

**„Datenermittlung zur Evaluierung der Stoffstrombilanzverordnung  
(StoffBiIV) entsprechend Düngegesetz und Beschluss des BMEL-  
Leistungsjahr 2021/2022“**

Projektlaufzeit: Dezember 2021 - April 2022

Auftraggeber: Land Brandenburg, vertreten durch das MLUK,  
vertreten durch das:  
Landesamt für Ländliche Entwicklung, Landwirtschaft und  
Flurneuordnung (LELF)  
Müllroser Chaussee 54  
15236 Frankfurt (Oder)

vertreten durch die Präsidentin, Frau Dr. Paul-Pollack,  
vertreten durch den Abteilungsleiter 4,  
Herrn Dr. Jürgen Trilk

Auftragnehmer: LAB – Landwirtschaftliche Beratung der Agrarverbände  
Brandenburg GmbH  
Dorfstraße 1  
14513 Teltow

**Impressum:**

LAB Landwirtschaftliche Beratung der Agrarverbände Brandenburg GmbH  
14513 Teltow  
Dorfstraße

## GLIEDERUNG

|  |    |
|--|----|
| Abbildungsverzeichnis .....  | 3  |
| Tabellenverzeichnis .....  | 3  |
| 1. Einleitung .....  | 5  |
| 2. Rechtsgrundlage Stoffstrombilanzverordnung .....                                      | 5  |
| 3. Evaluierung Stoffstrombilanzverordnung .....  | 7  |
| 3.1 Projektbeschreibung .....  | 7  |
| 3.2 Projektumsetzung .....   | 9  |
| 4. Ergebnisse .....  | 13 |
| 4.1 N-Salden nach Betriebskategorien .....   | 13 |
| 4.1.1 Grenzwert 175 kg Stickstoff je Hektar .....  | 13 |
| 4.1.2 Zulässiger betriebsbezogener Bilanzwert .....                                      | 47 |
| 4.2 P-Salden nach Betriebskategorien .....   | 49 |
| 5. Auswertung .....  | 51 |
| 5.1 Datengrundlage von den Landwirtschaftsbetrieben .....                                | 51 |
| 5.2 N-Salden .....   | 51 |
| 5.3 P-Salden .....   | 53 |
| 5.4 Sonderstellung der ökologisch wirtschaftenden Betriebe .....                         | 53 |
| 6. Umsetzung im Programm DueProBilanz .....  | 54 |
| 7. Abschätzung des Zeit- und Kostenumfangs für die Erstellung der Stoffstrombilanz ..... | 54 |
| 8. Fehlerquellen .....   | 55 |
| 9. Schlussfolgerungen und Denkansätze .....  | 56 |
| 10. Fazit .....  | 59 |
| Anhang: Stoffstrombilanzen 22 .....  | 59 |

## Abbildungsverzeichnis

|   |     |
|---|-----|
| Abbildung 1) Darstellung der N-Salden [kg N/ha] der im Rahmen der Evaluierung betrachteten Betriebe im Vergleich zum zugelassenen Grenzwert von 175 kg N/ha (blaue Linie) .....   | 14  |
| Abbildung 2) Darstellung der N-Salden [kg N/ha] der Betriebe der Kategorie 1 Ackerbaubetriebe ohne Tierhaltung und ohne Aufnahme von betriebsfremden Wirtschaftsdüngern geordnet nach der landwirtschaftlichen Nutzfläche [ha].....                   | 156 |
| Abbildung 3) Darstellung der N-Salden [kg N/ha] der Betriebe der Kategorie 2 Ackerbaubetriebe ohne Tierhaltung und mit Aufnahme betriebsfremder Wirtschaftsdünger geordnet nach der landwirtschaftlichen Nutzfläche [ha] .....                        | 22  |
| Abbildung 4) Darstellung der N-Salden [kg N/ha] der Betriebe der Kategorie 3 mit Tierhaltung und ausschließlicher Verwertung der anfallenden Wirtschaftsdünger im Betriebe geordnet nach der landwirtschaftlichen Nutzfläche [ha] .....               | 27  |
| Abbildung 5) Darstellung der N-Salden [kg N/ha] der Betriebe der Kategorie 4 Betriebe mit Tierhaltung und Abgabe von Gülle und Festmist in Biogasanlagen und Rückführung der Gärsubstrate geordnet nach der landwirtschaftlichen Nutzfläche [ha]..... | 36  |
| Abbildung 6) Darstellung der P-Salden [kg P/ha] der Kategorien 1 bis 4 .....  | 50  |
| Abbildung 7) Darstellung des P-Überschusses in kg P je Betrieb der Kategorie 5 .....  | 51  |
| Abbildung 8) Vergleich Arbeitsaufwand zwischen Nährstoffbilanz und Stoffstrombilanz....   | 58  |

## Tabellenverzeichnis

|  |     |
|--|-----|
| Tabelle 1) Bilanzpositionen der Stoffstrombilanz geordnet nach Zufuhr und Abgabe .....   | 6   |
| Tabelle 2) Vergleich des Endbearbeitungsstandes der erstellten Bilanzen im Rahmen der Evaluierung der Stoffstrombilanzverordnung 2019/20 und 2020/21 geordnet nach Betriebskategorien.....   | 12  |
| Tabelle 3) Darstellung der Bilanzpositionen der Stoffstrombilanz und die sich ergebenden Stickstoff-Salden [kg N/ha] für die Betriebe der Kategorie 1.1. Ackerbaubetriebe ohne Tierhaltung und ohne Aufnahme von betriebsfremden Wirtschaftsdüngern bis 300 h.....   | 178 |
| Tabelle 4) Darstellung der Bilanzpositionen der Stoffstrombilanz und die sich ergebenden Stickstoff-Salden [kg N/ha] für die Betriebe der Kategorie 1.2. Ackerbaubetriebe ohne Tierhaltung und ohne Aufnahme von betriebsfremden Wirtschaftsdüngern von 300 bis 1000 ha .....  | 20  |
| Tabelle 5) Darstellung der Bilanzpositionen der Stoffstrombilanz und die sich ergebenden Stickstoff-Salden [kg N/ha] für die Betriebe der Kategorie 2.1. und 2.2. Ackerbaubetriebe ohne Tierhaltung und mit Aufnahme betriebsfremder Wirtschaftsdünger bis 1000 ha .....   | 23  |
| Tabelle 6) Darstellung der Bilanzpositionen der Stoffstrombilanz und die sich ergebenden Stickstoff-Salden [kg N/ha] für die Betriebe der Kategorie 2.3. Ackerbaubetriebe ohne Tierhaltung und mit Aufnahme betriebsfremder Wirtschaftsdünger über 1000 ha .....   | 25  |
| Tabelle 7) Darstellung der Bilanzpositionen der Stoffstrombilanz und die sich ergebenden Stickstoff-Salden [kg N/ha] für die Betriebe der Kategorie 3.1. mit Tierhaltung und ausschließlicher Verwendung der anfallenden Wirtschaftsdünger im eigenen Unternehmen geordnet nach der landwirtschaftlichen Nutzfläche [ha](Teil 1) ..... | 28  |
| Tabelle 8) Darstellung der Bilanzpositionen der Stoffstrombilanz und die sich ergebenden Stickstoff-Salden [kg N/ha] für die Betriebe der Kategorie 3.1. mit Tierhaltung und ausschließlicher Verwendung der anfallenden Wirtschaftsdünger im eigenen Unternehmen geordnet nach der landwirtschaftlichen Nutzfläche [ha](Teil 2) ..... | 329 |

