

Fruchtfolgen mit und ohne Zuckerrüben für die Biogasproduktion – Stickstoffbilanz und -auswaschung in Feldversuchen

Wiebke Brauer-Siebrecht, Anna Jacobs und Heinz-Josef Koch

Institut für Zuckerrübenforschung, Göttingen

Kontakt: brauer-siebrecht@ifz-goettingen.de

Einleitung

Eine angemessene Versorgung mit Stickstoff (N) ist essentiell, um hohe Nutzpflanzenenerträge zu erreichen. Allerdings kann eine zu hohe N-Zufuhr zu Auswaschungen ins Grundwasser führen. In dieser Arbeit wurde der Anbau von Zuckerrüben (ZR) und Silomais (SM) in Fruchtfolgen mit Winterweizen (WW) und der Zwischenfrucht Senf hinsichtlich der N-Bilanz und des modellierten Auswaschungsrisikos als Kriterium für die Bewertung von Anbausystemen für eine nachhaltige Biogasproduktion untersucht.

Material und Methoden

- Energiefruchtfolgen und N-Düngung an zwei Standorten (Tab. 1)

- N-Bilanz: einfache Schlagbilanz (= N-Zufuhr – N-Abfuhr; [1]) im dreijährigen Mittel (2012-2014)

- N-Auswaschung: Simulationsmodell NDICEA [2], jeweils von Aussaat der untersuchten Frucht bis Aussaat der Folgefrucht, aufsummiert über die Fruchtfolge (2012-2014)

Tab. 1: N-Düngung in verschiedenen Fruchtfolgen an Versuchsstandorten (Mittelwert 2012-2014)

Standort	Fruchtfolge	N-Düngung (kg ha ⁻¹)
Aiterhofen	(Senf-) ZR	40 + 93
	WW	222
	WW	40 + 222
	(Senf-) SM	40 + 212
	WW	215
	WW	40 + 222
Harste	(Senf-) ZR	50 + 73
	WW	197
	WW	218
	(Senf-) SM	50 + 112
	WW	217
	WW	218
Aiterhofen	(Senf-) SM	50 + 112
	ZR	107
	WW	222
	(Senf-) SM	50 + 112
	ZR	103
	WW	193
SM Dauer	140	

