

IV.
Analysen zur Wirkung
von Agrarumweltzahlungen
auf die Senkung von N-Salden

Bernhard Osterburg (FAL)

Inhaltsverzeichnis

	Seite
1 Einleitung	257
2 Datengrundlage	257
3 Auswertungsmethodik	258
4 Ergebnisse	259
4.1 Regressionsanalyse	259
4.2 Multiple paarweise Vergleiche	261
5 Diskussion	264
Literatur	266

Abbildungsverzeichnis

	Seite
Abbildung 1: Minderung des N-Saldos in Betriebsgruppen mit Agrarumweltförderung gegenüber Vergleichsgruppe ohne/mit geringer Förderung (geschichtet nach Region, Betriebsform und Dungaufkommen je Hektar)	263
Abbildung 2: Kostenwirksamkeit der Minderung des N-Saldos in Betriebsgruppen mit Agrarumweltförderung	264

Tabellenverzeichnis

	Seite
Tabelle 1: Parameterschätzung zur Erklärung der N-Salden	260

1 Einleitung

Der für die Analyse verwendete Datenbestand einzelbetrieblicher Buchführungsabschlüsse enthält als Merkmale Prämien für ökologischen Landbau, Zahlungen für sonstige Agrarumweltmaßnahmen sowie Ausgleichszahlungen für Umweltauflagen, z. B. in Naturschutzgebieten. Im Folgenden sollen Zusammenhänge zwischen N-Saldo und Agrarumweltzahlungen untersucht werden. Mit Ausnahme des ökologischen Landbaus lassen sich den Merkmalen zur Agrarumweltförderung bzw. zum Ausgleich hoheitlicher Auflagen keine konkreten technisch-organisatorischen Maßnahmen zuordnen. Hinter der Förderung steht eine Vielzahl von Maßnahmen, die auf unterschiedliche Ziele wie z. B. Bodenschutz, Wasserschutz, Naturschutz und Landschaftspflege ausgerichtet sind. Ein Schwerpunkt der Agrarumweltförderung lag im Zeitraum von 1999 bis 2001, für den die Buchführungsabschlüsse vorliegen, auf Grünlandextensivierungsmaßnahmen.

Aufbauend auf die Wirkungen dieser Förderungen hinsichtlich des N-Saldos können Kostenwirksamkeiten in Euro Agrarumweltzahlung je Kilogramm Saldominderung berechnet werden. Aufgrund der vielfältigen Ziele der Agrarumweltförderung ist zu erwarten, dass Kostenwirksamkeiten, die anhand unterschiedlichster Agrarumweltmaßnahmen ermittelt werden, vergleichsweise ungünstiger ausfallen, als wenn nur spezielle Wasserschutzmaßnahmen untersucht würden. Weitere Maßnahmenkosten für Verwaltung und Beratung sind bei der Betrachtung ausgeklammert. Die hier ermittelten Kostenwirksamkeiten für eine Minderung der N-Bilanzüberschüsse lassen sich nicht mit Kostenwirksamkeiten für die Minderung der Herbst- N_{\min} -Werte vergleichen, da sie sich auf einen anderen Zielindikator beziehen.

2 Datengrundlage

Den folgenden statistischen Analysen liegen 29.560 einzelbetriebliche Buchführungsabschlüsse im Zweijahresmittel der Wirtschaftsjahre 1999/2000 und 2000/2001 zugrunde. Der Datensatz und seine Aufbereitung sind in Teil V ausführlich beschrieben. Die Schichtung für die Paaranalysen erfolgt nach den für das Untersuchungsverfahren festgelegten Betriebstypen (Marktfruchtbetriebe mit weniger als 40 kg N/ha aus tierischen Ausscheidungen, Futterbau mit tierischen Ausscheidungen vorwiegend aus der Rinderhaltung, Veredlung mit tierischen Ausscheidungen vorwiegend aus der Schweinehaltung), nach Regionen (Nord: Niedersachsen, Nordrhein-Westfalen; Mitte: Hessen, Rheinland-Pfalz; Süd: Baden-Württemberg, Bayern; Ost: Sachsen-Anhalt), nach innerbetrieblichem Anfall von Stickstoff aus tierischen Ausscheidungen (Dungaufkommen in 10-kg-Schritten, brutto vor Abzügen für gasförmige Verluste) und nach Betrieben mit und ohne bzw. geringer Agrarumweltförderung.

3 Auswertungsmethodik

Der Datensatz wurde ähnlich wie in der im Teil III dargelegten Vorgehensweise mittels zwei unterschiedlicher statistischer Methoden analysiert, nämlich durch multiple Paarvergleiche mit dem Kruskal-Wallis-Test und durch eine multiple Regressionsanalyse. Beim Paarvergleich handelt es sich jeweils um Betriebe gleichen Typs in der gleichen Region und mit der gleichen N-Menge aus tierischen Ausscheidungen je Hektar (also der gleichen Viehbesatzdichte). Betriebe mit Prämien für Ökolandbau oder sonstigen Agrarumweltzahlungen einschließlich Ausgleichszahlungen einerseits und Betriebe ohne bzw. mit geringer Agrarumweltförderung andererseits bilden jeweils die Vergleichspaare. Untersucht wurde jeweils, ob sich der aus der N-Teilbilanz berechnete N-Bruttobilanz-überschuss zwischen den Vergleichspaaren signifikant unterscheidet. Dabei wurde mit dem Mittelwert gerechnet und nicht mit dem Median, da sich diese Werte i. d. R. kaum unterscheiden.

