

## **N<sub>2</sub>O Produktion unter verschiedenen Sauerstoffkonzentrationen in Anreicherungskulturen aus dem Elbe Ästuar**

### **Zusammenfassung**

Das Verständnis der Entstehungsprozesse von Lachgas (N<sub>2</sub>O) ist aufgrund der Klima- und Ozonschädlichkeit unerlässlich. Es kann sowohl über anthropogene als auch über natürliche Prozesse entstehen. Im Elbe Ästuar, besonders im Bereich des Hamburger Hafens wurden erhöhte Konzentrationen an N<sub>2</sub>O gemessen. Mögliche Entstehungswege sind hierbei die Hydroxylaminoxidation und die Nitrifikanten Denitrifikation, welche über Ammoniak oxidierende Bakterien (AOB) verläuft.

Für diese Arbeit wurden mehrere nitrifizierende Anreicherungskulturen aus dem Beginn des Elbe Ästuars (Geesthacht Wehr) und dem Punkt der höchsten N<sub>2</sub>O Konzentration (Hamburger Hafen), sowie eine Reinkultur zum Vergleich betrachtet. Die Kulturen wurden auf ihre N<sub>2</sub>O Bildungsraten bei unterschiedlichen Sauerstoffkonzentrationen untersucht.

Kulturen, die hauptsächlich AOB enthielten, bildeten bei niedrigerem Sauerstoffgehalt mehr N<sub>2</sub>O. Unerwarteter weise bildeten die Kulturen aus dem Wehr mehr N<sub>2</sub>O, als die Kulturen aus dem Hafenbereich. Bei leicht erniedrigten Sauerstoffbedingungen kann die Oxidation von Hydroxylamin eine wesentliche Quelle für N<sub>2</sub>O Bildung sein. Allerdings kann es gerade im Sommer zu starker Sauerstoffzehrung kommen und damit zu Sauerstoffminimumzonen, was die N<sub>2</sub>O Bildung über Nitrifikanten Denitrifikation begünstigt.

### **Abstract**

The understanding of the formation processes of nitrous oxide (N<sub>2</sub>O) is important, because of the climate and ozone harming potential. N<sub>2</sub>O is emitted during anthropogenic and natural processes. An increased concentration of N<sub>2</sub>O has been found in the Elbe estuary, especially in the port of Hamburg. Potential formation processes are the oxidation of hydroxylamine and nitrifier denitrification, which is catalyzed by ammonia oxidizing bacteria (AOB).

Several different nitrifying bacteria cultures have been taken from the origin of the Elbe estuary (Geesthacht weir) and from the N<sub>2</sub>O emitting hotspot (Hamburg port). Also a pure culture has been analyzed. The cultures have been analyzed for their N<sub>2</sub>O formation capability under different oxygen concentrations.

Cultures with mainly ammonia oxidizing bacteria (AOB) emitted more N<sub>2</sub>O at lower oxygen concentrations. Unexpectedly the cultures from the Geesthacht weir emitted more N<sub>2</sub>O than the cultures from the Hamburg port. At slightly lower oxygen concentrations the oxidation of hydroxylamine can have an important impact on the N<sub>2</sub>O concentration. There is a huge need for oxygen during the summer time which could lead to hypoxia, hence favor the N<sub>2</sub>O formation due to nitrifier denitrification.