|  |    |
|--|----|
| Tabelle 9) Darstellung der Bilanzpositionen der Stoffstrombilanz und die sich ergebenden Stickstoff-Salden [kg N/ha] für die Betriebe der Kategorie 3.2. mit Tierhaltung und ausschließlicher Verwertung der anfallenden Wirtschaftsdünger im eigenen Unternehmen geordnet nach der landwirtschaftlichen Nutzfläche [ha] .....             | 31 |
| Tabelle 10) Darstellung der Bilanzpositionen der Stoffstrombilanz und die sich ergebenden Stickstoff-Salden [kg N/ha] für die Betriebe der Kategorie 3.3. mit Tierhaltung und ausschließlicher Verwertung der anfallenden Wirtschaftsdünger im eigenen Unternehmen geordnet nach der landwirtschaftlichen Nutzfläche [ha] .....            | 33 |
| Tabelle 11) Darstellung der Bilanzpositionen der Stoffstrombilanz und die sich ergebenden Stickstoff-Salden [kg N/ha] für die Betriebe der Kategorie 4.1. Betriebe mit Tierhaltung und Abgabe von Gülle und Festmist in Biogasanlagen und Rückführung der Gärsubstrate geordnet nach der landwirtschaftlichen Nutzfläche [ha] .....        | 37 |
| Tabelle 12) Darstellung der Bilanzpositionen der Stoffstrombilanz und die sich ergebenden Stickstoff-Salden [kg N/ha] für die Betriebe der Kategorie 4.2. Betriebe mit Tierhaltung und Abgabe von Gülle und Festmist in Biogasanlagen und Rückführung der Gärsubstrate geordnet nach der landwirtschaftlichen Nutzfläche [ha] (Teil1)..... | 39 |
| Tabelle 13) Darstellung der Bilanzpositionen der Stoffstrombilanz und die sich ergebenden Stickstoff-Salden [kg N/ha] für die Betriebe der Kategorie 4.2. Betriebe mit Tierhaltung und Abgabe von Gülle und Festmist in Biogasanlagen und Rückführung der Gärsubstrate geordnet nach der landwirtschaftlichen Nutzfläche [ha] (Teil2)..... | 40 |
| Tabelle 14) Darstellung der Bilanzpositionen der Stoffstrombilanz und die sich ergebenden Stickstoff-Salden [kg N/ha] für die Betriebe der Kategorie 4.3. Betriebe mit Tierhaltung und Abgabe von Gülle und Festmist in Biogasanlagen und Rückführung der Gärsubstrate geordnet nach der landwirtschaftlichen Nutzfläche [ha] .....        | 42 |
| Tabelle 15) Darstellung der Bilanzpositionen der Stoffstrombilanz und die sich ergebenden Stickstoff-Salden [kg N/Betrieb] für die Betriebe der Kategorie 5.1. flächenlose tierhaltende Betriebe .....   | 44 |
| Tabelle 16) Darstellung der Bilanzpositionen der Stoffstrombilanz und die sich ergebenden Stickstoff-Salden [kg N/Betrieb] für die Betriebe der Kategorie 5.1. flächenlose Biogasanlagen .....   | 46 |
| Tabelle 17) Darstellung der ermittelten zulässigen Bilanzwerte (laut dem Programm DueProBilanz) und den sich ergebenden durchschnittlichen Stickstoff-Salden [kg N/Betrieb] .<br>.....   | 48 |

## **1. Einleitung**

Das Thema Düngung steht im zentralen Fokus der Öffentlichkeit. Nitratüberschreitungen im Grundwasser und Veränderungen im Ökosystem werden in den Medien diskutiert und teilweise der landwirtschaftlichen Düngepraxis zugeschrieben. Ein neues Instrument im Rahmen des Düngepakets von 2017 bildet die Stoffstrombilanzverordnung. Gültig ist die Verordnung seit dem 01. Januar 2018 und wurde in zwei Stufen für landwirtschaftliche Betriebe und Biogasanlagen eingeführt. Ziel der Stoffstrombilanz ist es, Nährstoffflüsse und Überschüsse in Betrieben transparent und überprüfbar darzustellen. Die Stoffstrombilanzverordnung in der aktuellen Form hat eine Gültigkeit bis zum 31. Dezember 2022. Im Rahmen einer Evaluierung der Verordnung soll die Sinnhaftigkeit und Praktikabilität betrachtet und ausgewertet werden. Das Bundesministerium hat dazu alle Länder beauftragt die Evaluierung durchzuführen und gewonnene Erkenntnisse in einem Bericht darzustellen. Die Erarbeitungen aller Länder sollen anschließend zusammengefasst dem Bundestag vorgelegt werden. Die grundsätzlichen Fragestellungen beziehen sich auf folgende Punkte:

- Trägt die Stoffstrombilanzierung zur Begrenzung der Nährstoffbelastungen der Umwelt durch die Landwirtschaft bei?
- Haben sich die Bewertungskriterien der Stoffstrombilanzierung in der Praxis bewährt?
- Gibt es Bedarf zur Fortentwicklung oder sind alternative Bewertungsmodelle effizienter?
- Welche Verbesserungen bei der Ressourceneffizienz konnten erreicht werden?

In einer möglichen Folgeverordnung ab 2023 sollen die gewonnenen Erkenntnisse der Evaluierung einfließen und gegeben falls Anpassungen vorgenommen werden.

## **2. Rechtsgrundlage Stoffstrombilanzverordnung**

Die Stoffstrombilanzverordnung (StoffBilV) bildet seit dem 01. Januar 2018 neben dem Düngegesetz, der Düngeverordnung und der Düngemittelverordnung das neue Düngepaket. Ziel der Stoffstrombilanzierung ist es, einen nachhaltigen und ressourceneffizienten Umgang

mit Nährstoffen im Betrieb sicherzustellen und Nährstoffverluste in die Umwelt soweit wie möglich zu vermeiden [§3(1) StoffBilV]. Die Grundlage der Stoffstrombilanz bildet der Gesamtbetrieb mit allen zugeführten und abgegebenen Mengen an Stickstoff sowie Phosphor.

Die Mengen der Nährstoffzufuhr und -abgabe werden gegenübergestellt und die Differenz ermittelt. Die Stoffstrombilanz ist von den Betrieben jährlich zu erstellen. Der Bezugszeitraum richtet sich nach dem gewählten Düngejahr. Die Ergebnisse sind in einer fortgeschriebenen dreijährigen Bilanz zusammenzufassen und für den Nährstoff Stickstoff zu bewerten. Für Phosphor steht aktuell keine Bewertungsgrundlage zur Verfügung. Bei der flächenbezogenen Stoffstrombilanz werden keine Nährstoff-Verluste angerechnet.

