Aufgabe 1

Fossile Kraftstoffe und Biokraftstoffe im Vergleich

Vervollständige die Tabelle. Ordne dafür die Textfelder richtig zu.

	Fossile Kraftstoffe	**Biokraftstoffe**
Ursprung des Rohstoffs		
Verfügbarkeit des Rohstoffes		
Technologie		
Produktionskosten		
Infrastruktur		
Treibhausgasemissionen (THE)		
Landnutzung (in Konkurrenz zu Lebensmittelanbau)		
Beispiele		

fossil; Erdöl, Erdgas	endliche Verfügbarkeit; Rohstoff wird irgendwann aufgebraucht sein	noch wenig ausgereifte Technologe; wird noch weiterentwickelt
nachwachsend; Pflanzen, organische Reststoffe, Algen	zunehmende Verfügbarkeit; Rohstoffe wachsen nach	ausgereifte, etablierte Technologie **etabliert**: anerkannt, gefestigt, erfolgreich, bewährt
Infrastruktur wird noch ausgebaut	(noch?) teurer	Benzin, Diesel, Erdgas
gut ausgebaute Infrastruktur	(noch?) billiger	Bioethanol, Biodiesel, Biogas
Landnutzung zur Förderung **Förderung**: Prozess, bei dem Erdöl oder Erdgas aus der Erde gewonnen werden	THE bei Gewinnung, Verarbeitung und Verbrennung (Nutzung)	Rohstoffe binden Kohlenstoffdioxid während der Wachstumsphase; THE bei Gewinnung, Verarbeitung und Verbrennung (Nutzung);
Landnutzung zum Anbau des Rohstoffs		

Lösung:

	Fossile Kraftstoffe	Biokraftstoffe
Ursprung des Rohstoffs	fossil; Erdöl, Erdgas	nachwachsend; Pflanzen, organische Reststoffe, Algen
Verfügbarkeit des Rohstoffes	endliche Verfügbarkeit; Rohstoff wird irgendwann aufgebraucht sein	zunehmende Verfügbarkeit; Rohstoffe wachsen nach
Technologie	ausgereifte, etablierte Technologie **etabliert**: anerkannt, gefestigt, erfolgreich, bewährt	noch wenig ausgereifte Technologe; wird noch weiterentwickelt
Produktionskosten	(noch?) billiger	(noch?) teurer
Infrastruktur	gut ausgebaute Infrastruktur	Infrastruktur wird noch ausgebaut
Treibhausgasemissionen (THE)	THE bei Gewinnung, Verarbeitung und Verbrennung (Nutzung)	Rohstoffe binden Kohlenstoffdioxid während der Wachstumsphase; THE bei Gewinnung, Verarbeitung und Verbrennung (Nutzung);
Landnutzung (in Konkurrenz zu Lebensmittelanbau)	Landnutzung zur Förderung **Förderung**: Prozess, bei dem Erdöl oder Erdgas aus der Erde gewonnen werden	Landnutzung zum Anbau des Rohstoffs
Beispiele	Benzin, Diesel, Erdgas	Bioethanol, Biodiesel, Biogas

Aufgabe 2

Vor- und Nachteile der Biokraftstoffe

Betrachte das Video.

Biodiesel, Bioethanol und Biomethan im Tank

https://www.ardalpha.de/wissen/umwelt/nachhaltigkeit/biokraftstoff-nachwachsende-rohstoffe100.html

2021, 5:31

Fasse die genannten Vor- und Nachteile von Biodiesel und Bioethanol **in einer Tabelle zusammen**.
(Den Abschnitt über Pflanzenöl (2:30 – 3:55) kannst du dabei überspringen.)

Schreibe zwei Fragen zu Biodiesel und Bioethanol mit Bezug zum Video auf und **beantworte** sie auch.

