

Klimafreundliche Milch- und Fleischprodukte

Patricia Vogel (15)
Frank Jandeisek (16)
Niklas Haerting (15)

Georg-Büchner-Schule II
SZ Carl von Ossietzky
Bremerhaven

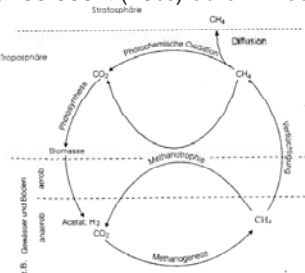


Problem

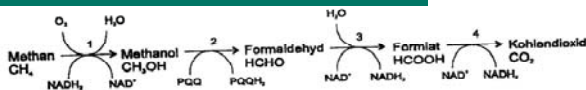
Wie lässt sich mit Hilfe von methanotrophen Bakterien die Methanemission von Kühen praxisgerecht und kostengünstig verringern? Wie muss ein Kuhstall umgebaut werden um unser Konzept zu realisieren und wie groß muss die Anlage ausfallen?



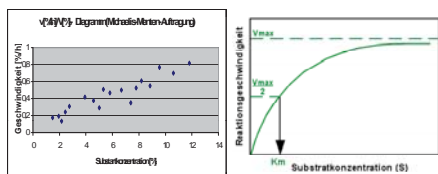
- 24mal klimawirksamer als CO₂
- Ca. 416.000kt/a
- Ca. 80.000kt (19%) durch Wiederkäuer



Der globale Methankreislauf



Enzymatischer Abbau des Methans durch methanotrophe Bakterien

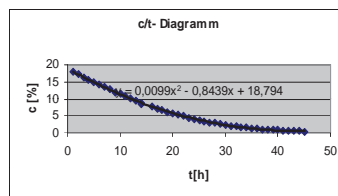


Es ergibt sich für $K_m=11,88\%$ und für $V_{max}=1,33\%/\text{h}$ nach $v = \Delta V[\%]/\Delta t[\text{h}]$.

Zu 1: Methankonzentrationen zwischen 5% und 15% in der Luft sind explosiv.

Sauerstoffkonzentrationen von unter 17% führen zu Ermüdungserscheinungen. Damit ergeben sich Anreicherungskonzentrationen von unter 5% bzw. über 15%, aber unter 19%.

Zu 3: Folgende Graphik zeigt ein c/t- Diagramm für unseren Reaktor:

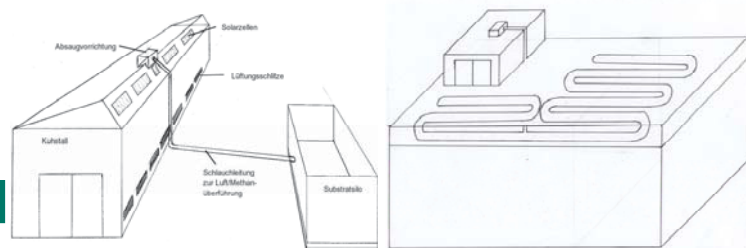


Zu 2: Aus der Raumluft müssen 2778,4 Liter Methan pro Stunde entnommen werden, was die Kühe produzieren.

Dies entspricht bei 18% Methan einer Methan-Luft-Gemischmenge von 15435,5 L oder 15,4 m³, die pro Stunde abgesaugt werden muss und den Reaktor durchläuft. Bei 5% Methan entspricht dies 55568 L.

Um die, in unserm Beispielbauernhof entwickelte Methanmenge in einer Stunde abbauen zu können, benötigen wir einen Großreaktor, der 887,54 m³ unseres Substrates fassen muss. Diese Größe lässt sich durch verschiedene Faktoren verkleinern (Temperatur, Substrat, Luftfeuchtigkeit,).

Es ist eine Alternative Drainageröhren unter die Ländereien des Landwirts zu legen, die kostengünstiger und zu gleich Platz sparender sind. Das Methan würde dann in der aeroben Schicht abgebaut werden und das CO₂ würde dann für die Pflanzen zur Photosynthese bereit stehen.



Modell eines Kuhstalls mit Methansilo

Verlegung von Drainageröhren in der Umgebung des Kuhstalls

Ergebnisse

Durch unsere Methode könnte man kostengünstig und praxisgerecht 818,1 kt Methan im Jahr einsparen. Das entspricht auf die in Deutschland ausgestoßene CO₂ Menge eine Einsparung von 2% oder der Fahrleistung von 8,6 Mio. PKWs.

Dieses Poster ist ein Beitrag zur Jurytagung des BundesUmweltWettbewerbs 2010/2011.

Der BundesUmweltWettbewerb wird vom Bundesministerium für Bildung und Forschung gefördert und vom IPN in Kiel koordiniert.

GEFÖRDERT VOM:



BundesUmweltWettbewerb
Vom Wissen zum nachhaltigen Handeln



Kontakt zum BundesUmweltWettbewerb

Geschäftsstelle des BUW
IPN - Leibniz-Institut für die Pädagogik der Naturwissenschaften und Mathematik an der Universität Kiel
Olshausenstr. 62
24118 Kiel

Tel.: 0431/549700
Fax: 0431/8803142
Email: buw@ipn.uni-kiel.de
Internet: www.bundesumweltwettbewerb.de