Die Pflicht zu Erstellung der Stoffstrombilanz wird nach der aktuellen Fassung des Düngegesetzes schrittweise eingeführt. Ab dem 01. Januar 2018 müssen folgende Betriebe der Pflicht zur Erstellung der Stoffstrombilanz nachkommen:

- Betriebe mit >50 GV und einer Tierbesatzdichte von >2,5 GV/ha LF
- Betriebe mit >30 ha und einer Tierbesatzdichte >2,5 GV/ha LF
- Viehhaltende Betriebe, die die oben genannten Schwellenwerte unterschreiten, wenn Wirtschaftsdünger im Bezugsjahr aufgenommen werden
- Betriebe, die eine Biogasanlage unterhalten und mit einem stoffstrombilanzpflichtigen Betrieb in einem funktionalen Zusammenhang stehen, wenn Wirtschaftsdünger im Bezugsjahr aufgenommen werden.

Für die Einhaltung der StoffBilV müssen alle zugeführten und abgegebenen Nährstoffmengen an Stickstoff (N) und Phosphor (P) bzw. Phosphat (P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>) auf Grundlagen von Belegen oder unter Nutzung von Richtwerten, spätestens 3 Monate nach dem Nährstofffluss, dokumentiert werden. Folgende Bilanzpositionen sind bei der Stoffstrombilanz zu berücksichtigen:

*Tabelle 1) Bilanzpositionen der Stoffstrombilanz geordnet nach Zufuhr und Abgabe*

| ZUFUHR   | ABGABE   |
|--|--|
| Düngemittel  | Tierische Erzeugnisse                              |
| Bodenhilfsstoffe                                   | Pflanzliche Erzeugnisse                            |
| Kultursubstrate                                    | Düngemittel  |
| Pflanzenhilfsmittel                                | Bodenhilfsstoffe                                   |
| Futtermittel                                       | Kultursubstrate                                    |
| Saatgut einschl. Pflanzgut und Vermehrungsmaterial | Pflanzenhilfsmittel                                |
| Landwirtschaftliche Nutztiere                      | Futtermittel                                       |
| N-Zufuhr durch Leguminosen                         | Saatgut einschl. Pflanzgut und Vermehrungsmaterial |
| Sonstige Stoffe                                    | Landwirtschaftliche Nutztiere                      |
|  | Sonstige Stoffe                                    |

Je Bilanzposition sind folgende Angaben zu dokumentieren:

- Datum des Beleges (optional)
- Bezeichnung der Bilanzposition
- Menge sowie Mengenangabe
- Nährstoffgehalt N und P pro Einheit und Nährstoffgehalt insgesamt in kg N und kg P
- Herkunft der Nährstoffgehalte bzw. verwendete Methode (Kennzeichnung, Analyse, Richtwert)

Die zugeführte bzw. abgegebene Nährstoffmenge ergibt sich aus der Multiplikation der Menge und des Nährstoffgehaltes.

Spätestens 6 Monate nach Ablauf des Düngejahres ist die betriebliche Stoffstrombilanz zu erstellen und für Stickstoff zu bewerten. Der Saldo zwischen der Zufuhr und Abgabe von Nährstoffmengen für N und P bilden das Ergebnis der Stoffstrombilanz. Für die Bewertung des Stickstoff-Saldos sind drei aufeinander folgende Jahre zu betrachten und mit dem fixen Grenzwert von 175 kg N/ha oder mit einem betriebsindividuell errechneten Bilanzwert zu vergleichen. Betriebe ohne landwirtschaftliche Nutzfläche sind dazu verpflichtet einen zulässigen betriebsindividuellen Bilanzwert zu errechnen und diesen zur Bewertung der Stoffstrombilanz heranzuziehen.

Die Stoffstrombilanz muss von dazu verpflichteten Betrieben erstellt werden. Aktuell ist die Verpflichtung zur Erstellung der Stoffstrombilanz nicht CC-relevant. Allerdings stellt eine nicht richtige, nicht vollständige oder nicht rechtzeitig erstellte Bilanz eine Ordnungswidrigkeit dar. Die Aufbewahrungspflicht von 7 Jahren nach Ablauf des festgelegten Bezugsjahres für alle Belege und Aufzeichnungen ist zu beachten.

Ab dem 01. Januar 2023 soll die Verpflichtung zur Erstellung der Stoffstrombilanz für alle Betriebe mit über 50 Großvieheinheiten oder über 20 ha Landwirtschaftliche Nutzfläche gelten.

### **3. Evaluierung Stoffstrombilanzverordnung**

#### **3.1 Projektbeschreibung**

Das Landesamt für Ländliche Entwicklung, Landwirtschaft und Flurneuordnung (LELF) hat die Ausführung der Datenermittlung zur Evaluierung der StoffBilV entsprechend

Düngegesetz und Beschluss des Bundesministeriums für Ernährung und Landwirtschaft (BMEL) im Rahmen einer öffentlichen Ausschreibung bekanntgegeben. Die Leistung beinhaltet die Erfassung und plausibilisierte Kontrolle/Erstellung von Stoffstrombilanzen. Sie ist in zwei Teilleistungen gegliedert.

### Teilleistung 1

- Auswahl der zu untersuchenden Betrieben nach folgenden Betriebsgruppen
  1. Ackerbaubetriebe ohne Tierhaltung und ohne Aufnahme betriebsfremder Wirtschaftsdünger
    - bis 300 ha - 2 Betriebe
    - bis 1000 ha - 2 Betriebe
    - über 1000 ha - 2 Betriebe
  2. Ackerbaubetriebe ohne Tierhaltung mit Aufnahme betriebsfremder Wirtschaftsdünger
    - bis 300 ha - 2 Betriebe
    - bis 1000 ha - 2 Betriebe
    - über 1000 ha - 2 Betriebe
  3. Betriebe mit Tieren und Verwertung der anfallenden Wirtschaftsdünger im eigenen Unternehmen
    - bis 300 ha - 4 Betriebe
    - bis 1000 ha - 4 Betriebe
    - über 1000 ha - 4 Betriebe
  4. Betriebe mit Tierhaltung und Abgabe und Rücknahme der Wirtschaftsdünger an eine Biogasanlage
    - bis 300 ha - 4 Betriebe
    - bis 1000 ha - 4 Betriebe
    - über 1000 ha - 4 Betriebe
  5. Flächenlose Betriebe
    - Tierhaltende Betriebe - 2 Betriebe
    - Biogasanlagen - 2 Betriebe
- Erfassung der betrieblichen Struktur
- Erfassung und plausibilisierte Kontrolle/Erstellung von Stoffstrombilanzen
  - Ermitteln der Ausgangsdaten für die Stoffstrombilanzverordnung entsprechend StoffBiV
  - Erstellen der Stoffstrombilanz entsprechend StoffBiV Anlage 2 bis 4
  - Erfassung der Daten im Programm DueProBilanz

## Teilleistung 2

- Datenauswertung
  - Vergleich der Stoffstrombilanzen nach Betriebstypen
  - Sind die Betriebe in der Lage, die Bilanzwerte der Stoffstrombilanz einzuhalten, wo werden Probleme gesehen?
  - Gibt es aus düngefachlicher Sicht Ansatzpunkte bzw. Notwendigkeiten für die Weiterentwicklung der StoffBiV?
  - Welche Aussagen würden Sie aus den verschiedenen Stoffstrombilanzen ableiten?
- Erstellung eines Berichtes zur Auswertung der erfassten Daten und Ableitung von Schlussfolgerungen
  - Auswertung der Stoffstrombilanzen
  - Einschätzung, ob die geforderten Werte eingehalten werden können
  - Aussage aus den Stoffstrombilanzen
  - Vergleich der Stoffstrombilanzen aus mehreren Jahren

