

**Tagungsbeitrag zu:** Jahrestagung der DBG, Kommission VI

**Titel der Tagung:** Unsere Böden – Unser Leben

**Veranstalter:** Kommission VI der DBG  
5. - 10.09.2015 in München

**Berichte der DBG:** (nicht begutachtete online Publikationen)

<https://www.dbges.de>

## **Wirtschaftsdüngermanagement – ein Beitrag zum klimafreundlichen Bodenmanagement in Westsibirien**

M. Störrle<sup>1</sup>, H.-J. Brauckmann<sup>1</sup>, G. Broll<sup>1</sup>

### **Zusammenfassung**

Die Landwirtschaft in der westsibirischen Oblast Tjumen zeichnet sich durch kontrastreiche Produktionsformen aus. Großbetriebe und Kleinstärzeuger produzieren ca. zu gleichen Teilen tierische und pflanzliche Erzeugnisse für den Absatzmarkt. Hinsichtlich der Umwelt- und Klimaverträglichkeit tragen die Großbetriebe zu größerer Umweltbelastung und mehr Treibhausgasemissionen aus dem Wirtschaftsdünger-Handling bei als die Kleinstärzeuger.

**Schlüsselwörter:** Organische Düngung, Treibhausgasemissionen, Wirtschaftsdünger

### **Einleitung**

Die Oblast Tjumen in Südwest-Sibirien ist ein Verwaltungsbezirk mit der dreifachen Größe von Niedersachsen. Aufgrund der starken Verbreitung von Moorböden und fruchtbaren Bodentypen wie Chernozemen und Phaeozemen ist die Region von globaler Bedeutung für Kohlenstoffspeicherung, Biodiversität und Nahrungsmittelproduktion.

Im Rahmen des interdisziplinären Verbundprojektes SASCHA „Nachhaltiges Landmanagement und Anpassungsstrategien an den Klimawandel für den

Westsibirischen Getreidegürtel“ werden Wechselwirkungen zwischen Landmanagement, Klimawandel und Ökosystemdienstleistungen untersucht. Ein Teilprojekt der Universität Osnabrück untersucht die Dynamik des organischen Kohlenstoffs im Boden und die Reststoffpotentiale der landwirtschaftlichen Nebenprodukte sowie deren Umwelt- und Klimawirkung [1].

Die Ergebnisse dieser Studie über die THG-Emissionen und die Umweltwirkung der Wirtschaftsdüngerverfahren dienen als Grundlage für Handlungsempfehlungen für die Wirtschaft und die Politik, um die THG-Emissionen in der Landwirtschaft und die Umweltbelastung durch unsachgemäßes Wirtschaftsdünger-Handling zu reduzieren sowie der stetigen Bodendegradierung, durch rationellen Einsatz des Wirtschaftsdüngers als organische Düngung, entgegenzuwirken.

### **Ziele**

Die aktuelle Agrarstruktur wurde hinsichtlich der Tierbestände und der Betriebsformen analysiert. Im zweiten Schritt wurde das Wirtschaftsdünger-Handling hinsichtlich der Umweltverträglichkeit bei den unterschiedlichen Produzenten bewertet. Zusätzlich wurden Treibhausgasemissionen aus dem aktuellen Wirtschaftsdünger-Handling berechnet.

### **Material und Methoden**

Für die Erhebung der Verwendungsweise des Wirtschaftsdüngers wurde eine regionale Stoffstromanalyse durchgeführt. Hierfür wurden in den Jahren 2012-2013 elf Betriebsbesichtigungen und strukturierte

<sup>1</sup>Universität Osnabrück, Institut für Geographie  
AG Agrarökologie und Bodenforschung, Seminarstr. 19 a/b,  
49074 Osnabrück, maria.stoerrle@uni-osnabrueck.de

Befragungen durchgeführt. Eine Auswertung der öffentlichen regionalen Statistiken und der Umweltberichte lieferte Informationen über die Agrarstruktur sowie über die ausgehenden Umweltbelastungen aus dem Nutztiersektor [2, 3, 4].

Die Berechnung der Treibhausgasemissionen aus dem Wirtschaftsdünger-Handling erfolgte nach den Vorgaben des Intergovernmental Panel on Climate Change - IPCC in „Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories“ (2006), Kapitel 10 - „Emissions from Livestock and Manure Management“. Die durch den Weidegang entstehenden N<sub>2</sub>O-Emissionen wurden mit Emissionsfaktoren aus dem Kapitel 11 - „N<sub>2</sub>O Emissions from Managed Soils, and CO<sub>2</sub> Emissions from Lime and Urea Application“ berechnet [5]. Die Methan- und Lachgas-Emissionen aus dem Wirtschaftsdünger-Handling wurden mit der Tier-2-Methode berechnet, bei der die Tiercharakteristiken, wie Tierklasse, Geschlecht, Alter und Haltungsform berücksichtigt werden. Zusätzlich wurde hinsichtlich der Betriebsform unterschieden. Die Datengrundlage bilden die Tierzahlen aus der offiziellen Statistik der Oblast Tjumen [2]. Für die Vergleichbarkeit der Treibhauswirkung werden die CH<sub>4</sub>- und N<sub>2</sub>O-Werte in CO<sub>2</sub>-Äquivalente für GTP (global temperature change potential) bei einem 20jährigen Zeithorizont umgerechnet [6].

