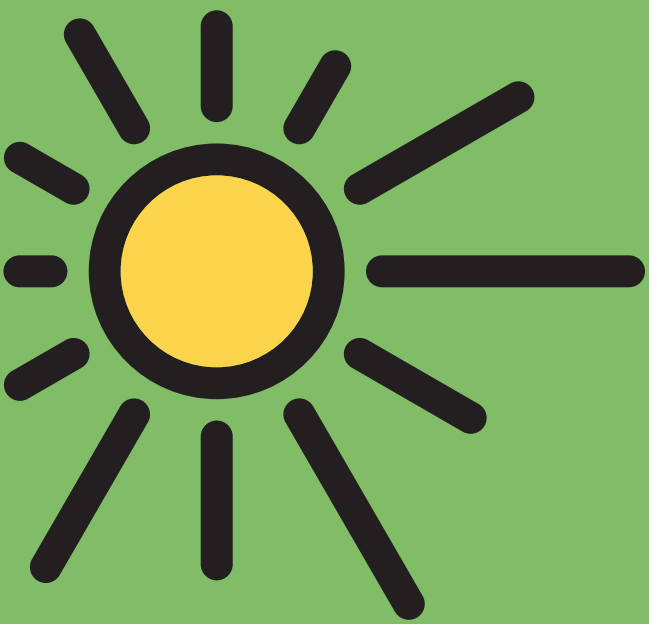


WAS PASSIERT IN EINER BIOGASANLAGE?



Rebecca Niemann, Laura Ehlen,
Jori Stepputat, Mirja Hellwinkel

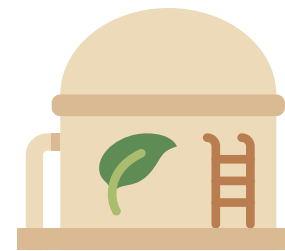
Seminar: Interdisziplinäre Inhalte: BNE
Dozentin: Prof. Dr. Ines Oldenburg



GLIEDERUNG

01

Fachlicher
Hintergrund



03

Das Experiment



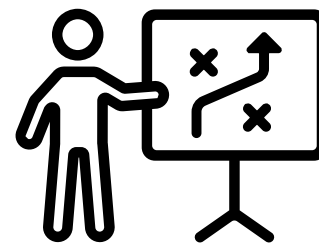
05

Nachhaltigkeits-
aspekte



02

Unterrichts-
- einheit



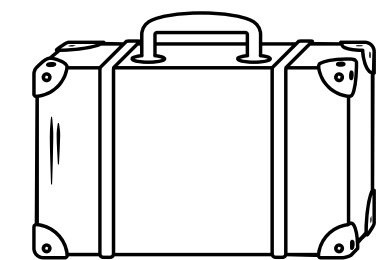
04

Die
Unterrichts-
stunde



06

Bezug zum
Modulkoffe-
r



FACHLICHER HINTERGRUND

- Biogasanlage besteht aus:
 - Zwischenlager für Gärsubstrate,
 - Fermenter für die Gewinnung von Biogas
 - Restlager, für die Gärreste
 - Blockheizkraftwerk zur Erzeugung von Strom un Wärme
- Gärsubstrate: hauptsächlich nachwachsende Rohstoffe oder Gülle
- in einem anaeroben chemischen Gärprozess wird im Fermenter Biogas erzeugt, welches zum Großteil aus Methan besteht (CH₄)
- Gärreste stellen werden als Naturdünger genutzt

VERLAUFSPLAN DER UE

Stunde	Thema
Stunde 1	Einführung Station 1: Was ist eine Biogasanlage?, Was kommt in eine Biogasanlage?
Stunde 2	Experiment Station 2: Was passiert in einer Biogasanlage?
Stunde 3	Ergebnissicherung Station 3: Ergebnisüberprüfung und Übertragung des Modells
Stunde 4	Reflexion Station 4: Ist eine Biogasanlage gut für die Umwelt?