### **3.2 Projektumsetzung**

#### Betriebsbeschreibung LAB - Landwirtschaftliche Beratung der Agrarverbände Brandenburg GmbH

Die LAB GmbH ist als Tochterunternehmen des Landesbauernverbandes, 8 Kreisbauern- und 4 Fachverbänden des Landes Brandenburg ein privatwirtschaftliches Agrarberatungsunternehmen, das mit derzeit rund 15 Mitarbeitern an 9 Standorten flächendeckend im Land Brandenburg und angrenzenden Ländern tätig ist. Sie ist die Nachfolgeeinrichtung der vorläufigen Landwirtschaftskammer und wurde in der jetzigen Form 1992 gegründet. Hauptschwerpunkte der Beratungsleistungen sind die betriebswirtschaftliche und produktionstechnische Beratung, die Bauinvestitionsbetreuung und -planung, das Flächenmanagement inkl. Bodenuntersuchungen, Precision crop und dairy Farming und die Spezialberatung Ökolandbau, Milchvieh/Rinderhaltung, Gartenbau. Neben diesen ungeforderten Beratungsdienstleistungen wurden in den letzten Jahren u.a. folgende Projekte erfolgreich abgeschlossen:

- Organisation von internationalen Kongressen, Exkursionen und Tagungen für IALB und GFRAS und VLK sowie im Rahmen der Bildungs-Richtlinie des Landes Brandenburg (Umsatz: ca. 36.000 €)
- Evaluierung des Förderprogramms 676 „Freiwilliger Gewässerschutz“ des Landes Brandenburg im Auftrag des LELF (Umsatz: ca. 180.000 €)
- LEADER-Projekt Precision Dairy Farming im Auftrag der LAG Oderland e.V. (Umsatz: 55.000 €) und
- derzeit Teilnahme an mehreren EIP-Projekten.
- zusätzlich bestehen ständige Projektarbeiten in Landwirtschaftsbetrieben zusammen mit der Humboldt-Universität zu Berlin, den Agrarfakultäten der Hochschulen Eberswalde und Neubrandenburg sowie der Industrie (z.B. GEA, Förster-Technik, DeLaval, ForFarmers u.a.)

In den 9 Regionalbüros sind die Berater in großer räumlicher Nähe zu den landwirtschaftlichen Unternehmen tätig. Von besonderer Bedeutung für das hier durchgeführte Projekt ist, dass die LAB-Mitarbeiter jährliche eine Vielzahl von Betrieben bei der Einhaltung von Auflagen der Düngeverordnung begleiten. Dazu dienen vor allem die betrieblichen Düngeplanungen und die Kenntnisvermittlung in Form von gezielten Schulungen. Eine wichtige Rolle spielen die vorgeschriebenen Nährstoffbilanzierungen gem. Dünge-VO, aber auch darüberhinausgehende Anforderungen, wie sie Zertifizierungs- und Kontrollsysteme sowie spezielle KULAP-Programme fordern. Bei der Mitarbeit im LfU-Projekt „Vorbereitung der Umsetzung von Gewässerentwicklungsmaßnahmen zur Verbesserung der Gewässergüte in Brandenburg für prioritäre WRRL-Gewässer und Retentionsgebiete“ haben die LAB-Mitarbeiter wichtige Kenntnisse und Kompetenzen im Bereich Gewässerschutz unter Beweis gestellt.

#### Darstellung des Bearbeitungsteams

Die Zusammenstellung der Stoffstrombilanzen aus den unterschiedlichen Regionen Brandenburgs wurde von Bearbeitern aus drei Regionalbüros realisiert.

#### **Ansprechpartner/Projektleitung:**

Herr Kevin Fahle (BSc. Agraringenieur)

Betriebsberater im Büro Müncheberg

Ernst-Thälmann-Str.85, 15374 Müncheberg

Tel.: 033432 / 91655 E-Mail: fahle@lab-agrarberatung.de

**Projektmitarbeiter:**

Herr Konstantin Iost (MBA.)

Betriebsberater im Büro Bad Belzig

Frau Theresa Gärtner (BSc. Ökolandbau und Vermarktung)

Betriebsberaterin im Büro Cottbus

Alle drei Projektberater-Innen verfügen über mehrjährige Erfahrungen in der Fachberatung und bei der Einhaltung der Vorgaben zur Düngeverordnung. Sie sind vertraut und erfahren im Umgang mit den Nährstoffbilanzierungsprogrammen, die das Land Brandenburg bereitgestellt hat. Sie verfügen über enge Fach-Kontakte zu Landwirtschaftsbetrieben unterschiedlicher Regionen des Landes Brandenburg.

**Projektberatung:**

Herr Dirk Scheibe (Dipl. agrar. Ing.)

Leiter der Fachberatung Boden/Düngung und

Betriebsberater im Büro Müncheberg

Vorgehensweise der Projektumsetzung

Unmittelbar nach Auftragserteilung wurde mit dem Auftraggeber ein Termin für die gewünschte Anlaufberatung abgestimmt und durchgeführt. Da es sich um die Fortführung des gleichnamigen Projektes aus dem Jahr 2020/2021 handelt, konnten viele zuvor getroffenen Abstimmungen und Formen der Berichterstattung übernommen werden. Inhaltlich wurden bei dem Termin die Prioritäten des Folgeprojektes deutlichgemacht. Es sollen möglichst die gleichen Betriebe wie in den beiden Vorjahren für die Stoffstrombilanzen angesetzt werden. Dadurch können die drei Jahre miteinander verglichen werden und Ausreißer durch die Mittelung der Jahre besser ausgeglichen werden. Falls doch ein Betrieb ausgetauscht werden sollte müssen die Stoffstrombilanzen für 3 Jahre eingebracht werden, um einen besseren Vergleich mit den restlichen Betrieben zu erzielen.

Im nächsten Schritt wurde mit allen Betrieben, die im Vorjahr bearbeitet wurden, gesprochen und um die Fortführung der Zusammenarbeit gebeten. Bei allen Betrieben, welche 2020/2021 untersucht wurden war dies ohne Probleme möglich und oftmals auch vom Betrieb erwünscht. Danach konnte mit der üblichen Datenerfassung und Plausibilitätsprüfung begonnen werden. Bei den Betrieben, die Im Projektzeitraum 2020/2021ausgetauscht wurden hat die Nummerierung zur besseren Erkennung von den Nummern 100 aufwärts begonnen.

Wie in den Vorjahren wurden dann alle Stoffstrombilanzen zunächst „händische“ im Programm Excel berechnet und anschließend in das Programm DueProBilanz übertragen. Nach Abschluss der Berechnungen und einer eingehenden Plausibilitätsprüfung wurden die Datenbankdateien (mdb-Datei) und die Excel-Dateien an den Auftraggeber gesendet.