Bei der Analyse handelt es sich um einen statischen Vergleich für einen Zeitpunkt. Dadurch können unterschiedliche N-Salden identifiziert werden, die bei vergleichbarer Betriebsstruktur im Zusammenhang mit Agrarumweltzahlungen stehen und in erster Linie Ergebnis des Düngemanagements sind. Strukturveränderungen im Zeitablauf in Richtung Extensivierung der Produktion, wie sie durch Agrarumweltzahlungen ausgelöst werden können, sind im Datensatz nicht erkennbar und werden nicht bewertet. Beispielsweise kann es sein, dass Betriebe mit Agrarumweltzahlungen aufgrund der Zahlungen durch Flächenzupacht ihre Viehbesatzdichte gesenkt haben. Der Analyse zugänglich ist aber nur der Viehbesatz im beobachteten Zustand und die dabei auftretenden N-Salden, und nicht eine zuvor durch die Zahlungen möglicherweise ausgelöste Strukturveränderung. Für die Kostenwirksamkeitsanalyse hat dies den Vorteil, dass Verlagerungs- und Verdrängungseffekte aufgrund von Flächenzupacht durch Betriebe mit Agrarumweltzahlungen bei der Bewertung ausgeschlossen werden. Die Aufnahme von Flächen in Extensivierungsbetrieben kann zur „Verdünnung“ der N-Salden führen. Die Verlagerung von „Verdünnungsflächen“ zwischen Betrieben muss aber bei regional gleich bleibenden Viehbeständen nicht zu einer regionalen Minderung des N-Saldos führen, denn der Saldo kann sich in Betrieben erhöhen, denen die „Verdünnungsflächen“ entzogen werden.

Bei der Regressionsanalyse wurde für den gesamten Datensatz und für die regionalen Teilgruppen ein Erklärungsmodell entwickelt, das den jeweils auftretenden N-Bruttobilanz-überschuss durch technische und betriebliche Parameter erklärt. Bei der Mehrheit der verwendeten Variablen handelt es sich um Elemente der N-Zufuhr und N-Abfuhr. Daneben wurden Variablen wie Betriebsgröße, Alter sowie Ausbildungsstand des Betriebsleiters getestet. Schließlich wurden auch die Variablen Prämien für ökologischen Landbau, sonstige Agrarumweltzahlungen und Ausgleichszahlungen, jeweils in Euro pro Hektar, im Modell verwendet, um den Zusammenhang zwischen Zahlungen und N-Bilanzüberschuss zu ermitteln.

In Betrieben mit Grünlandextensivierung und ökologischem Landbau kann die legume N-Bindung durch Weißklee gegenüber den Betrieben der Vergleichsgruppe mit Mineraldüngung deutlich zunehmen, was aus Wasserschutzsicht als kritisch angesehen wird. Die tatsächliche legume N-Bindung kann aber nicht direkt den Betriebsabschlüssen entnommen werden und ist selbst in der Praxis nur schwer zu quantifizieren. Deshalb wurde die N-Teilbilanz einmal ohne legume N-Bindung und einmal mit einer vergleichsweise hohen Einschätzung der legumen N-Zufuhr berechnet. In Betrieben mit Grünland ohne Mineraldüngereinsatz wird mit einer N-Bindung von 65 kg N/ha Grünland gerechnet, die mit Zunahme der Mineraldüngung sinkt. Ab ca. 30 kg Mineraldünger-N-Zufuhr je Hektar liegt die legume N-Bindung nur bei 10 kg/ha Grünland, da Mineraldüngung den Weißklee verdrängt. Diesen Schätzungen liegen Daten von Scheringer und Isselstein (2001a und 2001b) sowie Anger (1997) zugrunde. Hinzu kommt bei ökologischem Landbau die Annahme, dass nicht genutzte Flächenstilllegung mit Klee gras begrünt wird, welches mit einer legumen N-Bindung von 135 kg/ha angerechnet wird. Da Grünlandbetriebe die legume N-Bindung auch auf Einzelflächen fördern können, ist die Abschätzung der legumen N-Zufuhr mit Hilfe des durchschnittlichen Düngungsniveaus des Gesamtbetriebs für viele Grünlandbetriebe mit Unsicherheiten behaftet. Betriebe des ökologischen Landbaus werden allerdings durch den Berechnungsansatz mit einer vergleichsweise hohen legumen N-Bindung kalkuliert.

