

# WO LANDET DAS WASSER?

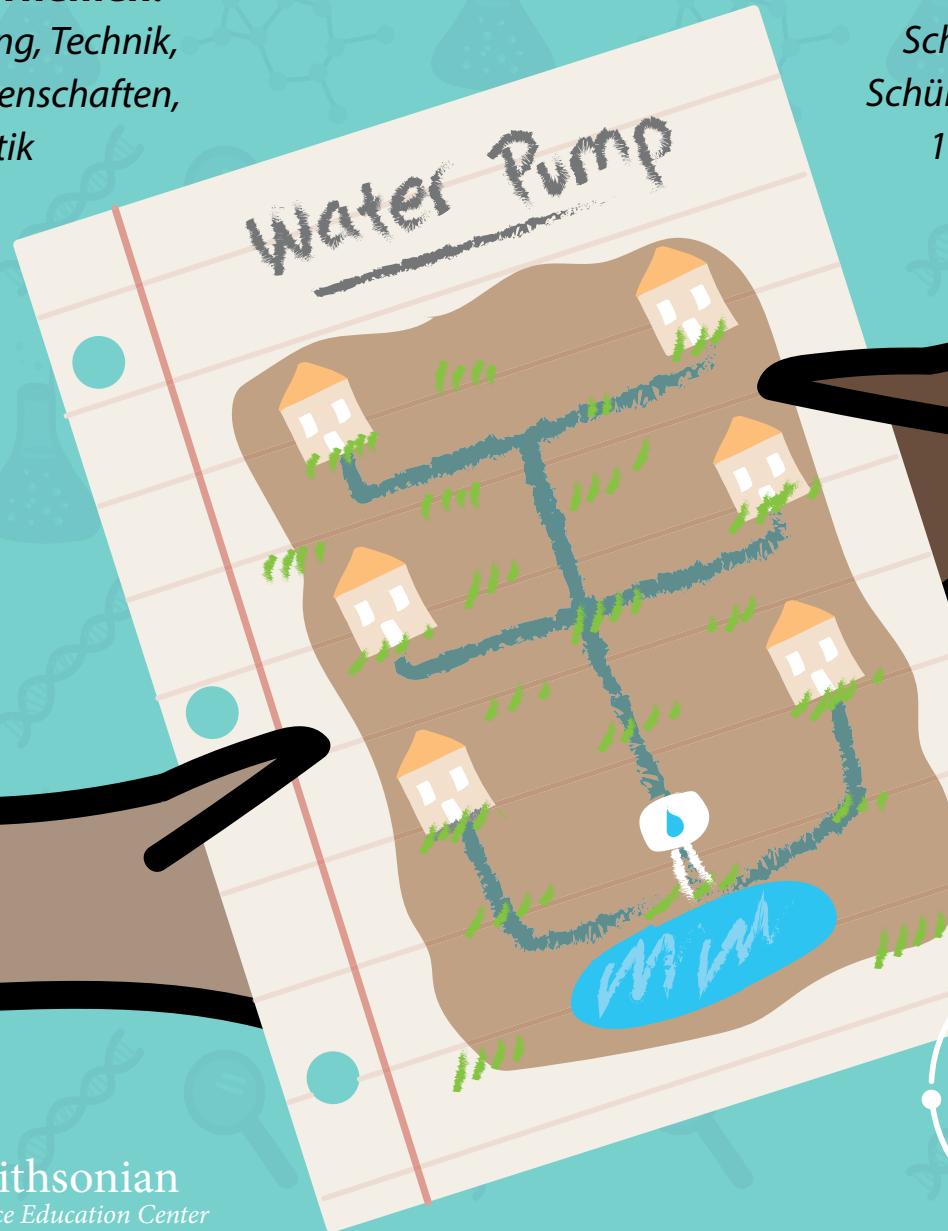
**BERECHNEN DES WASSERFUSSABDRUCKS  
EINER NACHBARSCHAFT**

**STEM<sup>2</sup>D-Themen:**

*Entwicklung, Technik,  
Naturwissenschaften,  
Mathematik*

**Zielgruppe:**

*Schülerinnen und  
Schüler im Alter von  
10 bis 14 Jahren*



Smithsonian  
Science Education Center

**STEM<sup>2</sup>D**  
.org



Johnson&Johnson

**WO LANDET DAS WASSER? BERECHNEN DES WASSERFUSSABDRUCKS EINER NACHBARSCHAFT** ist Teil der STEM<sup>2</sup>D-Aktivitätenreihe für Schülerinnen und Schüler. Der Inhalt und das Layout wurden beide vom Smithsonian Science Education Center im Rahmen der STEM<sup>2</sup>D-Initiative von Johnson & Johnson entwickelt. Dabei wurde eine von FHI 360 und JA Worldwide bereitgestellte Vorlage verwendet. Diese Reihe umfasst eine Sammlung interaktiver und unterhaltsamer Aktivitäten für Mädchen und Jungen im Alter von 5–18 Jahren in aller Welt.

© 2019 Smithsonian Institution  
Alle Rechte vorbehalten. Erstausgabe 2019.

**Copyright-Hinweis**

Dieses Modul, Teile dieses Moduls oder von diesem Modul abgeleitete Werke dürfen nicht ohne schriftliche Genehmigung des Smithsonian Science Education Center für andere Zwecke verwendet oder reproduziert werden.

