

Kurzfassung

Die Zukunft der hoch intensiven Milcherzeugung wird international kontrovers diskutiert, da diese häufig mit negativen Umwelteffekten assoziiert ist. Ein Paradigmenwechsel wird derzeit in der EU dergestalt angestrebt, dass Stickstoff- und Treibhausgasemissionen in die Umwelt deutlich zu reduzieren sind. Die globalen Produktionssysteme sind allerdings divers und Handlungsoptionen müssen auf regionaler Ebene erarbeitet werden, um zum einen die Produktion auf einem angemessenen Niveau zu erhalten und zum anderen die Emissionen je Flächen- und Produkteinheit deutlich zu reduzieren. Die vorgelegte Dissertation, die im Rahmen des Forschungsschwerpunkts ‚Dritte Wege zur Ernährung der Einen Welt‘ der ev. Studienstiftung Villigst durchgeführt wurde, konzentriert sich in diesem Kontext auf drei Teilaspekte zur ökologischen Intensivierung, die über einen Zeitraum von drei Jahren in Südafrika und Deutschland bearbeitet wurden.

i) Die Effekte eines angepassten Düngungsmanagements auf die Reduktion der Lachgas-Emissionen (N_2O) wurden auf für Südafrika typischen berechneten Rotationsweiden zur Milcherzeugung untersucht und so erstmals für Südafrika regionale Emissionsfaktoren entwickelt. Der übermäßige Einsatz von stickstoffhaltigen Mineraldüngern auf den Rotationsweiden führte in den durchgeführten Feldexperimenten in Kooperation mit der Universität Stellenbosch auf der Versuchsstation Outeniqua zu stark positiven N-Flächenbilanzsalden und zu erhöhten Emissionen des wichtigen Treibhausgases N_2O . Eine erhebliche Reduktion der Stickstoffdüngung um mehr als 60% ist ohne Ertragseinbußen möglich und führte zu einer hoch gesicherten Abnahme der N_2O – Emissionen, die in einem entsprechenden mathematischen Modell dokumentiert werden konnten, das in die Klimaberichterstattung für den Sektor Milcherzeugung in Südafrika einfließen kann. ii) Ausgehend von den Experimenten in i) legte das zweite Forschungsthema den Fokus auf die Auswirkung unterschiedlicher Managementintensitäten auf die Umwelteffizienz von weidebasierten Systemen in Südafrika. Der ‚Product Carbon Footprint‘ (PCF) von Milch wurde berechnet und in Abhängigkeit verschiedener Managementoptionen analysiert und bewertet. Als Hauptverursacher für einen hohen PCF konnten die N_2O -Emissionen als Ergebnis der Bewässerung und Düngung von Weiden nachgewiesen werden. Eine mineralische Stickstoffdüngung von maximal $220 \text{ kg N ha}^{-1} \text{ Jahr}^{-1}$ bei mehr als 330 Vegetationstagen im Jahr erzielte hohe Weideleistungen bei einem gleichzeitig niedrigen PCF. iii) Das dritte Forschungsthema analysierte die N-Auswaschung unter Futterflächen bei hohen Winterniederschlägen im Rahmen des Forschungsprojektes ‚Ökoeffiziente Weidemilcherzeugung Lindhof‘ in Norddeutschland. Mittels keramischer Saugkerzen wurden über mehrere Jahre die Nährstoffkonzentrationen unterschiedlich bewirtschafteter Klee gras- und Grünlandflächen analysiert, die Nährstofffrachten berechnet und diese zu den Nährstoffsalden in Beziehung gesetzt. Die Ergebnisse zeigen, dass selbst höchste Beweidungsintensitäten auf Klee gras-Rotationsweiden (bis zu 10 Rotationen/Jahr) keine kritischen Nitrat-Konzentrationen im Sickerwasser verursachen ($< 25 \text{ ppm}$). Zurückzuführen ist dies neben der hohen Wurzellängendichte der Gräser auf die C- und N-Akkumulation in den ersten Klee grasjahren nach abtragenden Getreidekulturen im ökologisch geführten Gemischtbetrieb, die dazu führen, dass trotz numerischer N-Überschüsse keine nennenswerten N-Frachten auftreten. Vielmehr dient der temporär akkumulierte Stickstoff im Boden dem Transfer zu den folgenden Marktfrüchten nach Klee gras. In der Generaldiskussion werden regionale wie globale Handlungsoptionen zur Reduktion negativer Umwelteffekte in der Weidemilcherzeugung aufgezeigt.