4 Ergebnisse

4.1 Regressionsanalyse

Tabelle 1 zeigt die Ergebnisse der Regressionsanalyse. Die linke Tabellenhälfte beschreibt die Modellparameter für den N-Teilsaldo ohne legume N-Bindung, die rechte Hälfte steht entsprechend für den N-Teilsaldo mit legumer N-Bindung. Alle Parameter sind so ausgewiesen, dass eine Minderung der Bilanz als positiver Koeffizient erscheint, ein negativer Wert also eine Erhöhung des Bilanzüberschusses anzeigt. Zur Interpretation der Koeffizienten wird nicht der genaue Wert betrachtet, sondern deren Größenordnung, das Vorzeichen und das Signifikanzniveau des Koeffizienten. Schätzparameter, die bei einer Irrtumswahrscheinlichkeit von <5% von 0 unterschieden sind, werden in der Tabelle fett gedruckt dargestellt.

Tabelle 1: Parameterschätzung zur Erklärung der N-Salden

Region		alle	Nord	Mitte	Süd	Ost	alle	Nord	Mitte	Süd	Ost
Betriebszahl		29.560	14.334	2.960	11.871	397	29.560	14.334	2.960	11.871	397
R ²		0,69	0,71	0,53	0,72	0,29	0,69	0,71	0,53	0,70	0,24
Variable	Einheit	Parameterschätzungen (kg N/ha) zur Erklärung der N-Bilanz ¹⁾ (mineralische N-Zufuhr + Wirtschaftsdünger, ohne legume N-Bindung)					Parameterschätzungen (kg N/ha) zur Erklärung der N-Bilanz ²⁾ (mineralische N-Zufuhr + Wirtschaftsdünger + legume N-Bindung)				
Achsenabschnitt	0/1	-52,90	-75,07	-41,93	-27,39	-70,21	-63,02	-77,49	-49,08	-39,23	-84,30
Dummy Nord	0/1	-11,81	.	.	.	.	-8,52	.	.	.	.
Dummy Mitte	0/1	-1,52	.	.	.	.	0,18	.	.	.	.
Dummy Süd	0/1	8,70	.	.	.	.	12,53	.	.	.	.
Dummy Ost	0/1	0,00	.	.	.	.	0,00	.	.	.	.
org.N Rinder	kg N/ha	-1,10	-1,19	-1,23	-0,92	-1,05	-1,03	-1,08	-1,26	-0,94	-0,96
org. N Schweine	kg N/ha	-0,84	-0,84	-0,88	-0,83	-0,84	-0,93	-0,94	-0,92	-0,90	-0,89
org. N Geflügel	kg N/ha	-0,79	-0,78	-0,73	-0,87	-5,59	0,20	0,21	0,26	0,12	-2,61
org.N Schafe und Pferde	kg N/ha	-1,02	-1,14	-0,91	-0,93	-0,90	-1,09	-1,18	-0,94	-1,07	-0,80
N-Abfuhr Winterweizen	kg N/ha	0,11	0,23	0,04	-0,15	0,25	0,15	0,25	0,04	-0,05	0,36
N-Abfuhr Sommerweizen	kg N/ha	0,43	0,33	0,62	0,38	-1,32	0,37	0,25	0,39	0,39	-1,38
N-Abfuhr Roggen	kg N/ha	0,21	0,28	-0,74	-0,25	0,15	0,31	0,35	-0,66	-0,14	0,36
N-Abfuhr Wintergerste	kg N/ha	0,29	0,37	0,14	0,06	0,41	0,46	0,51	0,24	0,26	0,48
N-Abfuhr Sommergerste	kg N/ha	0,14	0,40	0,33	-0,11	0,52	0,24	0,49	0,42	0,01	0,73
N-Abfuhr Hafer	kg N/ha	0,83	1,13	2,10	0,80	0,35	0,96	1,06	2,26	1,01	1,44
N-Abfuhr Körnermais	kg N/ha	-0,36	-0,78	-1,06	-0,78	1,03	-0,21	0,71	-0,83	-0,54	1,04
N-Abfuhr sonstiges Getreide	kg N/ha	0,41	0,46	0,05	-0,06	0,07	0,51	0,57	0,06	0,03	0,35
N-Abfuhr Raps	kg N/ha	-0,19	0,23	-0,26	-0,32	0,01	-0,07	0,27	-0,16	-0,17	-0,05
N-Abfuhr sonstg. Ölsaaten	kg N/ha	-2,60	-0,09	-2,17	-2,16	-0,43	-2,27	-0,54	-3,15	-1,45	0,53
N-Abfuhr Kartoffeln	kg N/ha	0,14	0,30	-1,03	-0,23	-0,10	0,22	0,35	-0,93	-0,12	-0,37
N-Abfuhr Zuckerrüben	kg N/ha	0,02	0,04	0,67	0,13	0,48	0,12	0,00	0,83	0,28	0,31
N-Abfuhr Silomais	kg N/ha	0,98	1,32	1,31	0,31	1,23	0,82	1,09	1,35	0,33	1,16
N-Abfuhr Grünland	kg N/ha	1,02	1,03	0,96	0,95	0,95	0,97	0,95	0,92	0,92	0,77
Feldgemüsefläche (Faktor)	ha/ha	-141,13	-126,00	-216,84	-148,63	39,71	-123,35	-114,86	-200,38	-126,60	84,05
Milchproduktion	t/ha	-5,02	-4,83	-6,06	-4,53	-2,08	-6,93	-7,96	-6,28	-4,75	-0,38
Agrarumweltförderung (ohne ÖkoLB)	Euro/ha	0,16	0,37	0,37	0,08	0,53	0,11	0,26	0,31	0,05	0,47
Ausgleichszahlungen	Euro/ha	0,37	0,40	0,15	0,20	0,48	0,23	0,37	0,12	0,08	0,40
Förderung Ökolandbau	Euro/ha	0,39	0,99	0,45	0,24	0,56	0,14	0,51	0,14	0,03	0,19
aus dem Modell abgeleitete Kostenwirksamkeit											
Agrarumweltförderung (ohne ÖkoLB)	Euro/kg N	6,28	2,70	2,73	12,74	1,88	9,28	3,82	3,19	21,10	2,11
Ausgleichszahlungen	Euro/kg N	2,73	2,48	6,73	4,94	2,08	4,27	2,68	8,49	11,85	2,50
Förderung Ökolandbau	Euro/kg N	2,54	1,01	2,24	4,12	1,78	7,33	1,96	7,21	30,85	5,20