Gestaltung und Illustrationen von Sofia Elian

# WO LANDET DAS WASSER? BERECHNUNG DES WASSERFUSSABDRUCKS EINER NACHBARSCHAFT

**Themen:** Entwicklung, Technik, Naturwissenschaften, Mathematik

**Zielgruppe:** Schülerinnen und Schüler im Alter von 10–14 Jahren

## BESCHREIBUNG DER AKTIVITÄT

Bei dieser Aktivität im Bereich Wasserschutz haben die Schülerinnen und Schüler Spaß, während sie in Teams den Wasserverbrauch der verschiedenen Haushalte im imaginären Viertel Sunnybrook Circle berechnen. Sie entdecken anhand der Informationen und Materialien, die ihnen zur Verfügung gestellt werden, ob der Wasserdistrikt genug Wasser hat, um die Anforderungen zu erfüllen, oder ob Wasserbeschränkungen eingerichtet werden müssen. Die Schülerinnen und Schüler entwickeln und bauen eine „Pumpstation“, um die Herausforderung zu bewältigen, das benötigte Wasser vom Reservoir in ihr Haus zu transportieren. Schülerinnen und Schüler müssen nicht nur Probleme lösen, Entscheidungen treffen und kreativ sein, sondern auch soziale Kompetenz beweisen, die in STEM<sup>2</sup>D-Berufen benötigt wird, wie zum Beispiel bei der Präsentation von Ideen, beim Verhandeln und Organisieren sowie bei der Arbeit im Team.



### GESCHÄTZTE DAUER:

Diese Aktivität dauert in der Regel 1 Stunde und sollte in einer Sitzung durchgeführt werden.

## ERKENNTNISSE DER TEILNEHMENDEN

**Teilnehmerinnen und Teilnehmer ...**

- nehmen an einer teamorientierten Lernerfahrung teil.
- lernen, inwieweit STEM<sup>2</sup>D-Themen (Naturwissenschaft, Technologie, Technik, Mathematik, Herstellung und Entwicklung) beim Wasserschutz eine Rolle spielen.
- entwickeln für STEM<sup>2</sup>D wichtige Fähigkeiten, z. B. Schätzung, Entscheidungsfindung und Problemlösung.
- untersuchen STEM<sup>2</sup>D-Konzepte, einschließlich Volumen, Erhaltung und Energie.

- werden sich des eigenen Wasserfußabdrucks bewusst und erfahren, wie sie helfen können, Wasser zu sparen.
- entdecken, dass STEM<sup>2</sup>D vielfältige und spannende Karrieremöglichkeiten bietet, zum Beispiel in den Bereichen Beschaffung, Bereitstellung, Aufbereitung und Erhaltung von Wasser.
- haben Spaß beim Experimentieren mit STEM<sup>2</sup>D.

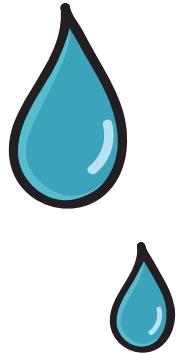
## VORBEREITUNG

**Materialien:** Folgende Materialien sollten vor der Aktivität mit den Teilnehmenden vorbereitet werden.

- Checkliste für Übungsleiterinnen und -leiter
- Formular „Meine Geschichte erzählen“
- 1 Bewertungsbogen pro Kind
- Wasserkanne (5 Liter), gefüllt mit Wasser

Für jedes Team (je vier Kinder):

- 1 durchsichtiger Kunststoffbeutel mit:
  - 1 Kunststoffspritze (60 ml)
  - 5 Luftschläuche (jeweils 30 cm)
  - 4 Verbindungsstücke
  - 1 Dreiegeventil
  - 2 Becher (je 1.000 ml)
  - 1 Maßband
  - 1 Messzylinder (100 ml)
- 1 Karte mit Beschreibungen der Haushalte in Sunnybrook Circle
- 2 Blatt weißes Bastelpapier (30 cm x 45 cm)
- Buntstifte oder farbige Marker
- 2 Formulare zur Schätzung des Wasserverbrauchs
- 2 Blätter mit der Wasserverbrauchsskala des US-Innenministeriums
- 2 Blätter für Wasserfußabdruck
- 4 durchsichtige Plastikbecher, in denen die farbigen Scheiben farblich getrennt abgelegt werden
- Farbige Kunststoffscheiben: grün, blau, gelb und rot
  - 50 grün = je 5 Liter
  - 20 blau = je 50 Liter
  - 20 gelb = je 250 Liter
  - 10 rot = je 500 Liter
- Zertifikate (optional), 1 pro Kind
- Kamera (optional)



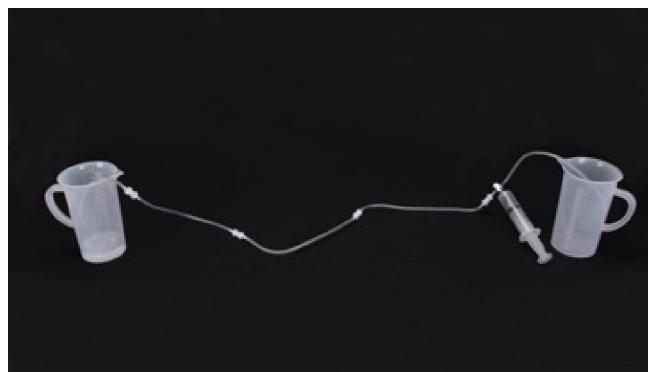


### **Geschätzte Materialkosten:**

Übungsleiterinnen und -leiter können davon ausgehen, dass weniger als 250 \$ Materialkosten anfallen (unter der Annahme, dass Buntstifte/Farbmarker bereits zur Verfügung stehen), wenn diese Aktivität mit 24 Kindern in sechs Teams von jeweils vier Kinder durchgeführt wird.