Wichtig:

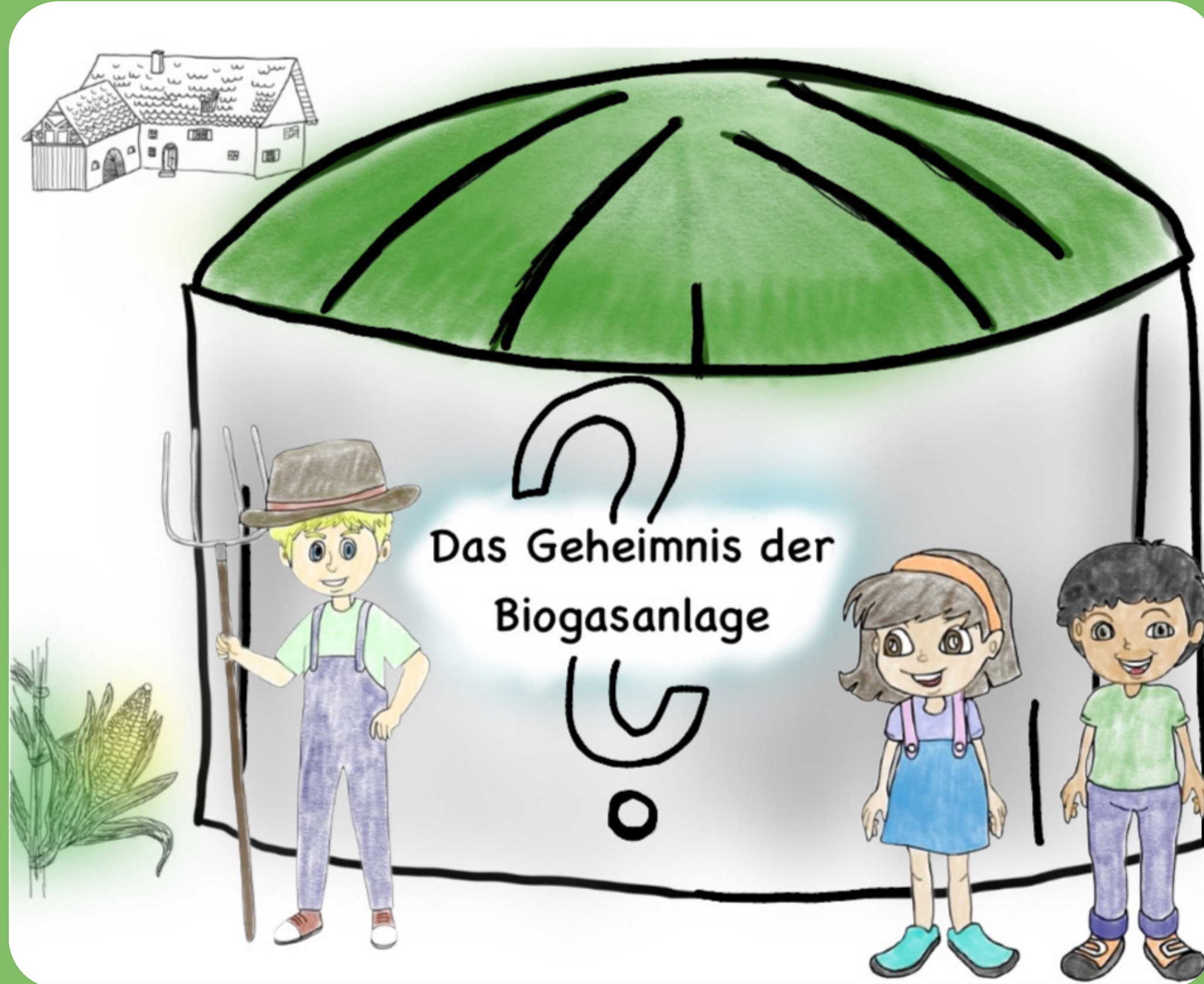
Die UE beinhaltet nur die Entstehung bzw. Produktion des Biogases. Unterrichtseinheiten zur Energiegewinnung aus dem Gas können im Nachgang bearbeitet werden.

VERORTUNG IM KC

<p style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg);">Auseinandersetzung mit technischen Erfindungen</p>	<ul style="list-style-type: none"> • erfinden einfache technische Problemstellungen nach (von der Rolle zum Rad, Fahrzeuge, schiefe Ebene, Hebel etc.). ⇒ <i>Natur (vom Flugsamen zum Propeller/ Fallschirm)</i> • bauen und bewerten eine (Nach-) Erfindung und skizzieren diese. ⇒ <i>Sprachbildung (Fachbegriffe)</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • erfinden bedeutsame technische Erfindungen (Papier, Thermosflasche als Wärmespeicher, Imprägnierung, einfache Computerspiele etc.) nach und analysieren deren Folgen für den Alltag und die Umwelt. ⇒ <i>MINT-Bildung</i> • recherchieren bedeutsame Erfinderinnen oder Erfinder und deren Erfindungen und präsentieren diese. ⇒ <i>Medienbildung (Internetrecherche)</i> • reflektieren über Sinn, Möglichkeiten und Grenzen von Technik.
<p style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg);">Nachhaltiger Umgang mit Ressourcen</p>	<ul style="list-style-type: none"> • unterscheiden verschiedene Wertstoffe und beschreiben Recyclingprozesse (Altpapierverwertung etc.). • beobachten und dokumentieren den Umgang mit Ressourcen zuhause, in der Schule und der Umgebung und reflektieren das eigene Handeln. ⇒ <i>Bildung für nachhaltige Entwicklung (Wasserverbrauch, Abfallvermeidung, Recycling)</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • führen Versuche zur Umwandlung von Elektrizität in Licht und Wärme durch und beschreiben Gefahren im Umgang mit elektrischen Geräten. • reflektieren über einen nachhaltigen Umgang mit Ressourcen. ⇒ <i>Verbraucherbildung (Autos mit Elektroantrieb, Stoptaste an der Toilettenspülung)</i>



RAHMUNG DER UE





Linus und Marie sind
beste Freunde und
verbringen jeden Tag
miteinander, neue
Abenteuer zu
erleben.



Am liebsten spielen
die beiden auf dem
Bauernhof im Dorf.
Dort gibt es viel zu
erleben!



Weißt du was das für ein grüner Ballon ist?

Das ist eine Biogasanlage. Vielleicht kann der Bauer uns erklären, wofür er diese hat.



Hallo, ihr beiden! Was haltet ihr davon, wenn ihr es selber herausfindet? Wenn ihr es schafft, habe ich eine Überraschung für euch!

Hallo Friedrich! Kannst du uns erklären, was eine Biogasanlage ist und wofür du sie hast?



Der Bauer stellt Marie und Linus Rätsel, um das Geheimnis der Biogasanlage zu lüften. Könnt ihr den beiden helfen, die Rätsel zu lösen?

ANLEITUNG FÜR DAS EXPERIMENT



Biogas im Glas

Das brauchst du:

- eine Handvoll Küchenabfälle
- ein Brühwürfel
- eine Handvoll Erde
- ein Teelöffel Zucker
- warmes Wasser
- eine Glasflasche
- ein Trichter
- ein Luftballon

So geht's:

Füll die Küchenabfälle, den zerkleinerten Brühwürfel und die Erde mit den Trichter in die Flasche.

Fülle soviel warmes Wasser nach, bis die Flasche zur Hälfte gefüllt ist. Darauf kommt der Zucker.

Ziehe den Luftballon über den Flaschenhals, sodass die Öffnung luftdicht abgeschlossen ist.

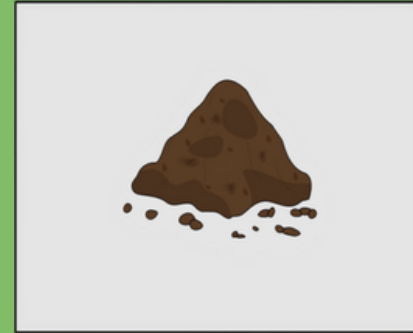
Stelle die Flasche an einem warmen, dunklen Platz und warte drei Tage lang ab.



