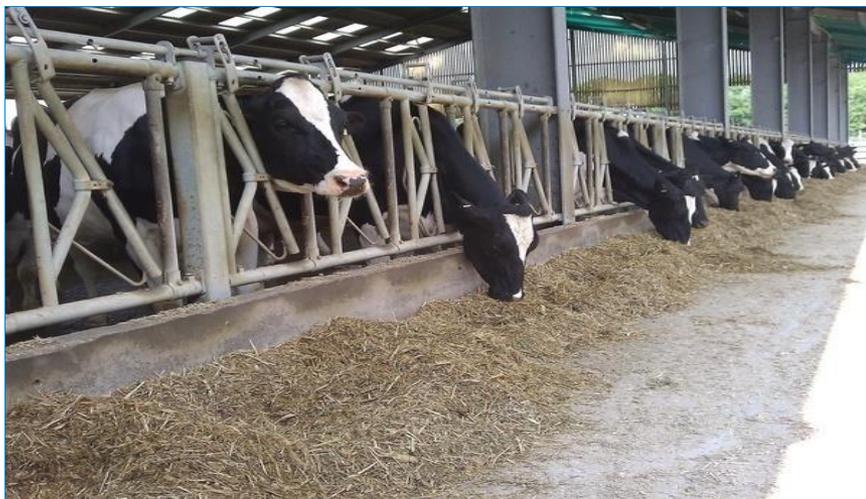


Die Wirkung von Agrarumweltmaßnahmen auf betriebliche Stickstoffbilanzen

Empirische Ergebnisse aus Nordrhein-Westfalen

Wolfgang Roggendorf und Stefan Schwarze
Thünen-Institut für Ländliche Räume



Quelle: TI/Folkhard Isermeyer

60. Jahrestagung der
GEWISOLA

23.-25. September

Halle (Saale)

Einführung und Zielsetzung

- erhöhte Nitratwerte im Grundwasser in vielen Gebieten Deutschlands
- stammen zu einem beträchtlichen Teil aus Stickstoffüberschüssen der Landwirtschaft
- 1992: Einführung von Agrarumweltmaßnahmen (AUM) durch die EU
- trotz des langen Bestehens dieser Maßnahmen wenig empirische Evidenz zu ihrer Wirkung
- Warum ist dem so?
 - eingeschränkte Verfügbarkeit betrieblicher Daten
 - potentielle Stichprobenverzerrung („selection bias“) bei der Analyse



Einführung und Zielsetzung (2)

- Wie gehen wir damit um?
 - eingeschränkte Verfügbarkeit betrieblicher Daten
 - Daten aus Nährstoffvergleichen laut Düngeverordnung aus Nordrhein-Westfalen (NRW)
 - Diese einzelbetrieblichen Nährstoffbilanzen erlauben eine bessere Abschätzung der Grundwasserschutzwirkung als Düngemittelausgaben oder Landnutzungsparameter
 - potentielle Stichprobenverzerrung („selection bias“) bei der Analyse
 - der Datensatz enthält auch betriebsstrukturelle Daten, die wir für das Matching nutzen konnten, um die Stichprobenverzerrung zu reduzieren

=> Ziel: Schätzung der Wirkung der Teilnahme auf die Stickstoffbilanz

Untersuchte Agrarumweltmaßnahmen

Betriebszweigbezogene Maßnahmen:

- Ökolandbau (kein Einsatz chemisch-synthetischer Düngemittel, Tierbesatzgrenze)
- extensive Grünlandnutzung (kein Dauergrünlandumbruch, Tierbesatzgrenze von 0,6-1,4 RGV je ha Dauergrünland)



Quelle: TI/Michael Welling



Quelle: TI/Tania Runge

Untersuchte Agrarumweltmaßnahmen (2)

Teilflächenbezogene Maßnahmen

- Vertragsnaturschutz auf Grünland (diverse Varianten mit zeitlichen und/oder räumlichen Beschränkungen im Tierbesatz sowie in der Düngung)
- Zwischenfruchtanbau (Winterbegrünung auf mehr als 20% der Ackerfläche, nur Startdüngung nach Getreide, Beratungsgebot)