In der Summe wurden dem Auftraggeber 45 Bilanzen übermittelt. Im Vergleich zum Vorjahr ist die Anzahl der Betriebe gleich geblieben. Die Verteilung der Betriebe in den unterschiedlichen Betriebskategorien ist ebenfalls gleich geblieben und hat sich zum Vorjahr 2020/2021 nicht verändert. Des Weiteren wurde sich für die Auswertung darauf geeinigt, dass Betriebe, die im Folgejahr in eine andere Betriebskategorie fallen würden in der alten Kategorie, vom ersten Untersuchungsjahr (2019/2020) bleiben, um eine bessere Vergleichbarkeit sicher zu stellen.

Daraus ergibt sich folgender Endbearbeitungsstand nach Kategorien für die Tabelle 2.

*Tabelle 2) Vergleich des Endbearbeitungsstandes der erstellten Bilanzen im Rahmen der Evaluierung der Stoffstrombilanzverordnung 2019/20 (Beginn des Projektes) und 2021/22 geordnet nach Betriebskategorien*

| Kategorie  | Konventionelle Betriebe |           | ökologische Betriebe |          | Änderungen  |
|--|-------------------------|-----------|----------------------|----------|-------------|
|  | 19/20                   | 21/22     | 19/20                | 21/22    |             |
| <b>1. Ackerbaubetriebe ohne Tierhaltung und ohne Aufnahme betriebsfremder Wirtschaftsdünger</b>        |                         |           |                      |          |             |
| 1.1 bis 300 ha   | 3                       | 3         | 0                    | 0        | -           |
| 1.2 300 bis 1000 ha  | 4                       | 4         | 0                    | 0        | -           |
| 1.3 über 1000 ha   | 0                       | 0         | 0                    | 0        | -           |
| <b>2. Ackerbaubetriebe ohne Tierhaltung mit Aufnahme betriebsfremder Wirtschaftsdünger</b>             |                         |           |                      |          |             |
| 2.1 bis 300 ha   | 2                       | 1         | 0                    | 0        | 1 weg       |
| 2.2 300 bis 1000 ha  | 2                       | 2         | 0                    | 0        | -           |
| 2.3 über 1000 ha   | 3                       | 3         | 1                    | 1        | -           |
| <b>3. Betriebe mit Tieren und Verwertung der anfallenden Wirtschaftsdünger im eigenen Unternehmen</b>  |                         |           |                      |          |             |
| 3.1 bis 300 ha   | 4                       | 4         | 2                    | 2        | 1 Austausch |
| 3.2 300 bis 1000 ha  | 3                       | 3         | 1                    | 1        | -           |
| 3.3 über 1000 ha   | 2                       | 2         | 1                    | 1        | -           |
| <b>4. Betriebe mit Tierhaltung und Abgabe und Rücknahme der Wirtschaftsdünger an eine Biogasanlage</b> |                         |           |                      |          |             |
| 4.1 bis 300 ha   | 3                       | 3         | -                    | -        | -           |
| 4.2 300 bis 1000 ha  | 6                       | 6         | -                    | -        | 1 Austausch |
| 4.3 über 1000 ha   | 4                       | 4         | -                    | -        | 1 Austausch |
| <b>5. Flächenlose Betriebe</b>   |                         |           |                      |          |             |
| 5.1 Tierhaltende Betriebe  | 1                       | 2         | -                    | -        | 1 weg 2 neu |
| 5.2 Biogasanlagen  | 3                       | 3         | -                    | -        | -           |
| <b>Summe</b>   | <b>40</b>               | <b>40</b> | <b>5</b>             | <b>5</b> | <b>-</b>    |

Im Projekt einbezogen sind unter anderem 18 Betriebe, die aktuell nicht zur Erstellung der Stoffstrombilanz verpflichtet sind - dazu zählen die fünf ausgewählten ökologisch wirtschaftenden Betriebe (in den Tabellen grün markiert). Zum Vergleich und der Integration von Öko-Betrieben wurden sie in die Evaluierung mit einbezogen. Jedem Projektbetrieb wurde eine Nummer zugeordnet, um eine anonymisierte Auswertung zu ermöglichen.

Der Auftragnehmer stand während der gesamten Bearbeitungsdauer des Projektes in regelmäßigem Kontakt mit dem Auftraggeber und informierte ihn über den Stand der Projektentwicklung.

Bei der Auswahl der zum Projekt herangezogenen Betriebe wurden die unterschiedlichen Regionen des Landes Brandenburg betrachtet. Durch den großflächigen Beratungsradius der LAB GmbH konnte die Auswahl der Betriebe unter Berücksichtigung von verschiedenen Landkreisen, Höhengebieten und Bodenqualitäten erfolgen.

#### **4. Ergebnisse**

Im Folgenden werden die Ergebnisse der einzelnen Stoffstrombilanzen dargestellt. Für jeden Betrieb wurden die Bilanzen für 3 Jahre berechnet. Je nach Anfangsjahr sind es entweder die Jahre 2018 bis 2020 oder 2019 bis 2021.

##### **4.1 N-Salden nach Betriebskategorien**

Die Stickstoff-Salden ergeben sich durch die Differenz zwischen der Summe der Nährstoffzufuhr und -abgabe. Zusätzlich zur Erstellung der betrieblichen Stoffstrombilanz sind die Landwirtschaftsbetriebe dazu verpflichtet spätestens 6 Monate nach Ende des gewählten Düngjahres eine Bewertung der Stoffstrombilanz für den Nährstoff N vorzunehmen. Bewertungsgrundlage der Stoffstrombilanz kann der durch die StoffBilV festgelegte Grenzwert von 175 kg Stickstoff je Hektar und Jahr sein. Alternativ ist es zulässig einen betriebsindividuellen Bilanzwert, der nach den Vorgaben der Verordnung zu ermitteln ist, als Vergleichswert anzuwenden. Im Folgenden werden für die im Projekt betrachteten Betriebe beide Bewertungsmöglichkeiten mit den entsprechenden Salden nacheinander dargestellt.

##### **4.1.1 Grenzwert 175 kg Stickstoff je Hektar**

Der Grenzwert von 175 kg Stickstoff je Hektar ist ein in der StoffBilV festgelegter Wert. Dieser Wert kann nur bei Betrieben als Vergleichswert angesetzt werden, die landwirtschaftliche Nutzflächen bewirtschaften. Flächenlose Betriebe sind daher in der folgenden Betrachtung ausgeschlossen.

In der Abbildung 1 sind die N-Salden aus drei Untersuchungsjahren bezogen auf den Grenzwert von 175 kg Stickstoff je Hektar dargestellt. Es wird deutlich, dass nur 2 Betriebe, in je einem Jahr, den aktuellen Grenzwert überschreiten. Dies wird jedoch durch die Vorjahre wieder ausgeglichen, sodass sich in der Summe ein N-Saldo von unter 175 kg N/ha ergibt.