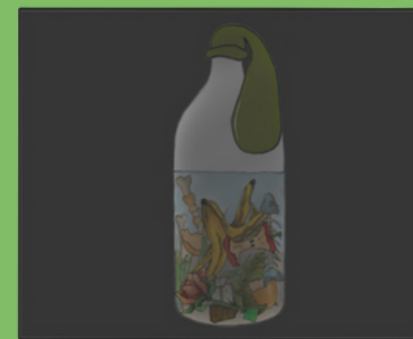
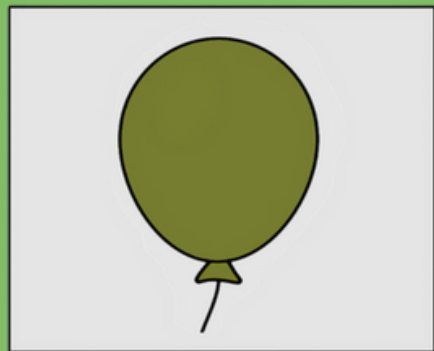
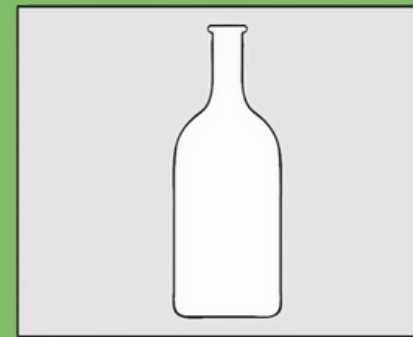
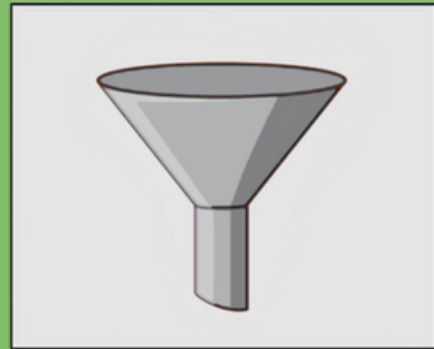
TRANSPARENZKARTEN

Ich bereite
meinen
Arbeitsplatz
vor:

Ich räume
meinen
Arbeitsplatz
auf:



Experiment:



3 min

3 min

12 min

DAS EXPERIMENT



LERNZIELE

Die SuS führen ein Experiment zur Biogasanlage durch und stellen anhand von Beobachtungen Vermutungen an, wie eine Biogasanlage funktioniert.

Die SuS ordnen die Schritte im Experiment den passenden Handlungsabläufen einer Biogasanlage durch passende Visualisierungen zu.

Die SuS können im Rahmen des Experimentes mit Arbeitsmitteln sachgerecht umgehen

Die SuS kommunizieren zielorientiert in Kleingruppen über ihre Beobachtungen.

UMSETZUNG IM SCHULISCHEN RAHMEN

Zeit	Phase	Unterrichtsschritte/Lehrer-Schülerinteraktion	Sozialform & Arbeitsform	Materialien
08:00 – 08:06	Begrüßung und Einstieg	<ul style="list-style-type: none"> - Begrüßung - Rückbezug zur letzten Stunde: Wer weiß noch, was wir in der letzten Stunde gemacht haben? – Was ist eine Biogasanlage und was wird hineingefüllt? 	Besprechung im Plenum	Bilder und Materialien aus der letzten Stunde
08:07 – 08:10	Hinführung	<ul style="list-style-type: none"> - LK: Heute wollen wir uns das nicht nur in der Theorie anschauen, sondern du darfst es einmal selbst ausprobieren! - Schülerinnen und Schüler sortieren laminierte Kärtchen mit einzelnen Experimentierschritten gemeinsam an der Tafel 	Sortieren im Plenum	Tafel, Laminierte Kärtchen mit einzelnen Experimentierschritten