1) Anmerkung: Modellparameter wurden so ausgewiesen, dass positive Werte als Minderung der N-Bilanz zu verstehen sind, negative Werte als Erhöhung.

2) legume N-Bindung: für Grünland pauschal 30 kg N/ha, Klee gras 135 kg, Hülsenfrüchte 200 kg; im ökologischen Landbau erhöhte Werte für Grünland mit 65 kg N/ha sowie für Flächenstilllegung (Klee gras) mit 135 kg N/ha, bei Extensivgrünland max. 65 kg N legume N-Bindung ohne mineralische N-Düngung, ab ca. 40 kg min./ha 10 kg legume N-Bindung/ha Grünland.

Werte bei Signifikanzniveau <0,05 fett gedruckt (Wert mit einer Wahrscheinlichkeit von 95% und mehr von 0 unterschieden).

Quelle: Einzelbetriebliche Buchführungsdaten der Wirtschaftsjahre 1999/2000 u. 2000/2001, eigene Berechnungen.

Für die Grundgesamtheit wird ein Bestimmtheitsmaß von ca. 0,7 ausgewiesen, für die Region Ost liegt das Bestimmtheitsmaß dagegen aufgrund der kleinen Stichprobe nur bei ca. 0,3. Der Achsenabschnitt gibt Auskunft über das zu erwartende Niveau des Bilanzüberschusses. Der hohe negative Betrag in der Region Nord weist auf eine höhere Landnutzungsintensität und höhere N-Überschüsse je Hektar in den Betrieben dieser Region hin, während der Achsenabschnitt in der Region Süd auf ein deutliches niedrigeres Überschussniveau verweist. Die Zufuhr von organischem Stickstoff aus tierischen Ausscheidungen hat im Modell einen deutlichen erhöhenden Einfluss auf den N-Saldo, dem mindernde Effekte der N-Abfuhr über die Ernteprodukte gegenüberstehen. Rinderdung erhöht die Bilanz stärker als Schweine- und Geflügeldung, und zwar mit einer Saldoerhöhung von über einem kg je kg N aus Rinderdung. Dieser Effekt kann jedoch durch die Abfuhr über Silomais und Grünland mit einem hohen, Saldo mindernden Effekt ausgeglichen werden. Je kg Grundfutter-N-Abfuhr erniedrigt sich der Saldo im Modell auch um ca. 1 kg.

Die Wirkungen der N-Abfuhr über die Getreideernte auf den Saldo fallen demgegenüber weniger deutlich aus. Die N-Abfuhr über Winterweizen wirkt dabei weniger stark vermindern auf den Saldo, wohingegen die höheren Koeffizienten bei Hafer und sonstigem Getreide auf eine bessere N-Verwertung hinweisen, die den Saldo stärker senken. Ein unein-

heitliches Bild der Schätzparameter in den untersuchten Regionen ergibt sich bei einigen, unbedeutenderen Kulturen (Sommerweizen, Körnermais, sonstige Ölsaaten) und auch bei Kartoffeln und Zuckerrüben. Dagegen treten die Bilanz erhöhenden Effekte des Anbaus von Raps und Feldgemüse regelmäßig deutlich hervor. Die Variable Milchproduktion in t/ha weist einen Saldo erhöhenden Effekt auf, im Modell erhöht die Milchproduktion je t den Saldo um ca. 5 kg.