Lösung

	Biodiesel	Bioethanol
Vorteile	• mit 2/3 Anteil wichtigster Biokraftstoff • Mischbar als B7, B10, B20, B30 • geringerer Rußausstoß • fast 80 % weniger Treibhausgase	• mischbar als E7, E10, E85 • breite Rohstoffbasis: Stroh, Getreide, Meis, Zuckerrüben, Zuckerrohr • knapp 70 % weniger Treibhausgase
Nachteile	• Preis höher als fossiler Diesel • kaum Tankstellen für 100 % Biodiesel • Freigabe für 100 % Biodiesel nur für Nutzfahrzeuge	• teurer als Benzin • kein PKW-Angebot für mehr als 10 % Ethanolanteil (in Europa)

Aufgabe 3

Exotherme Reaktion - Energiediagramm

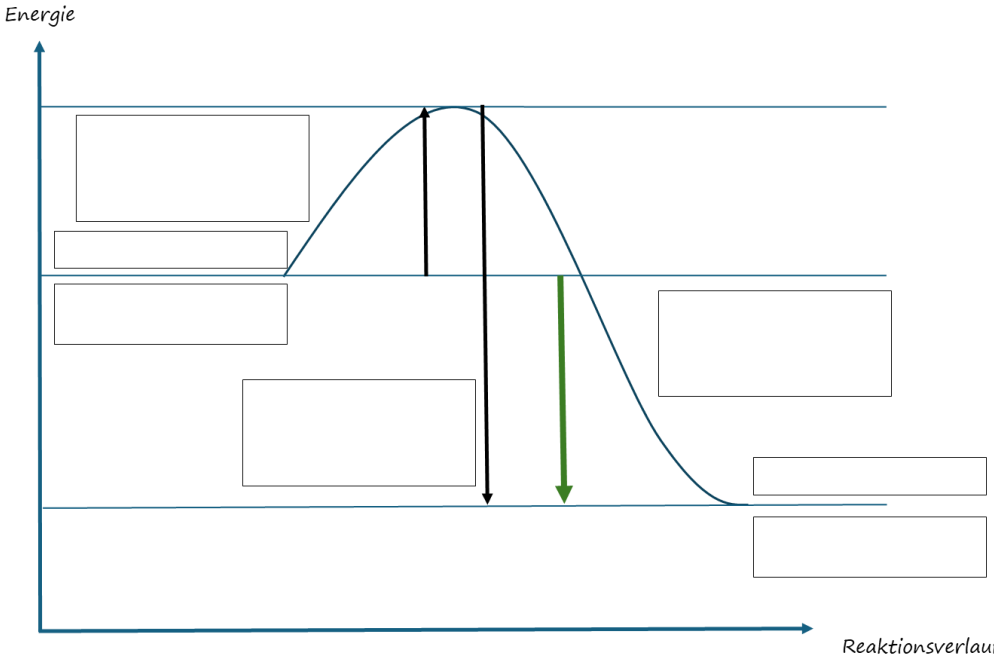
Kraftstoffe werden verbrannt, um Energie zu gewinnen. Die durch die Verbrennung freigesetzte thermische Energie wird im Motor (zum Teil) in mechanische Energie umgewandelt. Auf diese Weise erfolgt der Antrieb des Fahrzeugs.

Lies den Informationstext und **vervollständige** das Energiediagramm. Nutze dazu die Textfelder unter dem Diagramm. Die Größe der Textfelder wird dir dabei helfen.

Bei einer chemischen Reaktion entstehen neue Stoffe. Dabei gruppieren sich die Atome neu. Die Bindungen zwischen den Atomen der Ausgangsstoffe (Edukte) werden gelöst und neue Bindungen werden ausgebildet. Auf diese Weise entstehen die Endstoffe (Produkte).

Sind die in einem Stoff herrschenden Bindungen wenig stabil und damit leicht zu lösen, so ist in diesem Stoff viel chemische Energie gespeichert. Sind hingegen die in einem Stoff herrschenden Bindungen sehr stabil, so ist der Stoff energiearm.

Ist in den Edukten mehr Energie gespeichert als in den Produkten, so wird bei der Reaktion Energie frei. Zum Lösen der Bindungen der Ausgangstoffe ist dann weniger Energie notwendig, als bei der Ausbildung der Bindungen der Endstoffe frei wird. Man bezeichnet die Reaktion dann als exotherm.



Kraftstoff und Sauerstoff	Energie der Edukte	Energie, die zum Aufbrechen der Bindungen der Edukte notwendig ist	Energie, die bei der Bildung der neuen Bindungen frei wird	Energie, die in Summe frei wird (Reaktionsenthalpie)
Kohlenstoffdioxid und Wasser	Energie der Produkte			

Aufgabe 4

Generationen der Biokraftstoffe

Die Produktion der Biokraftstoffe hat sich in den vergangenen 30 Jahren stark weiterentwickelt. Von „Generation zu Generation“ wurden anderer Rohstoffe verwendet und dementsprechend neue Verarbeitungsmethoden entwickelt und genutzt.

	Rohstoffe	Technologie
1. Generation	Rapssamen, Soja, Palmöl, Getreide (Weizen, Mais), Zuckerrüben und Zuckerrohr	Biochemisch gut etablierte Verfahren; es werden nur Teile der Pflanzen genutzt
2. Generation	Holz, Holzreste, (Mais-)Silage, Gräser, Stroh, Altspeiseöl	Verfahren sind technisch deutlich aufwendiger; es werden alle Teile der Pflanzen oder Reststoffe genutzt
3. Generation	Algen und andere Mikroorganismen	erst in Entwicklung; Forschungsprojekte; gen- und biotechnologische Methoden

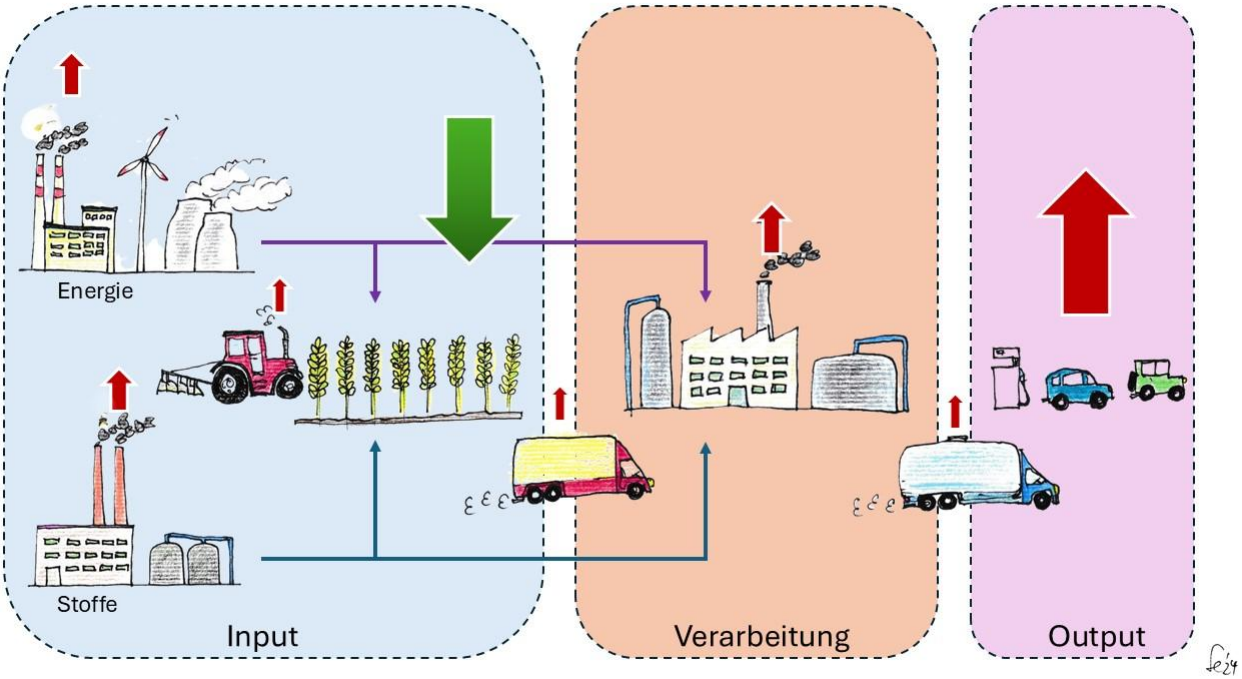
Beantworte folgende Fragen mit Hilfe der Tabelle.