Zeit	Phase	Unterrichtsschritte/Lehrer-Schülerinteraktion	Sozialform & Arbeitsform	Materialien
08:11 – 08:31	Erarbeitung	<ul style="list-style-type: none"> - Lehrkraft teilt Schülerinnen und Schüler in vorher festgelegte Kleingruppen ein - SuS erhalten zusätzlich zu den Hinweiskärtchen auf der Tafel unterstützendes Arbeitsblatt zum Experimentieren - SuS führen Experiment zum Funktionsprinzip der Biogasanlage in ihren Kleingruppen durch: Zerkleinern und Einfüllen der organischen Materialien, Luftballon über Flasche stülpen, Flasche an einen warmen Ort (bspw. auf die Heizung) stellen und warten 	Experimentieren in Kleingruppen	Arbeitsblatt mit Experimentieranleitung, Materialien zum Experimentieren: Flasche, Luftballon, Bio-Abfälle, Kompost-Erde

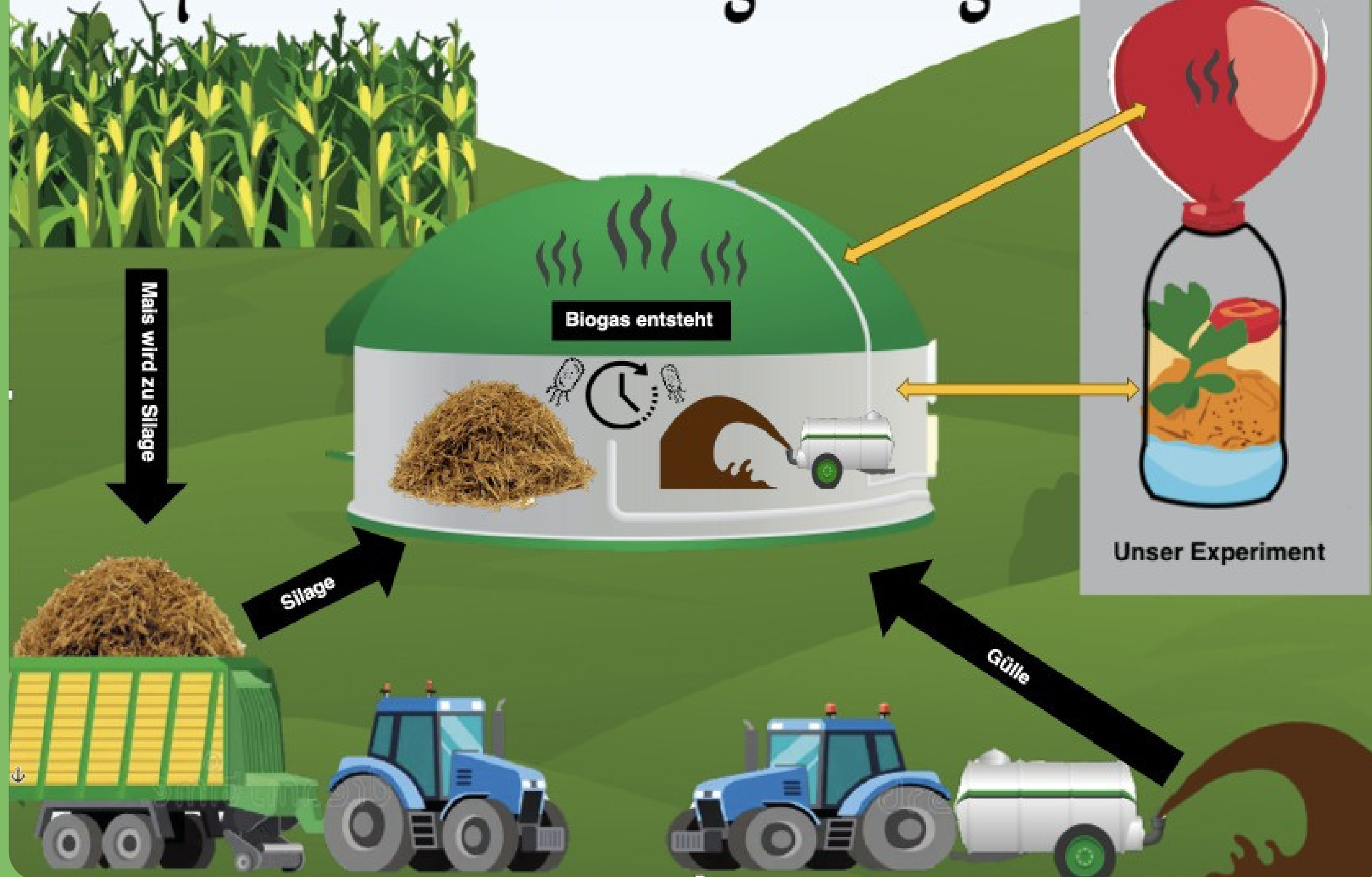
Zeit	Phase	Unterrichtsschritte/Lehrer-Schülerinteraktion	Sozialform & Arbeitsform	Materialien
08:32 – 08:45	Sicherung	<ul style="list-style-type: none"> - vsl. in der darauffolgenden Stunde: Beobachtung des Ergebnisses und entsprechende Protokollierung - Wissenstransfer bzw. Synthese: Anhand mitgebrachter Gläser mit entsprechenden Materialien werden die Bestandteile des Experiments "in klein" den einzelnen Teilen einer Biogasanlage „in groß“ zugeordnet - abschließend wird gemeinsam ein großes Poster erstellt, das diese Zusammenhänge aufgreift und die SuS erhalten ein entsprechendes Arbeitsblatt für ihre Mappe 	<ul style="list-style-type: none"> - Protokoll individuell ausfüllen, in der Kleingruppe besprechen - Synthese gemeinsam mit LK im Sitzkreis 	<p>Arbeitsblatt – Protokoll</p> <p>Gläser mit entsprechenden Materialien</p>