## **VORBEREITUNG ÜBUNGSLEITER**

1. Lesen Sie **Spark WiSTEM<sup>2</sup>D**. Dies ist Pflichtlektüre für alle Freiwilligen, die an der Arbeit mit Jugendlichen interessiert sind, da es wichtige Hintergrundinformationen zu STEM<sup>2</sup>D, Strategien zur Motivation von Schülerinnen und Tipps für die Arbeit mit Schülergruppen vermittelt. Es kann unter STEM<sup>2</sup>D.org heruntergeladen werden.
2. Gehen Sie die **Checkliste für Übungsleiter** durch, die Einzelheiten und spezifische Schritte für die Planung und Vorbereitung dieser Aktivität vermittelt.
3. Weitere Informationen finden Sie in der **Übersicht der STEM<sup>2</sup>D-Aktivitäten für Schülerinnen und Schüler**.
4. Bereiten Sie alle für die Pumpstation benötigten Materialien in einem Plastikbeutel vor.



*Technischer Entwurf einer Pumpenstation mithilfe der für diese Übung bereitgestellten Materialien*

## **DIE AKTIVITÄT SCHRITT FÜR SCHRITT: WO LANDET DAS WASSER? BERECHNUNG DES WASSERFUSSABDRUCKS EINER NACHBARSCHAFT**

**Begrüßung und Vorstellung (maximal 10 Minuten bei dieser Altersgruppe)**

- Begrüßen Sie die Schülerinnen und Schüler.

- Nennen Sie Ihren Namen und die Organisation/das Unternehmen, für die/ das Sie tätig sind. Umreißen Sie Ihre Ausbildung und Ihren beruflichen Werdegang. Verwenden Sie das Formular „**Meine Geschichte erzählen**“ als Grundlage für Ihre Ausführungen. Bereiten Sie sich darauf vor, Ihre Tätigkeit oder einen typischen Arbeitstag vorzustellen, und teilen Sie Informationen über Ihren Hintergrund, zum Beispiel ...
  - Ihre Ausbildung: Konzentrieren Sie sich auf berufsqualifizierende Ausbildungen und Schulungen.
  - Aktuelle Arbeitsprojekte
  - Interessen und Hobbys
- Warum Sie STEM<sup>2</sup>D lieben und was Ihre Arbeit damit zu tun hat.
- Schreiben Sie Ihre Ideen für die Vorstellung hier auf.

---



---



---



---



---

## TIPPS FÜR DEN GESPRÄCHSEINSTIEG:

Gesprächseinstiege werden begleitend bereitgestellt und umfassen Fragen, die den Schülerinnen und Schüler zur Einstimmung auf die Aktivitäten gestellt werden können. Verwenden Sie die Fragen – ändern Sie sie, oder fügen Sie weitere hinzu –, um das Interesse Ihrer Schülerinnen und Schüler zu wecken.

- Bitten Sie die Schülerinnen und Schüler und gegebenenfalls alle Freiwilligen, die heute helfen, sich vorzustellen.
- Nutzen Sie „Gesprächseinstiege“, um mehr über die Schülerinnen und Schüler und ihre Interessen zu erfahren.
- Diskutieren Sie die in der Gemeinde vor Ort gebotenen Möglichkeiten zur Unterstützung der Schülerinnen und Schülern bei der Entwicklung ihrer Interessen und persönlichen Erfahrungen.
- Erklären Sie den Schülerinnen und Schülern, dass Ihre Karriere nur eine der vielen Laufbahnen ist, die man im Bereich STEM<sup>2</sup>D – Naturwissenschaften, Technologie, Technik, Mathematik, Herstellung und Entwicklung – einschlagen kann.
- Erklären Sie, dass STEM<sup>2</sup>D-Berufe **gefragte** und **wachstumsstarke** Berufe sind, und dass sie voraussichtlich in den nächsten 10 Jahren weiterhin gefragt sein werden.
- Für einige STEM<sup>2</sup>D-Berufe ist kein Hochschulabschluss erforderlich, und sie bieten jungen Leuten aufregende Möglichkeiten mit guter Bezahlung. Betonen Sie, wie wichtig es ist, Fertigkeiten in Mathematik und Technik zu entwickeln, um in einem STEM<sup>2</sup>D-Beruf erfolgreich sein zu können.

# GESPRÄCHSEINSTIEGE: BERUFSPLANUNG

- Wenn ihr über eure Zukunft nachdenkt, worauf freut ihr euch am meisten?
- Seht ihr euch selbst mit anderen zusammenarbeiten, in einem großen Unternehmen, mit Freunden oder selbstständig? Warum oder warum nicht?
- Wie sieht für euch der perfekte Arbeitstag aus? Seid ihr an der frischen Luft? Arbeitet ihr allein oder mit anderen zusammen? Löst ihr Probleme? Repariert oder baut ihr etwas?

## Anleitung (40 Minuten)

- Teilen Sie die Schülerinnen und Schüler in Vierergruppen auf. Hier können Beiträge der Lehrkräfte hilfreich sein, um bei der Gruppierung auf Inklusion und Vielfalt zu achten.
- Weisen Sie die Schülerinnen und Schüler auf die fünf Liter Wasser im vorderen Bereich des Raums hin.
- Fragen Sie sie, wie viele Liter Wasser sie an einem Tag verwenden.
- Gehen Sie jede Kategorie des direkten Wasserverbrauchs auf dem Formular „Schätzung des Wasserverbrauchs“ durch und versuchen Sie, für jedes der folgenden Elemente einen durchschnittlichen Klassenwert zu ermitteln:
  - Zähneputzen
  - Waschen von Händen und Gesicht
  - Dusche/Badewanne
  - Toilettenspülung
  - Spülmaschine
  - Waschmaschine
  - Trinken
- Bitten Sie die Schülerinnen und Schüler, sich Gedanken über „indirekten Wasserverbrauch“ in ihrem Leben und in ihrem Zuhause zu machen, der nicht berechnet wird. Ideen können sein: Wasser zum Kochen, in Lebensmitteln und in der Lebensmittelproduktion.
- Lassen Sie sie das Formular zur Schätzung des Wasserverbrauchs ausfüllen. Sie können zu zweit oder im Team arbeiten. Sie sollten sich darauf vorbereiten, ihre Schätzungen mitzuteilen, damit für jede Kategorie ein Klassendurchschnitt berechnet werden kann.
- Verteilen Sie die Wasserverbrauchsskala des US-Innenministeriums.
- Besprechen Sie den geschätzten Durchschnitt, den das US-Innenministerium zur Bestimmung des Wasserverbrauchs verwendet.

- Wie nah liegen die Klassenzahlen an denen des Innenministeriums?
- Wenn es einen großen Zahlenunterschied gibt, bitten Sie die Schülerinnen und Schüler, zu erklären, warum dies der Fall sein könnte.

### Berechnung des Wasserverbrauchs des Sunnybrook-Viertels

- Geben Sie jedem Team eine Karte mit Beschreibungen der Haushalte in Sunnybrook Circle.
- Geben Sie jedem Team zwei Blatt weißes Bastelpapier.
- Geben Sie jedem Team zwei Blätter für den Wasserfußabdruck.
- Jedes Team sollte:
  - die Karte mit Beschreibungen der Haushalte in Sunnybrook Circle lesen.
  - auf einem Blatt Bastelpapier das Haus so zeichnen, wie sie es in Sunnybrook Circle sich vorstellen – mitsamt der Hausnummer.



Die Schülerinnen und Schüler sollen schätzen, wie viel Wasser Haustiere benötigen.

- auf ein zweites Blatt Bastelpapier das Gesicht jedes Familienmitglieds und jedes Tieres und/oder andere erwähnte Wasserverwendungen zeichnen. Hierbei sollen sie Platz lassen, um die geschätzte Wassermenge in Litern zu notieren, die jeder Mensch, jedes Tier und jeder Einsatzort an einem Tag benötigt.

Siehe Beispiel auf der nächsten Seite:

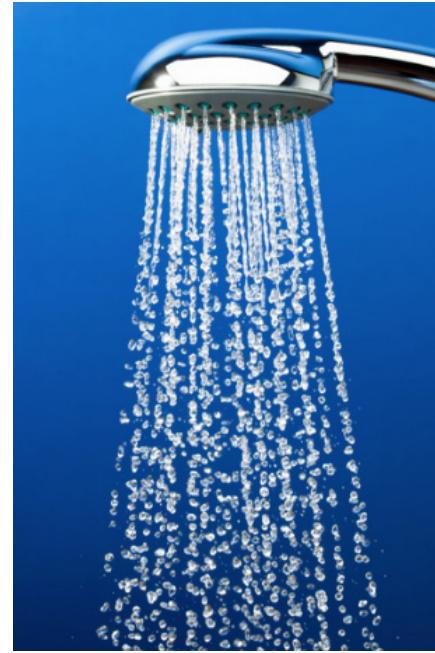
			
Liter Wasser	Liter Wasser	Liter Wasser	Liter Wasser
<b>Gesamtzahl der Liter Wasser, die für einen Tag in diesem Haushalt benötigt werden</b>			

- die Wasserverbrauchsskala des US-Innenministeriums und die Blätter für den Wasserfußabdruck verwenden, um den Wasserfußabdruck jedes Familienmitglieds, Haustiers oder Einsatzortes einzuschätzen, und diese Zahl unter jedem Gesicht, Tier oder Einsatzort notieren.
- die Gesamtzahl der Liter Wasser hinzufügen, die für den Haushalt benötigt werden, und sie unten auf das Bastelpapier schreiben.
- Freiwillige von J&J sollten sich nacheinander zu jedem Team gesellen und offene Fragen stellen, die zu einer Problemlösung verhelfen:
  - Was war schwierig daran, die Wassermenge zu schätzen, die euer Haushalt verbrauchen würde?
  - Gab es in eurem Haushalt Einsatzorte, die nicht auf dem Blatt des Innenministeriums standen? Wie haben ihr die Menge des verwendeten Wassers geschätzt?
  - Stimmt ihr der Anzahl der Liter zu, die laut dem US-Innenministerium für jede Kategorie verwendet werden?
  - Denkt ihr, dass Wasser verschwendet wird?
- Wenn alle Teams die Gesamtmenge an Wasser geschätzt haben, die in ihrem Haushalt für einen Tag benötigt wird, müssen sie das Problem der Wasserversorgung in ihrem Haushalt berücksichtigen, indem sie eine Pumpenstation entwerfen, um das Rohwasser aus dem Reservoir, wo es gelagert wird (Becher 1) in den Wasserbezirk (Becher 2) zu befördern, wo es aufbereitet wird, bevor es durch die Wasserleitungen zu den Haushalten gelangt.
- Möglicherweise müssen die Schülerinnen und Schüler mit den Begriffen „Kriterien“ und „Einschränkungen“ vertraut gemacht werden, um den Kontext der Herausforderung „Pumpenstation“ besser zu verstehen.  
**Beachten Sie, dass die Kriterien (Ziele) für diese Aktivität wie folgt lauten:**
  - a. Die Schülerinnen und Schüler müssen die für ihren Haushalt benötigte Wassermenge aus einem Eimer in einen anderen befördern.  
(5 Liter = 1 ml)

**Die Einschränkungen (Grenzen) für diese Aktivität lauten:**

- a. Die Becher müssen 100 cm voneinander entfernt sein.

- b. Nur die im Kunststoffbeutel enthaltenen Materialien dürfen verwendet werden.
- Alle benötigten Materialien befinden sich in dem mit „Pumpstation“ gekennzeichneten Kunststoffbeutel. Dies ist eine Übung im Bereich der technischen Konstruktion, sodass es keine „richtige Methode“ für den Aufbau gibt. In der Materialliste finden Sie alle Artikel, die sich in jeder Pumpenstationtasche befinden sollten.
- Sobald die Schülerinnen und Schüler die Pumpenstation in Betrieb genommen haben, müssen sie die Anzahl der Liter, die ihr Haushalt benötigt, in Millilitern vom Reservoir in den Wasserbezirk pumpen. Wenn beispielsweise die Schülerinnen und Schüler mit Haushalt Nummer 1167 geschätzt haben, dass ihr Haus 1.450 Liter Wasser pro Tag benötigt, bedeutet das, dass die Schülerinnen und Schüler 290 ml Wasser aus dem Reservoir (Becher 1) in den Wasserbezirk (Becher 2) pumpen müssen.
- Nachdem sie das Wasser gepumpt haben, können sie nun in den Wasserbezirk gehen (der von einem J&J-Freiwilligen geleitet wird) und erhalten dort farbige Scheiben, die die Anzahl der Liter darstellen, die für ihren Haushalt benötigt werden. Vier durchsichtige Kunststoffbecher sollten wie folgt mit den farbigen Scheiben gefüllt werden:
  - 50 grün = je 5 Liter
  - 20 blau = je 50 Liter
  - 20 gelb = je 250 Liter
  - 10 rot = je 500 Liter
- Insgesamt entsprechen die farbigen Scheiben 11.250 Litern Wasser. Sagen Sie den Schülerinnen und Schülern, dass die vier mit farbigen Scheiben gefüllten Becher das für das Viertel verfügbare Wasser darstellen. Die Schülerinnen und Schüler sehen, wie viele Liter Wasser (farbige Scheiben) aus den durchsichtigen Kunststoffbechern genommen werden.
- Diskussion: Gab es genug Wasser für alle? Eine Senkung um 10 % des Wassers würde 10.125 Liter bedeuten und eine Senkung um 20 % 9.000 Liter, was zu einem Wassermangel führen könnte. Was wäre, wenn die verfügbare Wasserversorgung um 10 % reduziert würde? Oder 20 %?
- Besprechen Sie, welche Beschränkungen für den Wasserverbrauch erforderlich sein könnten, damit in Zukunft genügend Wasser für die Nachbarschaft zur Verfügung steht.
- Besprechen Sie die Konstruktionsherausforderungen der Pumpenstation, um Wasser aus dem Reservoir dorthin zu bringen, wo es benötigt wird.
- Da der Großteil unseres Trinkwassers aus dem Untergrund stammt, fragen Sie die Schülerinnen und Schüler nach der Energie, die benötigt wird, um es an die Oberfläche zu bringen.



Eine 5-minütige Dusche erfordert ca. 95 Liter Wasser.

- Lassen Sie jedes Team eine Person auswählen, um die Arbeit ihres Teams, ihres Haushalts und die Anzahl der pro Tag verbrauchten Liter vorzustellen. Suchen Sie jede unnötige Verwendung von Wasser, die eingeschränkt werden könnte.
- Besprechen Sie als Klasse alle Muster, die beim Wasserverbrauch zu beobachten sind.
- Überlegen Sie sich, wie viele Liter jeder Haushalt sparen kann.
- Geben Sie nach der Präsentation der einzelnen Teams jeweils positives Feedback, und ermutigen Sie die anderen Teams, den jeweiligen Arbeitsergebnissen zu applaudieren.
- Das ist ein guter Zeitpunkt, um Fotos der einzelnen Teams zu machen.
- Bitten Sie die Schülerinnen und Schüler, ihre Haushaltsbilder im Raum herumzuzeigen, damit sie den Wasserverbrauch vergleichen können.

### Reflexion der Schülerinnen und Schüler (10 Minuten)

- Verteilen Sie die Arbeitsblätter. Lassen Sie die Schülerinnen und Schüler über diese Aktivität nachdenken, indem Sie die folgenden Fragen beantworten:
  - Was habt ihr aus dieser Aktivität gelernt?
  - Hat es Spaß gemacht? Was hat Spaß gemacht?
  - Fallen euch Möglichkeiten ein, wie ihr dazu beitragen könnt, mehr Wasser zu sparen?
  - Wie könnet ihr in eurer Gemeinde die Wassereinsparung fördern?
  - Was ist euch bei der Bewältigung der Aktivität am schwersten gefallen?
  - Denkt an die Pumpstation zurück. Was habt ihr über den Transport von Wasser von einem Ort zum anderen gelernt?
- Bitten Sie die Schülerinnen und Schüler nach ein paar Minuten, allen anderen ihre Gedanken mitzuteilen. Wenn es die Zeit zulässt, bitten Sie die Schülerinnen und Schüler, ihre Antworten auf die folgende Frage zu besprechen:
  - Habt ihr vor dieser Aktivität schon einmal darüber nachgedacht, wie viel Wasser ein Haushalt jeden Tag verbraucht?
  - Wundert es euch, wie viel Wasser die Menschen verwenden?
  - Wundert ihr euch über die Menge an Energie, die benötigt wird, um das Wasser vom Reservoir, wo es gelagert wird, oder aus dem Untergrund an den Ort zu befördern, an dem es für den Haushaltgebrauch benötigt wird?
- Danken Sie den Schülerinnen und Schülern für ihre Teilnahme.
- Dies ist ein geeigneter Zeitpunkt, um allen Schülerinnen und Schülern jeweils ein im Voraus vorbereitetes Zertifikat zu überreichen, auf dem ihr Name steht und das vom Freiwilligen von Johnson & Johnson unterzeichnet ist.