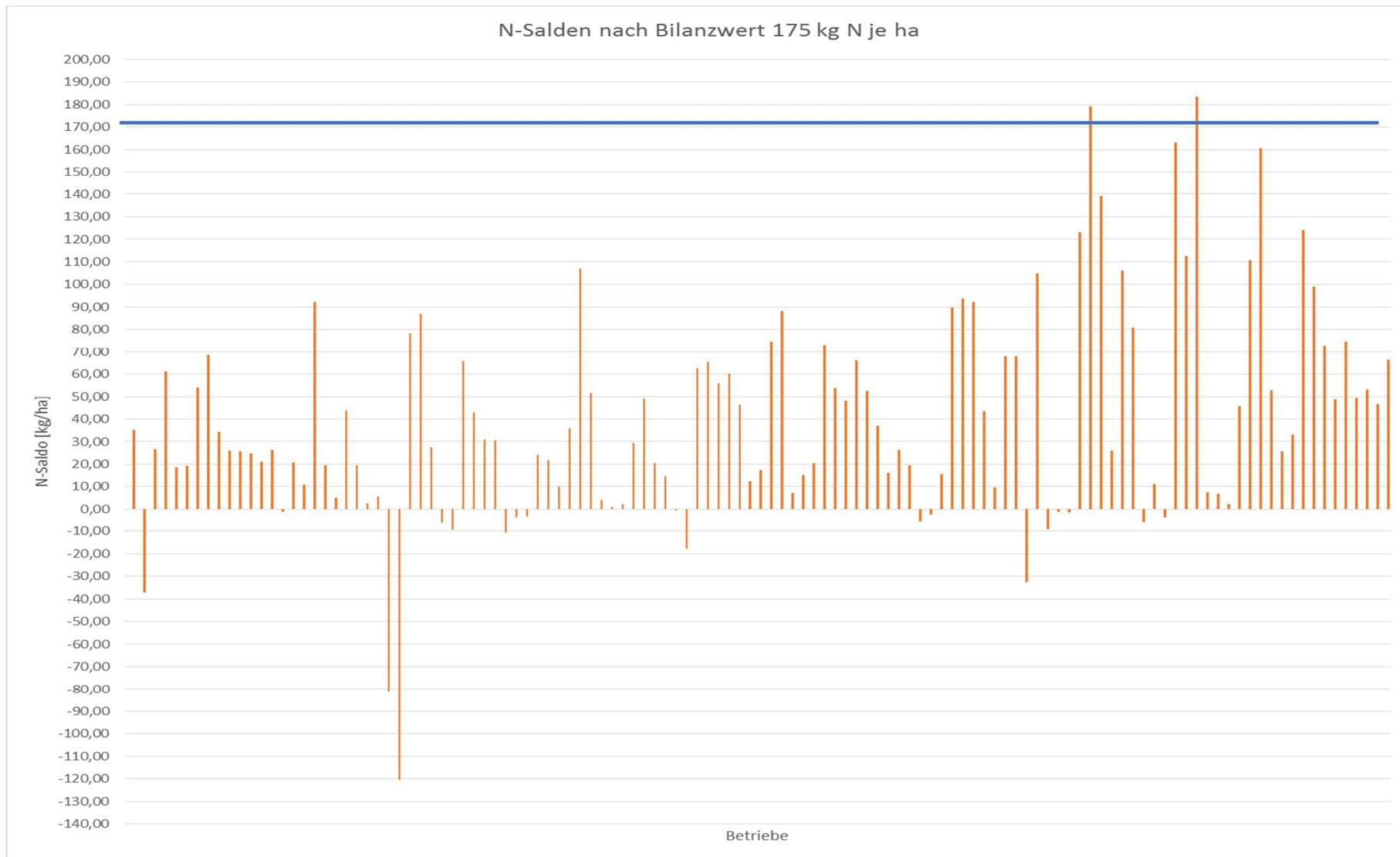


Abbildung 1) Darstellung der N-Salden [kg N/ha] der im Rahmen der Evaluierung betrachteten Betriebe im Vergleich zum zugelassenen Grenzwert von 175 kg N/ha (blaue Linie)

Im Folgenden werden die N-Salden für jede Betriebskategorie einzeln dargestellt. Die Sortierung der Betriebe in allen Abbildungen und Tabellen erfolgte nach der landwirtschaftlichen Nutzfläche (ha).

**Kategorie 1 - Ackerbaubetriebe ohne Tierhaltung und ohne Aufnahme von betriebsfremden Wirtschaftsdüngern**

In der Abbildung 2 werden die Stoffstrombilanz-Salden für Stickstoff bezogen auf die landwirtschaftliche Nutzfläche in Hektar für drei Untersuchungsjahre dargestellt.