Quelle: TI/Tania Runge



Quelle: TI/Michael Welling

Betriebliche Daten aus Nährstoffvergleichen laut Düngeverordnung

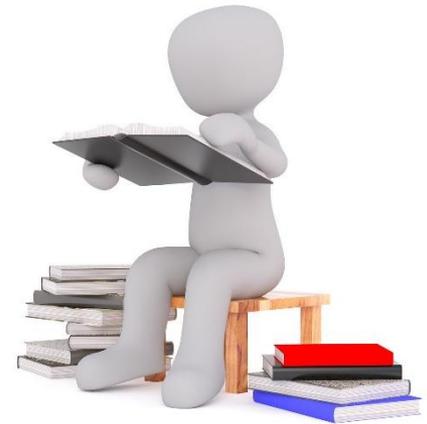
- Erhoben im Rahmen der Fachrechtskontrollen der Landwirtschaftskammer NRW
- umfasst die Düngejahre 2014/2015 und 2015/2016
- Bilanzierungsansatz ist eine Feld-Stall-Bilanz
- Bilanzsaldo für Stickstoff (N) für das entsprechende Düngejahr inklusive Bilanzpositionen (Input-Output)
- Enthält außerdem Informationen zur Teilnahme an AUM, Angaben zur Kreiszugehörigkeit eines Betriebes, Angaben zu Tierhaltung, sowie einige wenige betriebsstrukturelle Parameter



Datengrundlage (2)

=> 3015 Betriebe (993 nahmen an AUM teilnahmen; 2022 Betriebe nahmen an keinerlei AUM teil)

- Ökolandbau: 30 Betriebe
- Extensive Grünlandnutzung: 20 Betriebe
- Vertragsnaturschutz: 166 Betriebe
- Zwischenfruchtanbau: 112 Betriebe



- Auswahl der Betriebe erfolgte nicht rein zufällig => 78% wurden nach Risikoaspekten ausgewählt
- Im Vergleich zur Grundgesamtheit aller Betriebe in NRW sind die Betriebe im Datensatz größer (68 ha vs. 36 ha) und haben einen höheren Ackerflächenanteil (76% vs. 53%).

Datenanalyse (2)

Lösung:

- Jedem teilnehmenden Betrieb werden die nicht-teilnehmenden Betriebe zugeordnet, die dem Teilnehmer am ähnlichsten sind (matching).
- Vergleich der Gruppe der Teilnehmer (Treatment-Gruppe) mit der Gruppe der zugeordneten Nicht-Teilnehmern (Kontroll-Gruppe)

Voraussetzungen:

- Eine ausreichend große Anzahl an Variablen im Datensatz, um für alle relevanten Unterschiede zwischen den Gruppen kontrollieren zu können.
- Die Daten wurden teilweise anonymisiert
=> keine Verknüpfung mit anderen Datenquellen möglich!

Datenanalyse (4)

Ähnlichkeitsmaß:

- Mahalanobis-Distanz

Matchingprozedur:

- nearest-neighbour matching mit zurücklegen



Überprüfung der Güte des Matching :

- Unterschied in den standardisierten Mittelwerten bzw. im Varianzverhältnis zwischen Treatment- und Kontrollgruppe $< 10\%$

Art des Effektes:

- average treatment effect on the treated (ATT)

Ergebnisse: Ökolandbau

Effekte der Teilnahme auf die Stickstoffbilanz und die Stickstoffdüngermenge

Kenngroße	Effektgröße	95%-Konfidenzintervall	
N-Bilanzsaldo (kg N/ha)	-41,4	-63,5	-19,3
N-Mineraldünger- menge (kg N/ha)	-82,1	-110,0	-64,3

- Die Teilnehmer am Ökolandbau weisen in der Feld-Stall-Bilanz deutlich negativere Werte auf als die Vergleichsbetriebe.

Ergebnisse: Extensive Grünlandnutzung

Effekte der Teilnahme auf die Stickstoffbilanz und die Stickstoffdüngermenge

Kenngroße	Effektgröße	95%-Konfidenzintervall	
N-Bilanzsaldo (kg N/ha)	-59,8	-95,1	-24,4
N-Mineraldünger- menge (kg N/ha)	-55,0	-78,4	-31,6

- Teilnehmer haben ein um 60 kg N/ha niedrigeres N-Saldo .
- Ein Grund ist der auflagenbedingt verringerte Einsatz an N-Mineraldünger.

Ergebnisse: Vertragsnaturschutz

Effekte der Teilnahme auf die Stickstoffbilanz und die Stickstoffdüngermenge

Kenngroße	Effektgröße	95%-Konfidenzintervall	
N-Bilanzsaldo (kg N/ha)	-9,3	-19,1	0,5
N-Mineraldünger- menge (kg N/ha)	-7,8	-17,4	1,7

➤ Geringere Effekte, die nur auf dem 10%-Niveau signifikant sind.