Für die Variablen Betriebsgröße und Berufsausbildung des Betriebsleiters (Lehre, Meister, Fachschule/Universität) und Ausgaben für Zwischenfrucht-Saatgut konnten keine signifikanten, den N-Saldo erklärende Zusammenhänge nachgewiesen werden. Das Alter des Betriebsleiters und der Schulabschluss zeigten hingegen einen leichten Einfluss. Zunehmendes Alter hat dabei einen mindernden Effekt auf den Saldo, ebenso eine höhere Schulbildung. Beide Variablen stehen nicht für alle Betriebe zur Verfügung und wurden daher nicht in die dargestellte Regression einbezogen.

Abschließend wurden die Variablen für die drei verschiedenen Agrarumweltzahlungen in das beschriebene Erklärungsmodell für den N-Saldo eingeführt. Sie sind in den meisten Fällen signifikant und weisen immer einen mindernden Effekt auf den Saldo aus. Umgerechnet auf die Kostenwirksamkeit in Euro je kg Saldominderung ergeben sich Werte zwischen 1 und 13 Euro (ohne legume N-Bindung) bzw. 2 und 21 Euro (mit legumer N-Bindung). In allen Regionen zusammen wurden Werte von 2,50 bis 9,50 Euro/kg N-Minderung berechnet. Bei Berücksichtigung der legumen N-Bindung stellen sich die Kostenwirksamkeiten jeweils deutlich ungünstiger dar, was auf die hohe Bedeutung der Förderung von Grünlandextensivierung hinweist. Auffällig ist die günstige Kostenwirksamkeit in der Region Nord mit Werten zwischen 1 und 4 Euro/ kg N. In dieser Region fallen die Agrarumweltbudgets im Vergleich zur Region Süd geringer aus und gehen Agrarumweltzahlungen nur an eine Minderheit der Betriebe. In der Region Süd erhält dagegen die Mehrheit der Betriebe mehr oder minder hohe Agrarumweltzahlungen, hinzu kommen viele Fördermaßnahmen wie z. B. Mulchsaat, die den N-Saldo nicht oder nur geringfügig beeinflussen. Dies könnte erklären, warum im Regressionsmodell in dieser Region keine so deutliche Wirkung der Förderung erkennbar wird.

4.2 Multiple paarweise Vergleiche

Beim Paarvergleich werden Betriebe gleichen Typs in der gleichen Region und mit der gleichen N-Menge aus tierischen Ausscheidungen je Hektar verglichen. Unterscheidungsmerkmal ist die Agrarumweltzahlung (für ökologischen Landbau sowie alle sonstigen Agrarumweltzahlungen einschließlich Ausgleichszahlungen). Alle Betriebe mit Agrarumweltzahlungen über 25 Euro/ha wurden der Teilnehmergruppe zugeordnet, Betriebe ohne bzw. mit geringer Agrarumweltförderung gehören jeweils zur Referenzgruppe. In der Re-

gion Süd wurden aufgrund des höheren Niveaus der Agrarumweltzahlungen nur Betriebe mit mehr als 50 Euro/ha der Teilnehmergruppe zugerechnet.

Von den 7.481 Betrieben mit Agrarumweltförderung standen bei einer Mindestgröße von mindestens 5 Betrieben je analysierter Gruppe mit Förderung noch 7.386 Betriebe (98,7%) für die Analyse zur Verfügung. Darunter befinden sich 133 Betriebe des ökologischen Landbaus (1,8%), die bei den Paarvergleichen gesondert analysiert wurden. Während sich die Betriebe des ökologischen Landbaus immer von der jeweiligen konventionellen Vergleichsgruppe signifikant unterscheiden, unabhängig davon ob ohne oder mit legumer N-Bindung gerechnet wird, ist dies nur bei 5.102 Betrieben mit anderen Agrarumweltzahlungen der Fall. 2.150 Betriebe (29% der 7.386 untersuchten Betriebe) gehören Gruppen an, die im Paarvergleich keine signifikanten unterschiedlichen N-Bilanzüberschüsse gegenüber der Vergleichsgruppe aufweisen. Über 90% dieser Betriebe sind Marktfrucht- und Veredlungsbetriebe, für die nur wenige signifikant unterschiedliche Gruppen auftreten. Bei den Betriebsgruppen mit signifikanten Unterschieden liegen ausnahmslos Minderungen des N-Saldos gegenüber der Vergleichsgruppe vor. Bei diesen Betrieben handelt es sich fast ausschließlich um Futterbaubetriebe.

Abbildung 1 zeigt die Höhe der durchschnittlich je Betriebsgruppe erzielten N-Saldominderung in kg N/ha im Paarvergleich gegenüber der Gruppe ohne bzw. mit geringen Agrarumweltzahlungen. In den Paarvergleichen mit signifikantem Unterschied treten Minderungen von 20 bis über 80 kg N/ha auf, im ökologischen Landbau ohne Anrechnung der legumen N-Bindung sogar noch höhere Werte. Für die Betriebe des ökologischen Landbaus werden in der Abbildung je Gruppe zwei Werte angegeben, einmal ohne legume N-Bindung und einmal mit („& leg N“). Auch bei hoher Einschätzung der legumen N-Zufuhr bleibt eine starke Minderung gegenüber der Vergleichsgruppe sichtbar.