## **Ergebnisse**

### **1. Agrarstruktur und Umwelteinfluss der aktuellen Wirtschaftsdüngerverfahren**

Die Landwirtschaft in der Oblast Tjumen kann in drei Betriebsformen eingeteilt werden:

1. Großbetriebe mit einer durchschnittlichen Größe von 1000 Nutztieren oder bis zu 3 Millionen Stück Geflügel an einem Standort sowie mehrere Tausend Hektar Acker- und Grünland.

2. Kleinbetriebe mit durchschnittlich 100 Tieren und 100 ha Land.
3. Kleinsterzeuger, im Folgenden ‚Haushalte‘ genannt, mit jeweils ca. 5 ha Land und 20 Tieren [2].

Zu 52 % erfolgt die Tierproduktion in Großbetrieben. Ca. 5 % der tierischen Erzeugnisse werden in den Kleinbetrieben hergestellt. Der restliche Anteil entfällt auf die Haushalte. Somit nehmen Großbetriebe und Haushalte eine bedeutende Rolle in der Versorgung der Bevölkerung mit Nahrungsmitteln und bei der großflächigen Umweltwirkung ein.

Die Erhebung der Verwendungsweise des Wirtschaftsdüngers hat ergeben, dass die Kleinbetriebe und die Haushalte den Wirtschaftsdünger in der Regel in geschlossenen Kreisläufen verwenden. Bei den Haushalten dominiert der Weidegang, und die Kleinbetriebe setzen in der Regel Festmistverfahren ein.

In den Großbetrieben fällt vor allem Gülle an. Diese wird in offenen Lagunen ohne Abdichtung zum Untergrund gelagert und nachdem sie durch Verdunstung und Versickerung eingedickt ist, erst ausgebracht. Offene Güllelagunen führen zu einer Belastung des Bodens und des Grundwassers mit Nitrat [4].

Täglich fallen hunderte Tonnen Wirtschaftsdünger je Großbetrieb an. Eine Ausbringung findet nur auf hofnahen Feldern statt. Aufgrund der kurzen Vegetationsperiode ist eine Frühjahrs- oder Herbstdüngung nicht möglich. Der Wirtschaftsdünger wird in hohen Mengen (bis zu 300 t/ha) auf Schwarzbrachen ausgebracht. Dabei wird die Schwarzbrache chemisch oder mechanisch unkrautfrei gehalten. Im nächsten Jahr leiden die Kulturen an einer Stickstoffübersorgung. Dies führt zur höheren Anfälligkeit gegen-

über Schädlingen und zur verspäteten Abreife.

Auch die illegale Entsorgung von Mist in der Landschaft ist üblich, obwohl es von staatlicher Seite geahndet wird. Gleichzeitig degradieren die Ackerböden in den Großbetrieben der Oblast Tjumen unter anderem auch aufgrund geringer oder fehlender mineralischer sowie organischer Düngung [3].

## 2. Treibhausgasemissionen aus dem Wirtschaftsdüngermanagement

In der gesamten Oblast Tjumen werden jährlich 2.833 t Methan und 441 t Lachgas aus dem Wirtschaftsdünger emittiert. Die größte Treibhauswirkung, ausgedrückt in CO<sub>2</sub>-Äquivalenten für GTP<sub>20</sub>, haben die Großbetriebe mit einem jährlichen Ausstoß von 526 kt CO<sub>2</sub>-Äq. Die weidenden Tiere in den Haushalten tragen mit 112 kt CO<sub>2</sub>-Äq. dazu bei. Der jährliche CO<sub>2</sub>-Äq.-Anteil von den Kleinbetrieben beläuft sich mit 5 kt auf weniger als 1 % (Tabelle 1).

Der Weidegang des in den Haushalten gehaltenen Viehs führt im Vergleich zu den Großbetrieben zu hohen Lachgasemissionen. Aufgrund der Güllewirtschaft sind Großbetriebe für den überwiegenden Teil der Methanemissionen aus dem Wirtschaftsdünger-Handling verantwortlich (Tabelle 1).