Ergebnisse: Vertragsnaturschutz (2)

Variante 1: nur Teilnehmer mit einem Anteil der Maßnahmenfläche an der LF > 10%

Effekte die Stickstoffbilanz und die Stickstoffdüngermenge

Kenngröße	Effektgröße	95%-Konfidenzintervall	
N-Bilanzsaldo (kg N/ha)	-21,9	-41,1	-2,7
N-Mineraldünger-menge (kg N/ha)	-18,3	-33,3	-3,3

- Teilnehmer haben ein um 22 kg N/ha niedrigeres N-Saldo.
- Teilnehmer setzen 18 kg N/ha weniger N-Mineraldünger ein.
- Die Effekte des Vertragsnaturschutzes zeigen sich nun stärker in der betrieblichen N-Bilanz.

Ergebnisse: Zwischenfruchtanbau

Effekte der Teilnahme auf die Stickstoffbilanz und die Stickstoffdüngermenge

Kenngroße	Effektgröße	95%-Konfidenzintervall	
N-Bilanzsaldo (kg N/ha)	-0,5	-13,3	12,3
N-Mineraldünger- menge (kg N/ha)	-4,7	-13,9	4,5

- Kein Effekt auf das N-Bilanzsaldo feststellbar
- Geringe Reduzierung der N-Mineraldüngermenge

Ergebnisse: Zwischenfruchtanbau (2)

Variante 1: nur Teilnehmer mit einem Anteil der Maßnahmenfläche an der LF > 30%

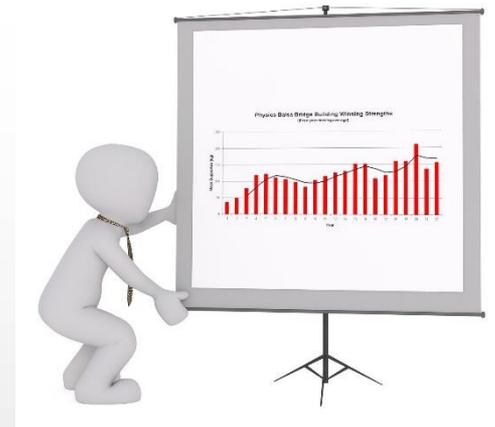
Effekte auf die Stickstoffbilanz und die Stickstoffdüngermenge

Kenngroße	Effektgröße	95%-Konfidenzintervall	
N-Bilanzsaldo (kg N/ha)	-4,6	-24,0	14,8
N-Mineraldünger-menge (kg N/ha)	-13,4	-26,5	-0,3

- Geringer Effekt auf das Bilanzsaldo, der nicht signifikant ist.
- Der Einsatz von mineralischem N-Dünger sinkt um 13 kg N/ha

Schlussfolgerungen

- Signifikante Unterschiede in den N-Bilanzen konnten für den Ökolandbau, die extensive Grünlandnutzung und mit Einschränkungen auch für den Vertragsnaturschutz und den Zwischenfruchtanbau festgestellt werden.
- Einschränkungen:
 - Fehlende Repräsentativität der Stichprobe
 - Geringe Anzahl an Variablen für das Matching



Schlussfolgerungen (2)

- Die geschätzten Unterschiede in den Bilanzsalden liegen tendenziell in der Größenordnung, die auch in der Literatur als Ergebnis von Feldversuchen zu finden sind (Ausnahme: Vertragsnaturschutz).
- Die Kontrolldaten der Düngeverordnung bis 2016 sind prinzipiell geeignet, um Unterschiede im Bilanzsaldo sowie beim Nährstoffinput zwischen unterschiedlichen Bewirtschaftungspraktiken nachzuweisen.
- Nützlichkeit für die Evaluation erhöhen durch:
 - die Verknüpfbarkeit mit InVeKoS-Daten
 - einen höheren Anteil an Betrieben, die zufällig ausgewählt werden
 - eine Gruppe von Betrieben, die über die Zeit erfasst werden

Schlussfolgerungen (3)

- Allerdings bieten die Daten der Nährstoffvergleiche nur unzureichende Informationen über die tatsächlichen betrieblichen Nährstoffflüsse
=> Dies sollte aufgrund der Änderungen in den Aufzeichnungspflichten nach Düngemittelverordnung in Zukunft deutlich besser werden.



Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit !

Kontaktadressen:

stefan.schwarze@thuenen.de

wolfgang.roggendorf@thuenen.de

Thünen Institut
für Ländliche Räume

www.eler-evaluierung.de

www.thuenen.de

Unser Dank für die Piktogramme geht an
Peggy und Marco Lachmann-Anke
(pixabay.com).



Jakob Ehrhardt / pixello.de