## ERWEITERTE LERNMÖGLICHKEITEN

Mit den folgenden Möglichkeiten lässt sich die Lernerfahrung erweitern:

1. Entwerft eine Studie, um herauszufinden, wie viel Wasser in der Schule auf unterschiedliche Weise verbraucht wird.
2. Gibt es Möglichkeiten, wie eure Schule helfen kann, Wasser zu sparen?
3. Recherchiert, von wo euer lokaler Wasserbezirk sein Wasser erhält. Ist es eine unbegrenzte Ressource oder könnte es in Zukunft zu Engpässen kommen?
4. Untersucht die globale Wasserproblematik. Wie wirkt sich das auf euer Leben aus?
5. Die Schülerinnen und Schüler können das Spiel „Aquation: Das Trinkwasserspiel“ spielen, das sie hier kostenlos finden: <https://ssec.si.edu/aquation>. Dieses Spiel stellt den Schülerinnen und Schüler die Herausforderung vor, Trinkwasser weltweit dorthin zu bringen, wo es am dringendsten gebraucht wird.

## VOKABULAR:

**SCHÄTZUNG:** Eine ungefähre Berechnung oder Beurteilung des Werts, der Anzahl, der Menge oder des Umfangs eines bestimmten Werts

**US-INNENMINISTERIUM:**

Die Bundesbehörde der US-Regierung, die unter anderem für die Verwaltung und Erhaltung der meisten Bundesländer und natürlichen Ressourcen zuständig ist

**WASSERFUSSABDRUCK:** Eine Messung der Menge an Wasser, die für die Herstellung der von uns genutzten Waren und Dienstleistungen verwendet wird, und der Menge an Trinkwasser, die die Menschheit verbraucht oder verschmutzt

**RESERVOIR:** Ein großer natürlicher oder künstlicher See, der als Wasserquelle genutzt wird.

## REFLEXION ÜBUNGSLEITER/IN

*Nehmen Sie sich nach der Aktivität ein paar Minuten Zeit, um über Folgendes nachzudenken:*

- Was lief gut, und was könnte verbessert werden?
- Was würden Sie beim nächsten Mal anders machen?
- Wie wohl haben Sie sich in der Gesprächsführung gefühlt? Verstehen Sie die STEM<sup>2</sup>D-Konzepte jetzt besser?
- Wie nützlich waren die in **Spark WiSTEM<sup>2</sup>D** bereitgestellten Informationen bei der Umsetzung dieser Aktivität?
- Würden Sie erneut als Freiwillige(r) für diese Art eines Lernerlebnisses zur Verfügung stehen?

## Ressourcen und Referenzen

- US-Innenministerium:  
<https://water.usgs.gov/edu/ga-home-percapita.html>

## Smithsonian Science for the Classroom™

Wie können wir bedürftigen Menschen Trinkwasser zur Verfügung stellen? ist Teil einer neuen Lehrplanreihe, die vom Smithsonian Science Education Center entwickelt wurde. Sie ist auf eine Untergruppe von NGSS-Leistungserwartungen für die 5. Klasse ausgerichtet, wobei der Schwerpunkt auf technischem Design liegt. In diesem Modul beschäftigen sich die Schülerinnen und Schüler mit dem Thema Wasserknappheit und den verschiedenen Methoden, mit denen Menschen versucht haben, Wasser von dort, wo es ist (z. B. Grundwasser), dorthin zu befördern, wo es benötigt wird.



Südsudanesische Kinder erhalten die tägliche Ration Wasser

# CHECKLISTE FÜR ÜBUNGSLEITERINNEN UND -LEITER:

## HABEN SIE ...

- Spark WiSTEM<sup>2</sup>D gelesen? Es handelt sich dabei um die Pflichtlektüre für alle Freiwilligen, die an der Arbeit mit Jugendlichen interessiert sind. Darin werden die STEM<sup>2</sup>D-Prinzipien und die entsprechende Philosophie definiert, und es werden forschungsorientierte Strategien und Tipps für die Interaktion mit Schülerinnen vermittelt. Spark WiSTEM<sup>2</sup>D kann unter [www.WiSTEM<sup>2</sup>D.org](http://www.WiSTEM2D.org) heruntergeladen werden.
- den Veranstaltungsort besucht und die jungen Leute in Augenschein genommen? (Optional) Falls ja, beachten Sie Folgendes:
  - Was hat der Veranstaltungsort in Hinblick auf eine ordnungsgemäße Teilnahme zu bieten? Beispiel: Heben die jungen Leute die Hand, wenn sie auf Fragen antworten oder etwas zur Diskussion beitragen möchten? Wie werden Störungen/Unterbrechungen gehandhabt? Sehen Sie potenzielle Probleme im Umgang mit jungen Menschen?
  - Was hat der Veranstaltungsort zu bieten, damit sich einzelne Schülerinnen und Schüler wertgeschätzt und wohlfühlen?
  - Wie ist der Raum eingerichtet? Müssen Sie für einen Teil Ihrer Präsentation Tische oder Stühle umstellen?
  - Wie können Sie den/die Ansprechpartner(in) vor Ort in Ihre Präsentation einbeziehen?
- sich mit dem/der Ansprechpartner(in) vor Ort getroffen, um Logistikfragen zu klären und zu regeln?
  - Haben Sie den Termin, die Uhrzeit und den Ort der Aktivität bestätigt?
  - Haben Sie die Anzahl der Schülerinnen und Schüler bestätigt? Wenn Sie über diese Fragen Bescheid wissen, hilft Ihnen das bei Entscheidungen zur Einteilung der Schülerinnen und Schüler in Teams oder auch bei der Besorgung der richtigen Materialien.
- bei Bedarf zusätzliche Freiwillige verpflichtet?
- die Aktivität vorbereitet:
  - Haben Sie den gesamten Text für die Aktivität vor der Durchführung gelesen?
  - Passen Sie, sofern gewünscht, die Aktivität an, damit sie Ihrem Hintergrund und Ihren Erfahrungen sowie den kulturellen Voraussetzungen und der Sprache der Schülerinnen und Schüler in Ihrer Umgebung entspricht?
  - Füllen Sie das Formular „Meine Geschichte erzählen“ aus, um sich auf das Gespräch mit den Schülerinnen und Schülern über Ihre Ausbildung und Ihren beruflichen Werdegang vorzubereiten?
  - Falls für diese Aktivität das Bilden von Teams notwendig ist, bitten Sie die jeweilige Lehrkraft, die Schülerinnen und Schüler im Vorfeld in Teams einzuteilen.
- Ihre Präsentation einschließlich der praktischen Übungen geübt? Achten Sie unbedingt auf Folgendes:
  - Führen Sie die Aktivität durch, und stellen Sie sicher, den Schülerinnen und Schülern bei Bedarf das Konzept zu erklären und ihnen zu sagen, dass Ihnen die richtigen Antworten bekannt sind.
- die erforderlichen Materialien besorgt (siehe Abschnitt „Materialien und geschätzte Materialkosten“), und die Arbeitsblätter und die Materialtestbögen kopiert, falls das im Abschnitt „Vorbereitungen“ gefordert wird. Außerdem:
  - Ordnen Sie die Materialien, um sicherzustellen, dass jedes Team alle im Abschnitt „Materialien“ aufgeführten Dinge bekommt. Beachten Sie, dass einige Materialien von den Teams gemeinsam genutzt werden.
- den Raum vorbereitet? Insbesondere:
  - Stellen Sie sicher, dass Tische und Stühle für alle Schülerinnen und Schüler vorhanden sind.
  - Bringen Sie, wenn Sie möchten, eine Kamera mit, um Fotos zu machen.
- die Einverständnis- und Fotofreigabeformulare bereitgestellt und ausfüllen lassen, um die Aktivität durchzuführen?
- viel Spass!

# Formular „Meine Geschichte erzählen“

Dieses Formular hilft Freiwilligen, die als Übungsleiterinnen und -leiter fungieren, sich auf das Gespräch über ihre Interessen, Ausbildung und beruflichen Erfahrungen hinsichtlich STEM<sup>2</sup>D vorzubereiten.

## IHRE DATEN

Name: \_\_\_\_\_

Tätigkeitsbezeichnung: \_\_\_\_\_

Unternehmen: \_\_\_\_\_

Wann/warum haben Sie sich erstmals für STEM<sup>2</sup>D interessiert? \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

Was hoffen Sie, dass junge Leute, vor allem Mädchen, aus dieser Aktivität mitnehmen werden? \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

## INTERESSANTES AM RANDE

Erzählen Sie ein bisschen über Ihren Hintergrund. Ideen:

- Erzählen Sie von einem Kindheitserlebnis, bei dem Sie erstmals von einem MINT-Phänomen „erleuchtet“ worden sind oder das ein entsprechendes Interesse geweckt hat.
- Beschreiben Sie Ihre Reise im Detail, beleuchten Sie, was Sie alles ausprobiert und was Sie gelernt haben, Schritte zum Erfolg usw.
- Sie können auch über Misserfolge oder Rückschläge sprechen: Schwierigkeiten und/oder Herausforderungen und wie Sie sie gemeistert haben.

## AUSBILDUNG UND BERUFLICHER WERDEGANG

Welche Fächer/Kurse haben Sie in der Sekundarstufe und im Studium belegt, die Ihnen am meisten geholfen oder die Sie am meisten interessiert haben?

  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

Wie haben Sie gewusst, dass Sie einen STEM<sup>2</sup>D-Beruf anstreben wollten?

  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

Wie war Ihr Ausbildungsweg nach der Schule, was haben Sie gegebenenfalls wo studiert, und welchen Abschluss haben Sie gemacht? Wenn Sie Fächer gewechselt haben, sollten Sie den Schülerinnen und Schülern unbedingt Ihre Beweggründe erläutern.

  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

Welche Anforderungen bestehen für Ihre gegenwärtige Berufsposition? Sie sollten unbedingt einfließen lassen, welche Rolle STEM<sup>2</sup>D im Rahmen eines typischen Arbeitstags spielt.

  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

# BLATT FÜR WASSERFUSSABDRUCK

Hausnummer \_\_\_\_\_ Familienname \_\_\_\_\_

WASSERVERBRAUCH		GESCHÄTZTE MENGE IN LITERN
Zähneputzen		1,9
Waschen von Händen und Gesicht		3,8
Dusche		95 (5 Minuten)
Bad		151
Toilettenspülung		15
Spülmaschine		56
Geschirr von Hand		113
Waschmaschine		132
Trinken		1
Außenbewässerung (Schlauch)		7,5 Liter/Minute
Haustiere		
Sonstiges		

# BLATT FÜR WASSERFUSSABDRUCK

Hausnummer \_\_\_\_\_ Familienname \_\_\_\_\_

WASSERVERBRAUCH		GESCHÄTZTE MENGE IN LITERN
Zähneputzen		1,9
Waschen von Händen und Gesicht		3,8
Dusche		95 (5 Minuten)
Bad		151
Toilettenspülung		15
Spülmaschine		56
Geschirr von Hand		113
Waschmaschine		132
Trinken		1
Außenbewässerung (Schlauch)		7,5 Liter/Minute
Haustiere		
Sonstiges		

# Wasserverbrauchsskala des US-Innenministeriums

WASSERVERBRAUCH		GESCHÄTZTE MENGE IN LITERN
Zähneputzen		1,9
Waschen von Händen und Gesicht		3,8
Dusche		95 (5 Minuten)
Bad		151
Toilettenspülung		15
Spülmaschine		56
Geschirr von Hand		113
Waschmaschine		132
Trinken		1
Außenbewässerung (Schlauch)		7,5 Liter/Minute
Haustiere		
Sonstiges		

# SUNNYBROOK CIRCLE – HAUSHALTSBESCHREIBUNGEN

## 1164 SUNNYBROOK CIRCLE DIE FAMILIE SANCHEZ

Enrico und seine Frau Maria haben fünf Kinder im Alter von 3, 6, 8, 11 und 14 Jahren. Sie leben in einem neu gebauten, energieeffizienten Gebäude. Enrico ist Maschinenbaulehrer an der örtlichen Berufsschule und Maria arbeitet dort auch in Vollzeit als Schulbibliothekarin. Marias Mutter kümmert sich tagsüber um die 3-jährige Susanna zu Hause, während die anderen Kinder in der Schule sind. Maria wäscht jeden Tag zwei Ladungen Kleidung und lässt nach jeder Mahlzeit die Spülmaschine laufen.

## 1165 SUNNYBROOK CIRCLE FRAU SILVIA CORBEIL

Silvia lebt alleine in ihrem Zuhause im Ranch-Stil. Ihr Ehemann ist letztes Jahr verstorben. Ihr gehört das größte Grundstück im Kreis, auf dem sich auch ein kleiner Stall für ihr Pferd befindet. Das Pferd Wave und ihr deutscher Schäferhund Rex haben viel Platz zum Laufen. Silvia ist an den meisten Tagen einige Stunden lang ehrenamtlich für Essen auf Rädern tätig. Sie verwendet nicht die Spülmaschine und wäscht ihre Kleidung alle zwei Tage.

## 1166 SUNNYBROOK CIRCLE DIE FAMILIE SABETIASHRAF

Ramesh und seine Frau, Rhianna, haben zwei Kinder, die 9 und 12 Jahre alt sind, und leben in einem zweistöckigen Haus. Ramesh ist Chemieingenieur bei Johnson & Johnson und arbeitet jeden Tag in seinem Labor. Rhianna arbeitet von zu Hause aus als Computerprogrammiererin. Ihre beiden Jungs sind sehr aktiv im Sport und haben ihren Garten in ein kleines Fußballfeld verwandelt, das sie grün halten, indem sie es 20 Minuten am Tag bewässern. Rhianna verwendet täglich die Waschmaschine und den Geschirrspüler.

## 1167 SUNNYBROOK CIRCLE DIE FAMILIE CHEN

Hak, Lee und Kim Chen sind Erwachsene, die in einem kleinen, bescheidenen Haus leben – mit einem riesigen Gemüsegarten auf der Rückseite und Blumengärten und Sträuchern um das ganze Haus herum. Kim Chen ist Gärtnerin. Sie bewässert jeden Tag eine halbe Stunde lang ihre Gärten und Pflanzen. Die Waschmaschine und die Spülmaschine werden alle zwei Tage verwendet. Lee, der körperlich behindert ist, arbeitet von zu Hause aus und schreibt Artikel für eine wissenschaftliche Zeitschrift. Kim liebt es, Lee zu Hause zu helfen. Hak ist Apotheker in der lokalen CVS-Drogerie.

## 1168 SUNNYBROOK CIRCLE DIE FAMILIE WASHINGTON

Weston, seine Frau Debra und ihre Tochter Ella leben im ältesten zweistöckigen Haus im Viertel. Sie haben viel umgestaltet und im hinteren Bereich des Hauses eine große Terrasse und einen Swimmingpool hinzugefügt. Ella ist in der 6. Klasse und liebt Schwimmen. Weston ist Lehrer für Mathematik und Debra lehrt Musik an Ellas Mittelschule. Die Küche befindet sich noch im Bau und hat noch keine Spülmaschine. Täglich wird eine Ladung Kleidung gewaschen, und der Pool benötigt täglich 10 Minuten Wasser aus dem Schlauch, um an sonnigen Tagen mit der Verdunstung Schritt zu halten. Die Washingtons haben zwei schottische Terrier, Moely und Matti.

## 1169 SUNNYBROOK CIRCLE DIE FAMILIE BRIGGS

Boyd und Karen Briggs sind beide im Ruhestand und leben mit ihrer getigerten Katze Misy auf ihrer Ranch. Sie kümmern sich tagsüber um ihren kleinen Enkel Nicholas, damit ihre Tochter im örtlichen Pflegeheim arbeiten kann. Boyd liebt es, an seinem alten Auto zu basteln, wodurch er seine Kleidung täglich waschen muss. Karen hat viele Topfpflanzen im Wintergarten und auch draußen auf der Terrasse. Auf der Terrasse gibt es einen kleinen Fischteich voller Goldfische, an dem Misy stundenlang versucht, einen der Fische zu fangen.

# WO LANDET DAS WASSER? BERECHNUNG DES WASSERFUSSABDRUCKS EINER NACHBARSCHAFT

# Arbeitsblatt

Denke über die Aktivität nach. Notiere deine Antworten auf die Fragen mithilfe von Sätzen oder Bildern im dafür vorgesehenen Feld.

## Was hast du aus dieser Aktivität gelernt?

## Hat es Spaß gemacht? Was hat Spaß gemacht?

---

---

---

---

---

Fallen euch Möglichkeiten ein, wie ihr dazu beitragen könnt, mehr Wasser zu sparen?

---

---

---

---

---

---

**Wie könnet ihr in eurer Gemeinde die Wassereinsparung fördern?**

---

---

---

---

---

---

---

---

**Was habt ihr über den Transport von Wasser von einem Ort zum anderen gelernt?**

---

---

---

---

---

---

---

---

**Was ist euch bei der Bewältigung der Aktivität am schwersten gefallen?**

---

---

---

---

---

---

---

---



Smithsonian  
Science Education Center

Johnson & Johnson