ZR = Zuckerrüben, SM = Silomais, WW = Winterweizen, Dauer = Daueranbau

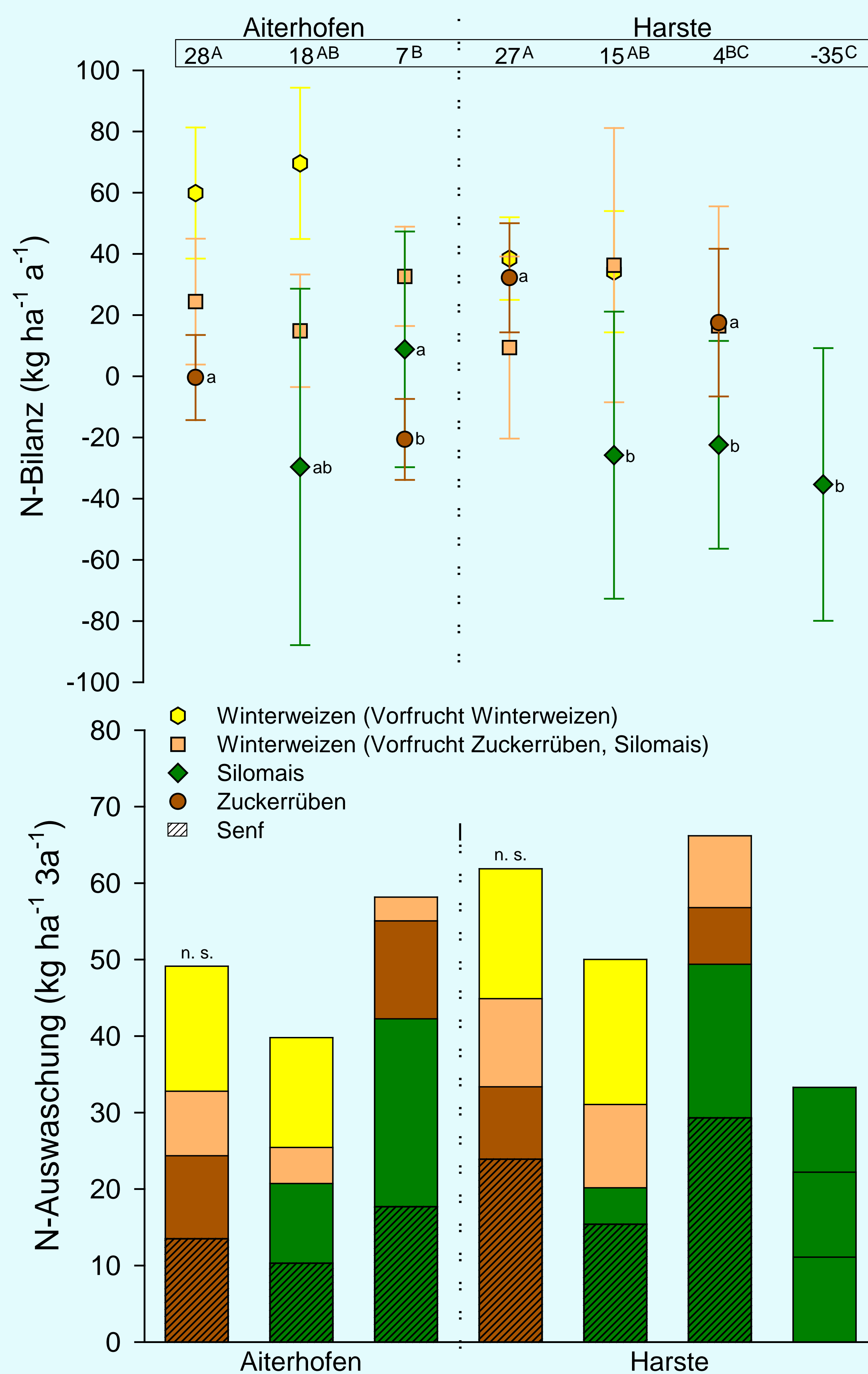


Abb. 1: N-Bilanz (oben) und modellierte N-Auswaschung (unten) verschiedener Fruchtfolgen an zwei Standorten (2012-2014). N-Bilanz: Mittelwert der Frucht (Symbole ± SD) und der Fruchtfolge/Daueranbau (Werte) (Aiterhofen n = 12; Harste Frucht/Fruchtfolge n = 9, Daueranbau n = 3). N-Auswaschung: Mittelwert der Früchte aufsummiert über die Fruchtfolge (Fruchtfolge n = 3, Daueranbau n = 1).

Unterschiedliche Buchstaben kennzeichnen signifikante Unterschiede innerhalb eines Standortes (N-Bilanz: Kruskal-Wallis, p ≤ 0,05). n. s. = nicht signifikant (N-Auswaschung: Tukey, p ≤ 0,05).

Ergebnisse und Diskussion

N-Bilanz (Abb. 1, oben):

- Anbau von SM führte generell zu geringen, ZR und WW zu höheren Werten im Mittel der Fruchtfolge

- alle Fruchtfolgen wiesen < 30 kg N ha⁻¹ auf

→ bedarfsgerechte Düngung gemäß DüV [1] gegeben

N-Auswaschung (Abb. 1, unten):

- tendenziell höchste N-Auswaschung in der Fruchtfolge (Senf-) SM-ZR-WW trotz ausgeglichener N-Bilanz

- geringe Unterschiede zwischen SM und ZR → Ausnahme SM vor ZR, vermutlich aufgrund langer Brache über Winter

- z. T. deutliche Auswaschung unter/nach Senfbestand, vermutlich aufgrund limitierter N-Aufnahme und N-Verbleib nach Abfrieren/Häckseln

Schlussfolgerungen

Die DüV dient der Umsetzung der Nitratrictlinie [3] in Deutschland. Jedoch kann mittels N-Bilanz keine Aussage zum Zeitpunkt möglicher Auswaschungen getätigt werden. Die modellierte N-Auswaschung umfasst hingegen jahreszeitliche Einflüsse sowie den gesamten Anbauzeitraum. Diese Ergebnisse müssen durch Messungen überprüft werden, generell sind jedoch von den untersuchten Fruchtfolgen an den Standorten Aiterhofen und Harste geringe Belastungen der Gewässer zu erwarten.

Literatur:

- [1] DüV (2007): Verordnung über die Anwendung von Düngemitteln, Bodenhilfsstoffen, Kultursubstraten und Pflanzenhilfsmitteln nach den Grundsätzen der guten fachlichen Praxis beim Düngen (Düngeverordnung – DüV). Bundesgesetzblatt Jahrgang 2007 Teil I Nr. 7, ausgegeben zu Bonn am 05. März 2007
 [2] van der Burgt, G.J.H.M.; Oomen, G.J.M.; Habets, A.S.J.; Rossing, W.A.H. (2006): The NDICEA model, a tool to improve nitrogen use efficiency in cropping systems. *Nutr. Cycl. Agroecosys.* 74, 275-294
 [3] Europäische Union (EU) (1991): Richtlinie des Rates vom 12. Dezember 1991 zum Schutz der Gewässer vor Verunreinigung durch Nitrat aus landwirtschaftlichen Quellen (91/76/EWG). Amtsblatt der Europäischen Gemeinschaften Nr. L 375, 31.12.1991, 1-8