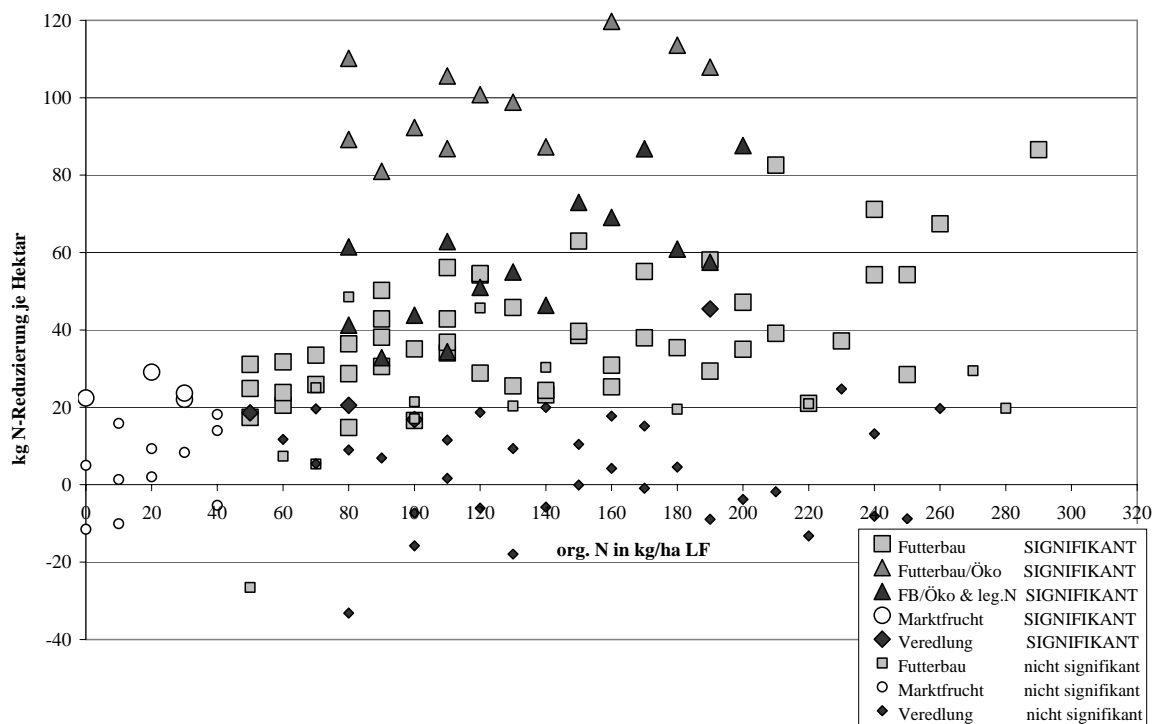
Die Minderung des Saldos steigt mit zunehmender Viehbesatzdichte tendenziell an (org.N in kg/ha), was auf Möglichkeiten einer N-Effizienzverbesserung gerade in viehstärkeren Betrieben hinweist. Für Marktfrucht- und Veredlungsbetriebe werden nur wenige signifikante Minderungseffekte ausgewiesen, die Mehrheit der Paarvergleiche zeigt nicht signifikante Unterschiede mit Saldominderungen bis etwa 20 kg N/ha. Es treten aber bei Veredelung und Marktfrucht auch einige Fälle mit Saldoerhöhungen auf (Werte unterhalb der Nulllinie).

Werden die Agrarumweltzahlungen auf die Saldominderung bezogen, ergibt sich die Kostenwirksamkeit in Euro je kg N. Die in Abbildung 2 ausgewiesenen Kostenwirksamkeiten für signifikante Saldowirkungen liegen zwischen 0,5 und 5 Euro/kg N. Die Werte sinken tendenziell bei zunehmender Viehbesatzdichte. Somit können bei zunehmender Viehdichte günstigere Kostenwirksamkeiten erreicht werden. Die Kostenwirksamkeiten für Betriebsgruppen, die sich nicht signifikant von der Vergleichsgruppe unterscheiden, streuen sehr

stark. Am Beispiel des ökologischen Landbaus wird die Wirkung einer Anrechnung hoher legumer N-Bindung auf die Kostenwirksamkeiten aufgezeigt. Der Verzicht auf Mineraldünger kann durch legume N-Bindung teilweise kompensiert werden. Wird die dadurch verringerte Wirkung berücksichtigt, verschlechtert sich auch die Kostenwirksamkeit, z. T. um mehr als einen Euro/kg N.