Tabelle 1: Methan, Lachgas und CO<sub>2</sub>-Äquivalente aus dem Wirtschaftsdünger-Handling in der Oblast Tjumen [2, 5, 6]

Betriebsform	CH <sub>4</sub> [t]	N <sub>2</sub> O [t]	CO <sub>2</sub> Äq. [kt]
Großbetriebe	2.465	118	526
Kleinbetriebe	47	7	5
Haushalte	321	316	112
Summe	2.833	441	643

Im Vergleich der drei Betriebsformen tragen die Kleinbetriebe je Tier zu den geringsten THG-Emissionen aus dem Wirtschaftsdünger-Handling bei (Tabelle 2). Auf die gesamte Bilanz der THG-Emissionen aus dem Wirtschaftsdünger-Handling hat diese Betriebsgröße einen geringen Einfluss, da nur ca. 5 % der Fleisch- und Milchprodukte von den Kleinbetrieben produziert werden. Die verursachten THG-Emissionen aus der Güllewirtschaft in Großbetrieben sind je Tier um ein Mehrfaches höher als in den Haushalten.

Im Vergleich der drei Dungarten, Mist, Gülle und Trockenkot aus der Geflügelhaltung stellt die Akkumulation von Festmist die klimafreundlichere Variante mit 2 kg CO<sub>2</sub>-Äq. je Stallplatz und Jahr dar, während in Güllelagunen 79 kg CO<sub>2</sub>-Äq. je Stallplatz jährlich entstehen. Auch Hühnertrockenkot ist mit 4 kg CO<sub>2</sub>-Äq. je Stallplatz und Jahr klimafreundlicher als unbehandelte Hühnergülle (Tabelle 2).

Tabelle 2: Jährliche durchschnittliche CO<sub>2</sub>-Äquivalente je Tier in verschiedenen Betriebsformen in der Oblast Tjumen (n.v. – nicht vorhanden) [2, 5, 6]

Tierklasse	Großbetriebe Ø	Kleinbetriebe Ø	Haushalte Ø
	[kg]		
Milchkühe	3.663	572	1.149
andere Kühe	1.410	247	320
Schweine	721	113	166
Schafe	46	46	73
Legehennen (Trockenkot)	4	n.v.	n.v.
Legehennen (Gülle)	79	n.v.	n.v.
Masthähnchen (Festmist)	2	2	4
Pferde	224	273	414

## Schlussfolgerung

- In Großbetrieben wird der Wirtschaftsdünger nicht sinnvoll ackerbaulich verwertet, sondern auf Kosten der Umwelt entsorgt.
- Die Güllelagerung in den Großbetrieben verfolgt nicht das Ziel, den Düngewert zu erhalten.
- Durch die Güllewirtschaft der Großbetriebe sind die THG-Emissionen aus dem Wirtschaftsdünger-Handling um ein Mehrfaches höher wie in kleineren Betriebsformen.
- Durch das unzureichende Gülle-  
management in Großbetrieben ist davon auszugehen, dass die nach IPCC-Richtlinien berechneten Werte in der Realität noch höher liegen.
- Eine zunehmende Wertschätzung der tierischen Exkremente als Dünger kann zu einem verlustärmeren Wirtschaftsdünger-Handling führen.

## Danksagung

Die hier vorgestellten Ergebnisse wurde im Rahmen des Forschungsprojektes SASCHA ("Nachhaltiges Landmanagement und Anpassungsstrategien an den Klimawandel für den Westsibirischen Getreidegürtel") erarbeitet. Das Projekt wird als Teil der Fördermaßnahme "Nachhaltiges Landmanagement" vom Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) finanziert (Förderkennzeichen 01LL09 06G).

## Literatur

[1] SASCHA Projekt (2011): SASCHA - Nachhaltiges Landmanagement und Anpassungsstrategien an den Klimawandel für den Westsibirischen Getreidegürtel, <http://www.uni-muenster.de/SASCHA/> (16.06.2015)

[2] Föderales Statistikamt Russlands (2014): Regionale Kennzahlen der Oblast Tjumen (*in Russisch*) <http://www.gks.ru/dbscripts/munst/munst71/DBInet.cgi> (07.01.2013)

[3] Amt des föderalen Dienstes für staatliche Registrierung, Kataster und Kartografie in der Oblast Tjumen (2012): Bericht über den Zustand und Nutzung von Flächen in der Oblast Tjumen im Jahr 2011 (*in Russisch*)

[4] Administration der Oblast Tjumen (2012): Bericht über die ökologische Situation in der Oblast Tjumen im Jahr 2011 (*in Russisch*). [http://admtyumen.ru/ogv\\_ru/about/ecology/eco\\_monitoring/more.htm?id=10922884@cmsArticle](http://admtyumen.ru/ogv_ru/about/ecology/eco_monitoring/more.htm?id=10922884@cmsArticle) (17.02.2014)

[5] IPCC (2006): Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories. Eggleston S., Buendia L., Miwa K., Ngara T., Tanabe K (Hrsg.). Institute for Global Environmental Strategies, Hayama, Japan

[6] IPCC (2013): Climate Change: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Stocker, T.F., D. Qin, G.-K. Plattner, M. Tignor, S.K. Allen, J. Boschung, A. Nauels, Y. Xia, V. Bex and P.M. Midgley (Hrsg.). Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA