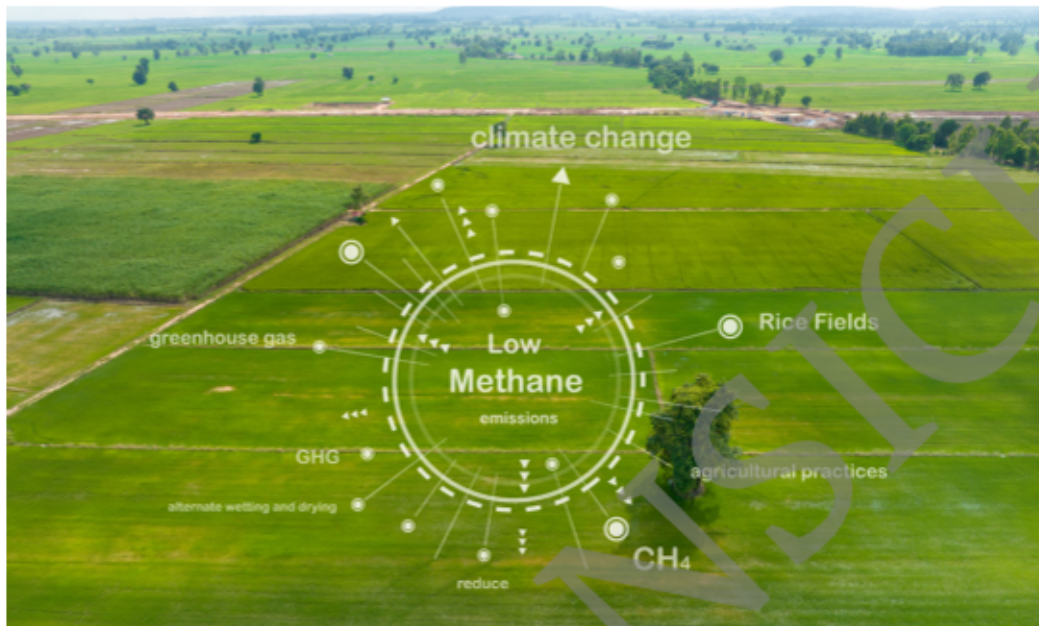


II.H.46

Chemie bestimmt unser Leben

Klimagas Methan im Fokus der Chemie – Mündliche Abiturprüfung

Nach einer Idee von Dr. Monika Pohlmann



Im Pansen der Kuh laufen unter anaeroben Bedingungen vielfältige chemische Umwandlungsprozesse ab. Dabei werden pflanzliche Stoffe in organische Säuren, Kohlenstoffdioxid und Methan umgesetzt. Der Pansen wirkt wie ein natürlicher Bioreaktor, in dem Gärungs- und Redoxreaktionen eng miteinander verknüpft sind. Die Schülerinnen und Schüler erläutern die chemischen Grundlagen der Gärung und der Methanbildung, deuten den Einfluss von Temperatur und pH-Wert auf das Reaktionssystem und ordnen die Prozesse energetisch ein. Abschließend bewerten sie die Bedeutung von Methan als Klimagas und diskutieren chemisch begründete Ansätze zur Verringerung von Emissionen im Sinne einer nachhaltigen Entwicklung.

KOMPETENZPROFIL

Klassenstufe:	11, 12, 13
Dauer:	1 Unterrichtsstunde
Kompetenzen:	1. Sachkompetenz; 2. Erkenntnisgewinnungskompetenz; 3. Kommunikationskompetenz; 4. Bewertungskompetenz
Inhalt:	Chemische Reaktion, Energie, Reaktionsbedingungen, chemisches Gleichgewicht, Katalyse, organische Chemie, Biochemie

Kompetenzprofil

Kompetenz	Anforderungsbereiche	Basiskonzept	Material
Sachkompetenz, Erkenntnis- gewinnungs- kompetenz, Kommunikations- kompetenz, Bewertungs- kompetenz	I–II–III	Struktur und Funktion, Stoff- und Energie- umwandlung	M 1–M 2

Weiterführende Medien

- <https://www.dvgw.de/medien/dvgw/leistungen/publikationen/methanemissionen-erdgas-zahlen-fakten-dvgw.pdf>
- <https://www.stern.de/panorama/wissen/natur/treibhauseffekt-die-maer-vom-klimakiller-kuh-3323590.html>
- <https://www.bauernhof.net/verdauung-der-kuh/>
- <https://www.spektrum.de/lexikon/biologie/wiederkaeuer-magen/70703>
- <https://www.spektrum.de/lexikon/biologie/pansensymbiose/49170>
- <https://www.dvgw.de/medien/dvgw/leistungen/publikationen/methanemissionen-erdgas-zahlen-fakten-dvgw.pdf>
- <https://www.umweltbundesamt.de/daten/klima/treibhausgas-emissionen-in-deutschland/methan-emissionen>
- https://www.nordlb.de/die-nordlb/portraet/marken-claim/?utm_source=pc_b2b&utm_medium=wallpaper&utm_campaign=nlb_claim
- <https://www.umweltbundesamt.de/daten/klima/treibhausgas-emissionen-in-deutschland/methan-emissionen>

[Letzter Abruf aller Links: 30.10.2025]

Auf einen Blick

- | | |
|------------|--|
| M 1 | Chemische Prozesse im „Bioreaktor“ Kuh |
| M 2 | Methan als Treibhausgas |

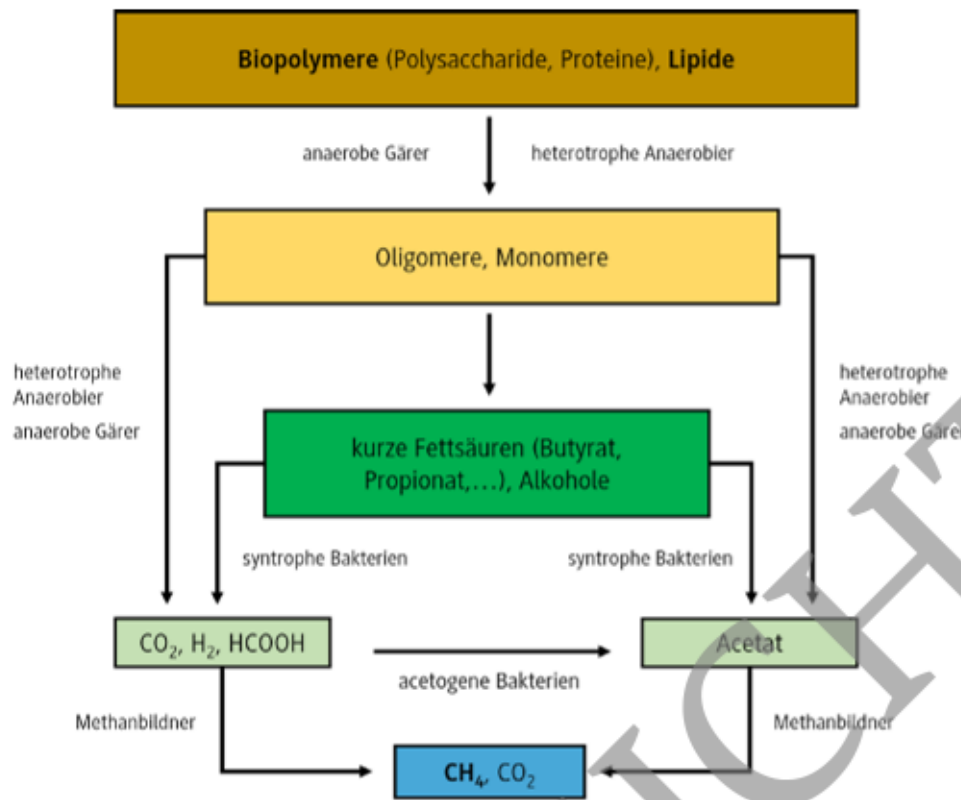


Abbildung 4: Methanogenese

© RAABE

Aufgaben

1. **Erklären** Sie den Begriff der Stoffumwandlung und unterscheiden Sie ihn von physikalischen Veränderungen. **Erläutern** Sie, welche chemischen Reaktionen im Pansen einer Kuh dominieren und welche Stoffe dabei umgewandelt oder gebildet werden. **Benennen** Sie die beteiligten Stoffklassen (z. B. Kohlenhydrate, Fettsäuren, Gase) und **ordnen** Sie diese nach ihrer chemischen Funktionalität (z. B. Alkohol, Carbonsäure, Kohlenwasserstoff).
2. **Beschreiben** Sie den Pansen der Kuh als natürlichen Reaktionsraum für chemische Umwandlungsprozesse. **Erläutern** Sie, warum der Kuhmagen als ein Bioreaktor bezeichnet werden kann, indem Sie auf Temperatur, pH-Wert, Reaktionspartner und Gasbildung eingehen. **Beziehen** Sie dabei den Begriff „Gärung“ chemisch auf den Abbau organischer Verbindungen unter anaeroben Bedingungen.
3. **Erklären** Sie die chemischen Reaktionsschritte der Milchsäuregärung (vom Glucoseabbau bis zur Bildung von Milchsäure). **Beschreiben** Sie, wie sich bei einer Verschiebung des chemischen Gleichgewichts die Konzentration von Reaktionsprodukten verändert. **Begründen** Sie chemisch, warum bei überschüssiger Milchsäurebildung der pH-Wert im Pansen sinkt und wie dies den Reaktionsablauf und die Gasentwicklung (Methanbildung) beeinflusst.
4. **Beschreiben** Sie die chemischen Reaktionsschritte der Methanbildung (Methanogenese) im Pansen. **Erklären** Sie, wie aus Kohlenstoffdioxid und Wasserstoff bzw. Essigsäure das Methanmolekül (CH_4) entsteht.