a) Immer noch zählt der größte Teil der produzierten Biokraftstoffe zu denen der 1. Generation. Unter dem Stichwort „Teller oder Tank-Konflikt“ wird seit Jahren diskutiert. Was könnte damit gemeint sein?
b) Worin liegt der Vorteil der Biokraftstoffe der 2. Generation gegenüber denen der 1. Generation? Gehe auf die Rohstoffe und die Technologie ein.
c) Einer der Vorteile der Biokraftstoffe der 3. Generation betrifft die Landnutzung (vgl. Beispiel 1). Erkläre, warum das so ist und überlege, wie sich das auf die THG-Emissionen auswirkt.

Aufgabe 5

Biokraftstoffe und Kohlenstoffdioxid-Emisionen

Die Abbildung veranschaulicht, welche Rolle Kohlenstoffdioxid bei der Gewinnung und Nutzung von Biokraftstoffen spielt. Die Pfeile geben an, wo Kohlenstoffdioxid gebunden wird (grün) und wo es freigesetzt wird (rot).



In Anlehnung an: Richard Cabrera-Jiménez, Josep M. Mateo-Sanz, Jordi Gavaldà, Laureano Jiménez und Carlos Pozo (2022). Comparing biofuels through the lens of sustainability: A data envelopment analysis approach; Applied Energy, Volume 307

Wähle eine der beiden Varianten aus:

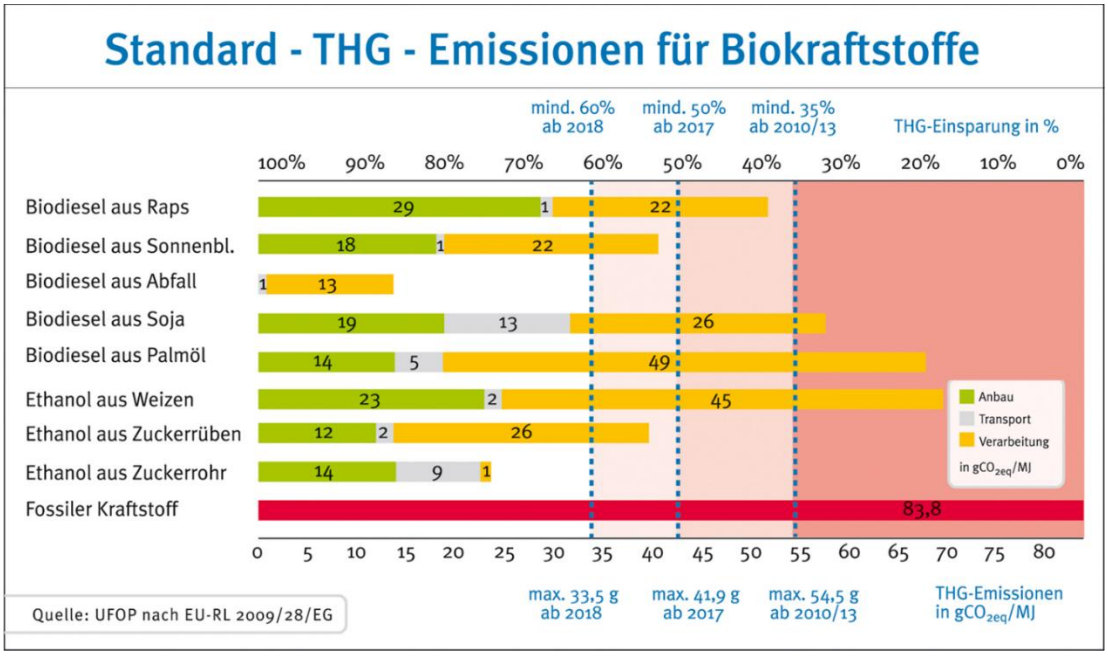
Variante 1: Erläutere die Abbildung, indem du für jeden der Pfeile einen ganzen Satz formulierst.