ALTERNATIVE UMSETZUNG AUF DEM BAUERNHOF

Zeit	Phase	Unterrichtsschritte/Lehrer-Schülerinteraktion	Sozialform & Arbeitsform	Materialien
08:00 – 08:45	Sicherung	<p>- der Wissenstransfer erfolgt vor Ort auf einem Bauernhof mit einer Biogasanlage: SuS erkennen die einzelnen Bestandteile ihres Experiments "in groß" als Teile der Biogasanlage wieder</p> <p>- es erfolgt eine Zuordnung, außerdem können die Dimensionen so gut nachvollzogen werden</p>	Besuch der Biogasanlage vor Ort, Zuordnung der Bestandteile erfolgt im Plenumsgespräch mit dem Bauern	Bauernhof mit Biogasanla

TAFELBILD

Was passiert in der Biogasanlage?



TAFELBILD

Was passiert in der Biogasanlage?



Unser Experiment



NACHHALTIGKEITSAASPEKTE

- **Anteil an der Energieversorgung**

- Erzeugung von 12,2% des erneuerbaren Stroms und etwa 10% der produzierten erneuerbaren Wärme
- ausreichend Strom für mehr als 9 Millionen Haushalte (Abdeckung von 5,4% des deutschen Stromverbrauchs)

- **Beitrag zur Energiewende**

- Zunahme der Stromerzeugung aus Wind- und Sonnenenergie – unterliegt Schwankungen
- Flexibilisierung durch Biogasanlagen: relativ einfache Speicherung und Anpassung an Nachfrage möglich
- Nutzung von Biomethan in vorhandenem Erdgasnetz

NACHHALTIGKEITSASPEKTE



- **Rohstoffe und Flächenbedarf**

- Anbau von nachwachsenden Rohstoffen auf ca. 1,5 Millionen Hektar (entspricht 14% der landwirtschaftlichen Nutzfläche)
 - EEG-Novelle begrenzt Einsatzmöglichkeiten von Mais
 - Fokus auf verstärkten Einsatz von Reststoffen wie Gülle, Mist und alternativen Energiepflanzen
 - große Potenziale im genannten Bereich (aktuell ca. ein Drittel Ausschöpfung)
- Biogasanlagen auch in Zukunft wichtiger Baustein einer sicheren, klimaverträglichen Energieversorgung

BNE



Was bedeutet BNE im schulischen Kontext?

- BNE befähigt die SuS die Folgen ihres eigenen Handelns auf die Welt zu beurteilen und nachhaltige Entscheidungen zu treffen

“Was können wir gegen Armut tun?”

“Welche globalen Mechanismen führen zu Konflikten, Terror und Flucht?”