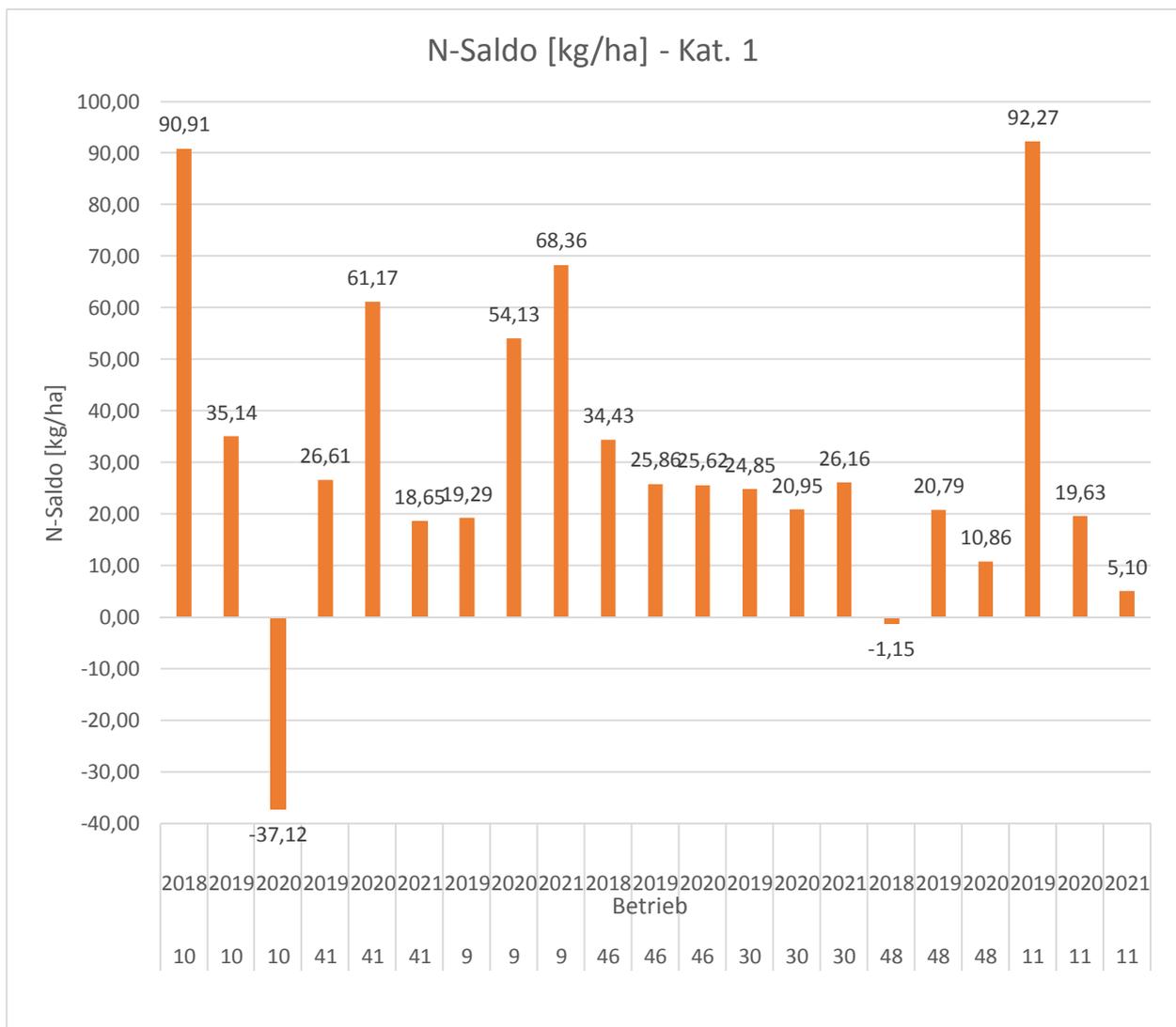


Abbildung 2) Darstellung der N-Salden [kg N/ha] der Betriebe der Kategorie 1 Ackerbaubetriebe ohne Tierhaltung und ohne Aufnahme von betriebsfremden Wirtschaftsdüngern geordnet nach der landwirtschaftlichen Nutzfläche [ha]

Alle Betriebe der Kategorie 1 sind konventionell wirtschaftende Betriebe. Die Ergebnisse im N-Saldo je ha liegen zwischen -37,12 und 92,27 kg N/ha. Auffällig ist das die beiden Betriebe 10 und 11, welche die höchsten N-Salden in der Kategorie 1 haben, einen klaren Abfall vom ersten zum dritten Untersuchungsjahr aufweisen. Die restlichen Betriebe weisen keine eindeutige Linie auf und schwanken auf einem relativ gleichen Niveau nach oben und unten. Zur genaueren Betrachtung der Nährstoffflüsse ist die Sichtung der einzelnen Positionen unabdingbar. Die Tabelle 3 zeigt die Summen der einzelnen Bilanzpositionen für die zugeführten und abgegebenen Nährstoffmengen für Stickstoff aus der Kategorie 1.1.



Datenermittlung zur Evaluierung der Stoffstrombilanzverordnung

|                                    |          |          |           |           |           |           |           |           |           |
|------------------------------------|----------|----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| <b>Mineralischer Dünger</b>        | 0,00     | 0,00     | 0,00      | 0,00      | 0,00      | 0,00      | 0,00      | 0,00      | 0,00      |
| <b>organischer Dünger</b>          | 0,00     | 0,00     | 0,00      | 0,00      | 0,00      | 0,00      | 0,00      | 0,00      | 0,00      |
| <b>Bodenhilfsstoffe</b>            | 0,00     | 0,00     | 0,00      | 0,00      | 0,00      | 0,00      | 0,00      | 0,00      | 0,00      |
| <b>Kultursubstrate</b>             | 0,00     | 0,00     | 0,00      | 0,00      | 0,00      | 0,00      | 0,00      | 0,00      | 0,00      |
| <b>Pflanzenhilfsmittel</b>         | 0,00     | 0,00     | 0,00      | 0,00      | 0,00      | 0,00      | 0,00      | 0,00      | 0,00      |
| <b>Futtermittel</b>                | 0,00     | 0,00     | 0,00      | 0,00      | 0,00      | 0,00      | 0,00      | 0,00      | 0,00      |
| <b>Saatgut</b>                     | 0,00     | 0,00     | 0,00      | 0,00      | 0,00      | 0,00      | 0,00      | 0,00      | 0,00      |
| <b>landw. Nutztiere</b>            | 0,00     | 0,00     | 0,00      | 0,00      | 0,00      | 0,00      | 0,00      | 0,00      | 0,00      |
| <b>Abfuhr</b>                      | 0,00     | 0,00     | 0,00      | 0,00      | 0,00      | 0,00      | 0,00      | 0,00      | 0,00      |
| <b>sonstige Abfuhr</b>             | 0,00     | 0,00     | 0,00      | 0,00      | 0,00      | 0,00      | 0,00      | 0,00      | 0,00      |
| <b>Summe Abfuhr</b>                | 8.130,35 | 8.583,50 | 7.886,28  | 13.149,59 | 11.213,10 | 13.465,23 | 10.513,33 | 13.400,67 | 10.681,10 |
| <b>Differenz<br/>Zufuhr/Abfuhr</b> | 9.922,53 | 3.680,48 | -3.887,75 | 3.314,33  | 7.029,00  | 2.137,50  | 2.496,65  | 7.005,54  | 8.851,42  |
| <b>Saldo kg N/ha</b>               | 90,91    | 35,14    | -37,12    | 26,61     | 61,17     | 18,65     | 19,29     | 54,13     | 68,36     |

Auf den ersten Blick wird deutlich, dass die Betriebe 10 und 41 in einem Jahr nicht in die Kategorie 1.1. gehören, da beide in diesem Jahr organischen Wirtschaftsdünger aufnehmen. Bei beiden ist der N-Saldo in diesem Jahr höher als in den Jahren, wo nur mineralisch gedüngt wurde. Dies liegt jedoch nicht nur an der Aufnahme des organischen Düngers, sondern auch an der Menge von Mineraldüngern und der Erntemenge. Bei Betrieb 10 ist zu erkennen, dass mit einer zunehmend geringeren Aufnahme von Mineraldünger zwar die Erträge leicht sinken, aber im Gegenzug auch der N-Saldo sehr stark sinkt. Dagegen ist bei Betrieb 41 zu sehen, dass der Stickstoffüberschuss durch die geringere Erntemenge aus dem Jahr 2020 und die zusätzliche Aufnahme von organischen Düngern zustande kam. Bei Betrieb 9 ist der N-Saldo im Jahr 2019 deutlich niedriger als in den folgenden Jahren, da dort weniger mineralische Dünger aufgenommen wurden.



