

# Verringerung der Lachgas-Emissionen bei der Verwertung von Gärrückständen durch den Einsatz Lachgas-reduzierender Bakterien



TECHNISCHE  
UNIVERSITÄT  
DARMSTADT

Prof. Dr. Jörg Simon

Fachgebiet *Mikrobielle Energieumwandlung und Biotechnologie*

[simon@bio.tu-darmstadt.de](mailto:simon@bio.tu-darmstadt.de)

# Warum ist Lachgas relevant?

- Es ist ein Treibhausgas und trägt zum Abbau der Ozonschicht bei
- Anthropogene Emissionen nehmen stetig zu
- Lachgas wird von Mikroorganismen durch diverse Stoffwechselwege gebildet
- Es gibt nur ein Enzym, das  $\text{N}_2\text{O}$  zu  $\text{N}_2$  umsetzen kann: die  $\text{N}_2\text{O}$ -Reduktase katalysiert die Reaktion  $\text{N}_2\text{O} + 2 [\text{H}] \rightarrow \text{N}_2 + \text{H}_2\text{O}$

# Lachgas-reduzierende Bakterien

- Lachgas-Reduktion in Denitrifizierern und Nitrat-Ammonifizierern beschrieben
- Modellorganismus *Wolinella succinogenes*
  - Wachstum durch Lachgas-Atmung
  - Hohe N<sub>2</sub>O-Umsatzrate
  - N<sub>2</sub>O-Reduktase induziert durch N<sub>2</sub>O
  - Lachgas-Atmung resilient gegenüber Sauerstoff

## Lachgas-Atmung



$$\Delta G_0' = - 345 \text{ kJ / mol}$$

## Gezielte biologische Verringerung von Lachgasemissionen in Böden

- Gärreste als Habitat und Vektor
- Bioaugmentation mit geeigneten Lachgas-reduzierenden Bakterien

## **AP1: Anreicherung/Isolierung und Charakterisierung von Lachgas-atmenden Bakterien aus Gärrückständen und Ackerböden**

Einsatz eines Bioreaktors und der Methode der  
Mikrorespiration

## **AP2: Bioaugmentation und Düngesimulationen in Mikrokosmos-Experimenten**

**Produktion von „klimafreundlichem Gärrestdünger“**

Gefördert durch:



Bundesministerium  
für Ernährung  
und Landwirtschaft



Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe e.V.

aufgrund eines Beschlusses  
des Deutschen Bundestages