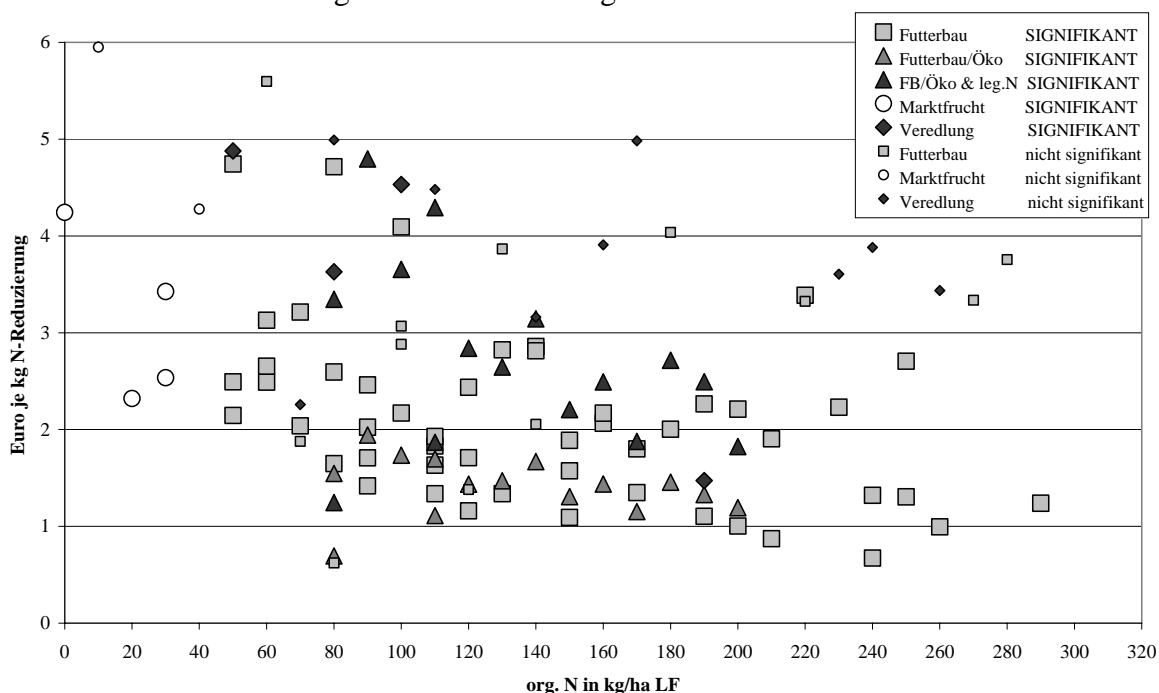
Wird ein einfacher (nicht flächengewichteter) Mittelwert der Kostenwirksamkeiten aus den Paarvergleichen mit signifikantem Unterschied berechnet, liegt die Kostenwirksamkeit für die Situation ohne Anrechnung legumer N-Bindung bei 2,50 Euro/kg N. Unter Einbeziehung aller, also auch der nicht signifikant unterschiedenen Betriebspaare ergibt sich mit 4 Euro/kg N eine ungünstigere Kostenwirksamkeit. Wird mit legumer N-Bindung gerechnet, liegen die Kostenwirksamkeiten bei 3,60 Euro/kg N für die signifikant unterschiedenen Betriebspaare und für alle Betriebe bei einem Betrag von über 10 Euro/kg N.

Abbildung 1: Minderung des N-Saldos in Betriebsgruppen mit Agrarumweltförderung gegenüber Vergleichsgruppe ohne/mit geringer Förderung (geschichtet nach Region, Betriebsform und Dungaufkommen je Hektar)



Quelle: Einzelbetriebliche Buchführungsdaten der Wirtschaftsjahre 1999/2000 u. 2000/2001, eigene Berechnungen.

Abbildung 2: Kostenwirksamkeit der Minderung des N-Saldos in Betriebsgruppen mit Agrarumweltförderung



Quelle: Einzelbetriebliche Buchführungsdaten der Wirtschaftsjahre 1999/2000 u. 2000/2001, eigene Berechnungen.

5 Diskussion

Bei der Analyse der Zusammenhänge zwischen Agrarumweltzahlungen und betrieblichen N-Salden konnten deutliche Minderungen bei den Teilnehmern gegenüber einer Vergleichsgruppe ohne bzw. mit geringen Agrarumweltzahlungen nachgewiesen werden. Die statistischen Tests zeigen für die Mehrheit der Paarvergleiche signifikant unterschiedliche N-Salden, vor allem für Futterbaubetriebe. Die gezeigten, signifikanten Zusammenhänge sind kein kausaler Nachweis der Wirkungen von Agrarumweltzahlungen. So könnte das Ergebnis auch durch die Umwelteinstellung der Betriebsleiter erklärt werden. Sowohl die verminderten N-Salden als auch die Teilnahme an Agrarumweltmaßnahmen wäre dann als Folge der Umwelteinstellung zu interpretieren. Da verringerte N-Salden und Agrarumweltzahlungen in der Mehrheit der untersuchten Paarvergleiche systematisch und statistisch signifikant zusammenhängen, kann für die Ableitung von Kostenwirksamkeiten von einer Wirkung der Agrarumweltmaßnahmen ausgegangen werden.