“Welche Auswirkungen hat es welche und wie viel Energie ich verbrauche?”

“Welche Auswirkungen hat es beispielsweise, wie ich konsumiere, welche Fortbewegungsmittel ich nutze?”

“Wie beeinflussen meine Entscheidungen Menschen nachfolgender Generationen in meiner Kommune oder in anderen Erdteilen?”





Agenda 2030

- umfasst 17 Ziele, welche Bereiche umfassen, in denen nachhaltige Entwicklung gestärkt werden muss
- bis 2030 sollen alle SuS die notwendigen Kenntnisse erlangen, um eine nachhaltige Entwicklung zu fördern

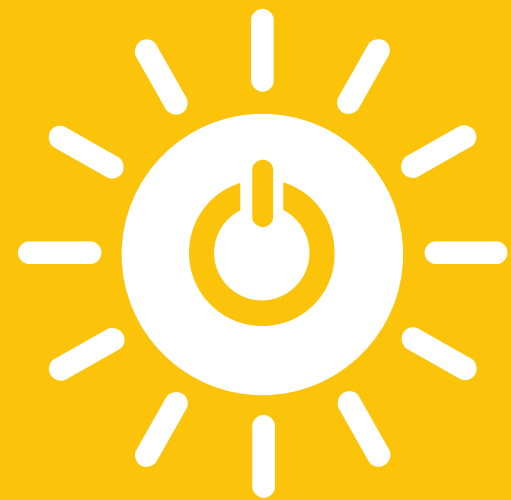


BNE

BNE im Rahmen unserer UE



7 AFFORDABLE AND CLEAN ENERGY



Bezahlbare und saubere Energie:
Biogasanlagen produzieren erneuerbare Energie

- Biogasanlagen nutzen Reststoffe und nachwachsende Rohstoffe zur Energiegewinnung

BNE

BNE im Rahmen unserer UE



11 SUSTAINABLE CITIES AND COMMUNITIES



Nachhaltige Städte und Gemeinden:

- organische Abfälle werden effizient zur Energiegewinnung genutzt

BNE



BNE im Rahmen unserer UE

12 RESPONSIBLE
CONSUMPTION
AND PRODUCTION



Nachhaltige/r Konsum und Produktion:

