

Kurzfassung der Dissertation: ‚Effect of nitrogen fertiliser and animal excrements on N<sub>2</sub>O emissions from permanent grassland using <sup>15</sup>N-labelling‘ (‚Einfluss mineralischer N-Düngung und tierischer Exkremente auf die N<sub>2</sub>O Emissionen von Grünlandböden‘)

Dipl.-Ing. agr. Carola Lampe

Im Rahmen des interdisziplinären Forschungsprojektes „Steigerung der Ausnutzung von Stickstoff im Produktionsprozess der Milcherzeugung durch Maßnahmen des Futterbaus, der Tierernährung sowie des Managements und der Zucht“ (N-Projekt Karkendamm) wurden die Lachgas-(N<sub>2</sub>O)-Emissionen von einem typischen Weidesystem unter variiertem N-Düngungsintensität und unter Berücksichtigung tierischer Exkrementflecken mittels der „closed chamber“ Methode auf dem Versuchsbetrieb „Karkendamm“ der Christian-Albrechts-Universität zu Kiel quantifiziert. N<sub>2</sub>O ist ein klimarelevantes Spurengas, das zum anthropogenen Treibhauseffekt beiträgt und in der Stratosphäre an der Zerstörung des Ozonmoleküls beteiligt ist. N<sub>2</sub>O wird in Böden während der Denitrifikation und der Nitrifikation gebildet. Die Landwirtschaft ist mit etwa 46% an der globalen anthropogenen N<sub>2</sub>O Freisetzung beteiligt.

Im Experiment 1 wurden im Jahr 2001/02 über 11 Monate die N<sub>2</sub>O Emissionen von Dauergrünland untersucht. Die Bewirtschaftung erfolgte als ein gemischtes System (zwei Schnitte, anschließend zwei Beweidungen), in dem die mineralische (0; 100 kg N ha<sup>-1</sup> a<sup>-1</sup>) und die Gölledüngung (0; 20 m<sup>3</sup> Gülle ha<sup>-1</sup> a<sup>-1</sup>) variiert wurde. Die mittlere N<sub>2</sub>O Emission betrug 3,0 kg N ha<sup>-1</sup> a<sup>-1</sup>. Eine Abhängigkeit der N<sub>2</sub>O Freisetzung vom mineralischen Stickstoffgehalt im Boden und der Bodenfeuchte konnte festgestellt werden, denn nach der Hauptstickstoffdüngung im Frühjahr waren die N<sub>2</sub>O Emissionen signifikant erhöht. Die Beweidung hatte durch den Effekt des weidenden Tieres einen Anteil von bis zu 57% an der jährlichen N<sub>2</sub>O Emission.

Um den Effekt der tierischen Exkremente auf die N-Verluste genauer quantifizieren zu können, wurde der Verbleib von <sup>15</sup>N markiertem Kuh-Urin (1030 kg N ha<sup>-1</sup>) und -Kot (1052 kg N ha<sup>-1</sup>) nach der Applikation im Herbst 2001 auf einen sandigen Grünlandboden und auf Sandboden enthaltene Lysimeter über 171 Tage beobachtet (Experiment 2). Kumulative N<sub>2</sub>O Emissionen der Kotvariante (6,0 kg N<sub>2</sub>O-N ha<sup>-1</sup>) waren signifikant höher als die der Urinvariante (1,8 kg N<sub>2</sub>O-N ha<sup>-1</sup>). Die Urinvariante wies dagegen bedeutend höhere N-Auswaschungsverluste (525 kg N ha<sup>-1</sup>) auf als die Kotvariante (26 kg N ha<sup>-1</sup>). Die NO<sub>3</sub><sup>-</sup> Konzentrationen im Sickerwasser der Urin- und Kotvariante überschritten den EU-Trinkwassergrenzwert (11,3 mg NO<sub>3</sub>-N l<sup>-1</sup>) vom Zeitpunkt der Exkrementapplikation im Oktober 2001 bis Anfang März 2002.

Im Experiment 3 wurden im Frühjahr 2002 Spurengasemissionen über fünf Tage auf den Flächen des Experimentes 1 zeitlich hochaufgelöst gemessen. Es konnte ein deutlicher Effekt der kombiniert mit Gülle und Mineraldünger gedüngten Variante auf die N<sub>2</sub>O Freisetzungen beobachtet werden. Die Rindergülleapplikation erhöhte die Methanemissionen kurzfristig (8h). Die NO<sub>x</sub> Absorption des Bodens betrug –6 bis –10 µg NO<sub>x</sub>-N m<sup>-2</sup> h<sup>-1</sup> und wurde durch die N-Düngung um maximal 2 µg NO<sub>x</sub>-N m<sup>-2</sup> h<sup>-1</sup> reduziert.

Diese Arbeit zeigt, dass die Intensität der Bewirtschaftung keinen bedeutenden Effekt auf die N<sub>2</sub>O Freisetzung hatte, da der Bodenstickstoffpool als Hauptquelle von N<sub>2</sub>O identifiziert wurde. Die N<sub>2</sub>O Emissionen von beweidetem Grünland waren gering im Gegensatz zu den NO<sub>3</sub><sup>-</sup> Auswaschungsverlusten, die viel stärker auf Bewirtschaftungsunterschiede reagierten.