Die Mehrheit der berechneten Kostenwirksamkeiten liegt in einer Bandbreite von 1 bis 3 Euro/kg N. Allerdings bestehen Unsicherheiten bezüglich der Bewertung der legumener N-Bindung. Durch die pauschale, hohe Anrechnung dieser N-Zufuhr kann gezeigt werden, dass sich die für Futterbaubetriebe kalkulierte Kostenwirksamkeit merklich verschlechtert. Fraglich ist allerdings, ob von legumener N-Bindung die gleichen Gefährdungspotentiale für

den Wasserschutz ausgehen wie von der N-Zufuhr über Mineraldüngung oder Wirtschaftsdüngerabfuhr. Zu berücksichtigen ist, dass Agrarumweltzahlungen für unterschiedlichste Agrarumweltmaßnahmen erfolgen, die nicht immer auf eine Minderung des N-Saldos abzielen, sondern andere Ziele verfolgen. Hinzu kommt, dass ein statischer Vergleich vorliegt, der Effekte auf die Betriebsstruktur nicht einbezieht. Die berechneten Kostenwirksamkeiten sind daher als vergleichsweise günstig anzusehen. Deutlich wird auch, dass Möglichkeiten zur Verbesserung der Kostenwirksamkeit bestehen, etwa wenn die Agrarumweltzahlungen in Futterbaubetriebe mit hoher Viehbesatzdichte gelenkt werden. Die Erzielung statistisch signifikanter Minderungen des N-Saldos scheint in Marktfrucht- und Veredlungsbetrieben dagegen schwieriger zu sein, zumindest mit den 1999/2000 und 2000/2001 angebotenen Maßnahmen. Dies kann auch damit zusammenhängen, dass in diesen Betrieben verstärkt Maßnahmen zum Einsatz kommen, die nicht oder nur geringfügig auf die N-Bilanz wirken. Für solche Maßnahmen ist die Ermittlung einer auf N-Minderung bezogenen Kostenwirksamkeit nicht sinnvoll.

Ein Teil der nachgewiesenen Minderungswirkungen ist auf die vergleichsweise hohen N-Saldoüberschüsse in den Vergleichsbetrieben ohne Agrarumweltzahlungen zurückzuführen. Sehr hohe N-Überschüsse werden im Rahmen der Umsetzung der novellierten Düngeverordnung künftig voraussichtlich gesenkt werden. Aufgrund künftiger Verbesserungen in den Vergleichsgruppen wird sich die Kostenwirksamkeit der Agrarumweltzahlungen künftig ungünstiger darstellen, da die zusätzlich erzielbare Saldominderung kleiner ausfällt. Ferner sei darauf verwiesen, dass Kosten für Verwaltung und Beratung noch nicht in diese Kostenwirksamkeitsbetrachtung einbezogen sind und sich die Kostenwirksamkeit bei Berücksichtigung dieser zusätzlichen Kostenkomponenten verschlechtert.

Bei Maßnahmen mit unterschiedlichen Zielen hat der Bezug der Agrarumweltzahlungen allein auf die Saldominderung eine ungünstigere Kostenwirksamkeit zur Folge. Im Gegenzug sind dann aber alle sonstigen positiven Wirkungen quasi kostenlos, da sie bereits durch die ungünstigere Kostenwirksamkeit für die N-Saldominderung erkaufte worden sind. Aktuell fehlt es jedoch an formalen Quantifizierungskonzepten und Berechnungswegen, um gleichzeitig auch andere Wirkungen bei der Ermittlung von Kostenwirksamkeiten berücksichtigen zu können.

Literatur

- Anger, M. (1997): Hoftorbilanzierung konventioneller und extensiver Grünlandbetriebe des Mittelgebirgsraumes. In: VDLUFA-Schriftenreihe 46, Kongressband 1997, S. 347-350.
- Osterburg, B., Plankl, R., Bernhards, U., Klockenbring, C., Rudow, K., Becker, H., Gömann, H., Kreins, P., Stegmann, S. (2003) Auswirkungen der Luxemburger Beschlüsse auf ländliche Räume, Agrarumweltmaßnahmen und die Ausgleichszulage : Studie im Auftrag des BMVEL. Braunschweig : FAL, Arbeitsbericht, Inst. f. Betriebswirtschaft,. Agrarstruktur und Ländliche Räume 03/9.
- Scheringer, J., Isselstein, J. (2001a): Nitrogen Budgets of Organic and Conventional Dairy Farms in North-West Germany. In: Grassland Science in Europe, Vol. 6: Organic grassland farming (Vortragsmanuskript).
- Scheringer, J., Isselstein, J. (2001b): Zur Variabilität der Stickstoffeffizienz in Futterbaubetrieben Niedersachsens. (unveröffentlichtes Manuskript zu einem Vortrag auf der VDLUFA-Tagung 2001).