- nachhaltige “Produktion” von Energie durch Verwendung von Reststoffen

BNE



BNE im Rahmen unserer UE

13 CLIMATE
ACTION

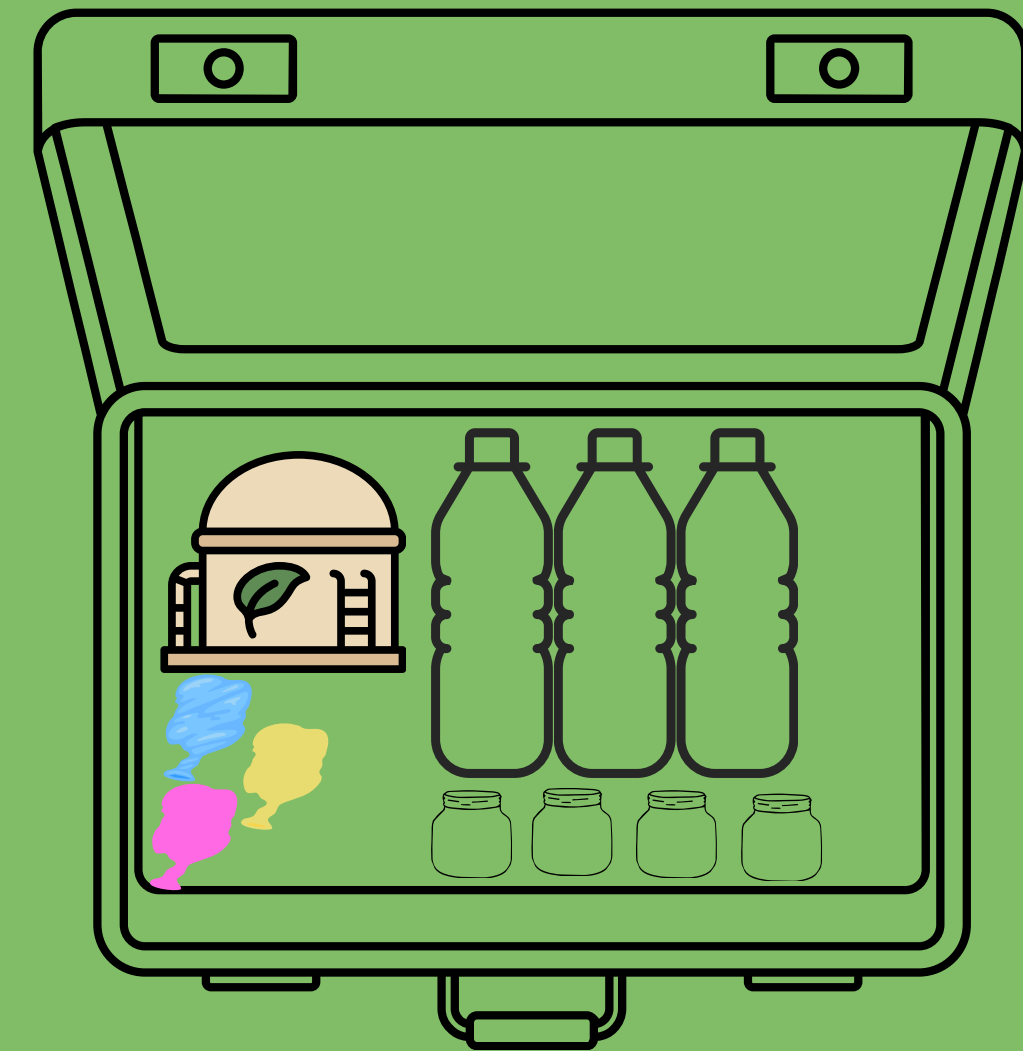


Maßnahmen zum Klimaschutz:

- Reduzierung des Ausstoßes von Treibhausgasen

BEZUG ZUM MODULKOFFER

- Aufhänger Maishäcksler
- Erweiterung des Modulkoffers um ein Modul zur Biogasanlage (Modell, Flaschen, Ballons, kleine Gläser)
- Erweiterung des Handbuches (Anleitung, Transparenzkarten, Ablauf...)



LITERATUR

Bundesministerium für Bildung und Forschung (o.J.). Was ist BNE?.

https://www.bne-portal.de/bne/de/einstieg/was-ist-bne/was-ist-bne_node.html

Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft (BMEL) (2022a). Biogas.

<https://www.bmel.de/DE/themen/landwirtschaft/bioeconomie-nachwachsende-rohstoffe/biogas.html>

- Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft (BMEL) (2022b). Nutzen und Bedeutung der Bioenergie. <https://www.bmel.de/DE/themen/landwirtschaft/bioeconomie-nachwachsende-rohstoffe/bioenergie-nutzen-bedeutung.html>

Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft (BMEL) (2023). Erneuerbare-Energien-

Gesetz 2023. <https://www.bmel.de/DE/themen/landwirtschaft/bioeconomie-nachwachsende-rohstoffe/eeg.html>

Niedersächsisches Kultusministerium (2017): Kerncurriculum für die Grundschule.

Schuljahrgänge 1-4. Sachunterricht. Hannover.

- Sauer, J. (2017). Biogasanlagen im wohlgeordneten Recht einer nachhaltigen Energiewende. Nomos.

Wir versichern, dass wir die vorliegende Arbeit selbständig verfasst und keine anderen als die angegebenen Quellen und Hilfsmittel benutzt und die allgemeinen Prinzipien wissenschaftlicher Arbeit und Veröffentlichungen, wie sie in den Leitlinien guter wissenschaftlicher Praxis der Carl von Ossietzky Universität Oldenburg festgelegt sind, befolgt haben.

Rebecca Niemann

Laura Ehlen

Jori Stepputat

Mirja Hellwinkel

Oldenburg, 16.02.2024

**DANKE FÜR DIE
AUFMERKSAMKEIT!**

Gibt es noch Fragen?