Variante 2: Ordne zunächst die Satzanfänge den Pfeilen zu, indem du die Buchstaben (A bis G) in die Abbildung schreibst. Vervollständige anschließend die Sätze.

A) Durch die Fotosynthese ...
B) Zur Bewirtschaftung der Ackerflächen braucht man ...
C) Bei der Erzeugung der für den Anbau benötigten Stoffe und Energie ...
D) Bei der Bewirtschaftung der Ackerflächen ...
E) Beim Transport der Rohstoffe zur Verarbeitung und der Biokraftstoffe zu den Verbraucher:innen ...
F) Bei der Verarbeitung der Rohstoffe zu den Biokraftstoffen ...
G) Bei der Nutzung der Biokraftstoffe ...

Aufgabe 6

Treibhausgasemissionen unterschiedlicher Biokraftstoffe



Bildquelle: https://www.ufop.de/medien/pressebilder/biodiesel-and-co/

Beantworte folgende Fragen mit Hilfe des Diagramms.

a) Die THG-Emissionen von fossilem Kraftstoff werden mit 83,8 g Kohlenstoffdioxid-Äquivalenten pro Megajoule (gCO_{2eq}/MJ) angegeben. Wie hoch sind die THG-Emissionen bei der Nutzung von Biodiesel aus Raps pro Megajoule?

b) Wie viel Prozent der Treibhausgase können laut Grafik eingespart werden, wenn man anstelle von fossilem Kraftstoff, Biodiesel aus Raps tankt?

c) Bei der Produktion der Biokraftstoffe entstehen beim Anbau, dem Transport und der Verarbeitung Treibhausgase. Betrachte den Biodiesel, der aus Palmöl gewonnen wird und gib an, wobei besonders viel THG-Emissionen anfallen.

d) Zu welchem Schluss kommst du, wenn du die THG-Emissionen von Ethanol aus Weizen, mit denen von Ethanol aus Zuckerrüben vergleichst?

e) Ab 2018 dürfen in neu errichtete Anlagen 33,5 g CO_{2eq}/MJ nicht überschritten werden. Welche der im Diagramm angeführten Biokraftstoffe erfüllte diese Vorgaben bereits im Jahr 2009?

f) Welcher der angeführten Biokraftstoffe ermöglicht die größte THG-Einsparung? Warum ist das so?

g) ROTER Balken: Warum enthält die Grafik keinen Angaben über die Emissionen bei der Nutzung der Biokraftstoffe?

h) ROTER Balken: Häufig werden Wälder gerodet, um Anbaufläche für den Anbau von Ölpflanzen, Getreide oder Zuckerrüben zu gewinnen. Diesen Pflanzen binden jedoch weniger Kohlenstoffdioxid als die Bäume der Wälder. Wie sollte das bei den THG-Emissionen berücksichtigt werden?

Teste dich selbst!

Kreuze an:

	gilt für fossile Kraftstoffe	gilt für Biokraftstoffe
Erneuerbar, nachwachsend		
Nicht erneuerbar		
Entstand vor Millionen von Jahren		
Wurde aus heute wachsenden Pflanzen oder tierischen Abfällen gewonnen		
Muss gereinigt und weiterverarbeitet werden		
Erdgas, Erdöl, Kohle		
Bioethanol, Biodiesel, Biogas		
Deckt mehr als 90% des Weltenergiebedarfs		
Hilft die Treibhausgasemissionen zu senken		
Erfordert ausgereiftere Technologie		
Die Technologie ist weltweit bereits sehr gut etabliert		
Wird verbrannt, um Wärmeenergie freizusetzen; dabei entsteht Kohlenstoffdioxid und Wasser		
Die Produktion kann schädliche Folgen für die Umwelt haben		

Quelle: https://stileapp.com/static/CLL%20handouts/Lesson_028_handout.pdf

[09.12.2024] aus dem Englischen