## Datenermittlung zur Evaluierung der Stoffstrombilanzverordnung

|                                |           |           |           |           |           |           |           |          |          |           |           |           |
|--------------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|----------|----------|-----------|-----------|-----------|
| <b>Bodenhilfsstoffe</b>        | 0,00      | 0,00      | 0,00      | 0,00      | 0,00      | 0,00      | 0,00      | 0,00     | 0,00     | 0,00      | 0,00      | 0,00      |
| <b>Kultursubstrate</b>         | 0,00      | 0,00      | 0,00      | 0,00      | 0,00      | 0,00      | 0,00      | 0,00     | 0,00     | 0,00      | 0,00      | 0,00      |
| <b>Pflanzenhilfsmittel</b>     | 0,00      | 0,00      | 0,00      | 0,00      | 0,00      | 0,00      | 0,00      | 0,00     | 0,00     | 0,00      | 0,00      | 0,00      |
| <b>Futtermittel</b>            | 0,00      | 0,00      | 0,00      | 0,00      | 0,00      | 0,00      | 0,00      | 0,00     | 0,00     | 0,00      | 0,00      | 0,00      |
| <b>Saatgut</b>                 | 0,00      | 0,00      | 0,00      | 0,00      | 0,00      | 0,00      | 0,00      | 0,00     | 0,00     | 0,00      | 0,00      | 0,00      |
| <b>landw. Nutztiere</b>        | 0,00      | 0,00      | 0,00      | 0,00      | 0,00      | 0,00      | 0,00      | 0,00     | 0,00     | 0,00      | 0,00      | 0,00      |
| <b>Abfuhr</b>                  | 0,00      | 0,00      | 0,00      | 0,00      | 0,00      | 0,00      | 0,00      | 0,00     | 0,00     | 0,00      | 0,00      | 0,00      |
| <b>sonstige Abfuhr</b>         | 0,00      | 0,00      | 0,00      | 0,00      | 0,00      | 0,00      | 0,00      | 0,00     | 0,00     | 0,00      | 0,00      | 0,00      |
| <b>Summe Abfuhr</b>            | 12.581,76 | 19.470,10 | 17.687,64 | 22.803,93 | 33.873,90 | 22.375,09 | 13.055,83 | 9.758,30 | 8.001,23 | 45.230,18 | 56.450,41 | 63.394,69 |
| <b>Differenz Zufuhr/Abfuhr</b> | 11.789,19 | 7.855,67  | 9.197,81  | 8.797,61  | 7.670,50  | 10.087,26 | -431,03   | 7.701,85 | 3.864,08 | 42.819,70 | 9.299,56  | 2.443,11  |
| <b>Saldo kg N/ha</b>           | 34,43     | 25,86     | 25,62     | 24,85     | 20,95     | 26,16     | -1,15     | 20,79    | 10,86    | 92,27     | 19,63     | 5,10      |

Bei 1.2. ist nur ein Betrieb, durch die Aufnahme von organischem Dünger, in die Kategorie 2.2. gerutscht. Dies hat jedoch keine Auswirkungen auf den Saldo, da die höheren Erträge aus dem Jahr 2020 dies wieder ausgleichen. Alle anderen Betriebe weisen eine relativ geringe Abweichung zwischen den untersuchten Bilanzjahren auf. Lediglich bei Betrieb 11 ist zu sehen, dass der Wegfall der zu spät gebuchten Mineraldünger Lieferung aus dem Jahr 2018 zu einem deutlich geringeren N-Saldo in den folgenden Jahren führt.

## **Kategorie 2 - Ackerbaubetriebe ohne Tierhaltung und mit Aufnahme betriebsfremder Wirtschaftsdünger**

Die Abbildung 3 zeigt die errechneten Stickstoff-Salden je Hektar landwirtschaftliche Nutzfläche für Betriebe die keine eigene Tierhaltung haben, allerdings Wirtschaftsdünger aufnehmen.

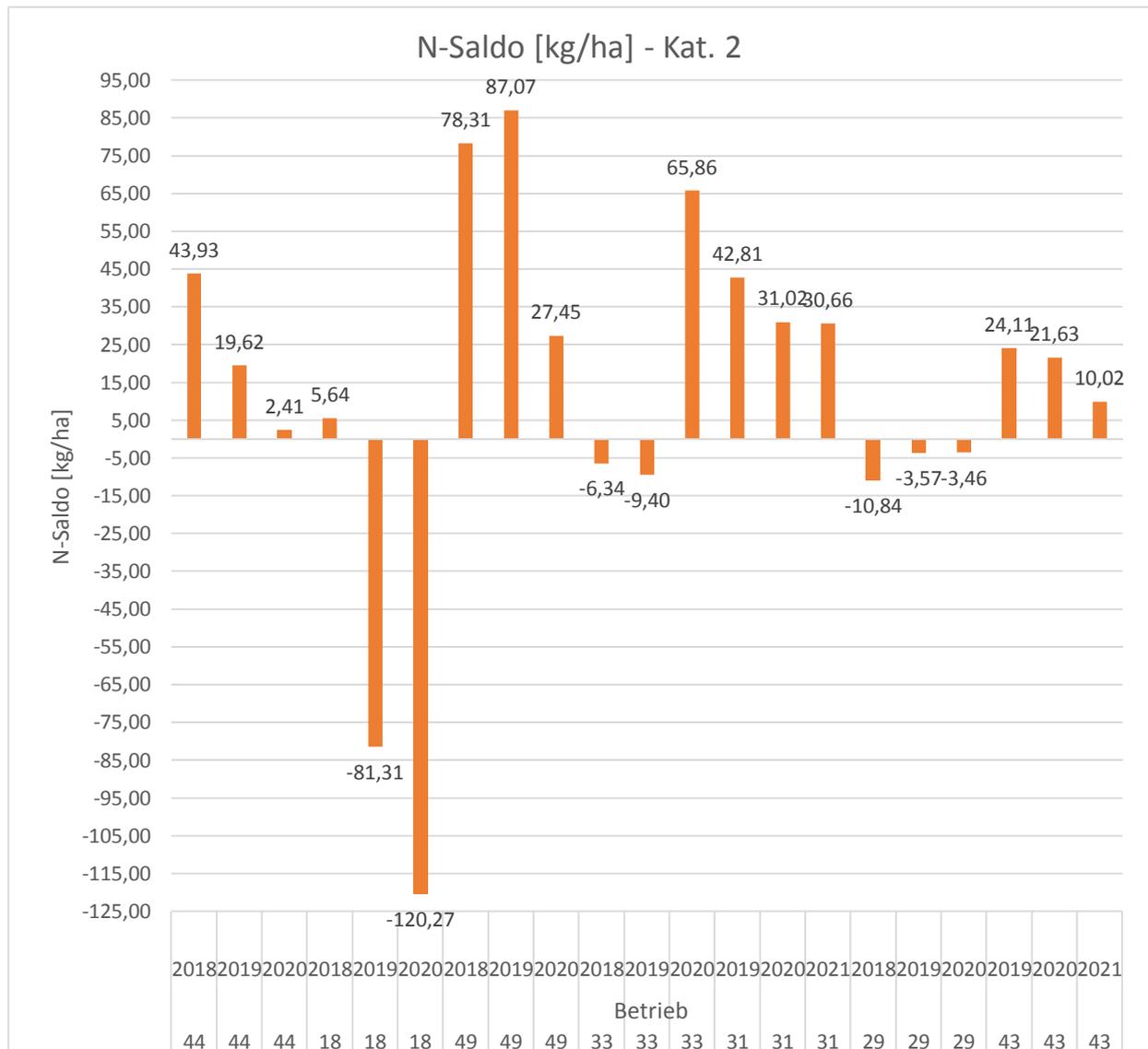


Abbildung 3) Darstellung der N-Salden [kg N/ha] der Betriebe der Kategorie 2 Ackerbaubetriebe ohne Tierhaltung und mit Aufnahme betriebsfremder Wirtschaftsdünger geordnet nach der landwirtschaftlichen Nutzfläche [ha]

In Kategorie 2 sind überwiegend konventionelle Landwirtschaftsbetriebe. Nur Betrieb Nr. 29 ist ein ökologisch wirtschaftender Betrieb. Die Ergebnisse im N-Saldo je ha liegen zwischen -120,27 und 87,07 kg N/ha. Die sehr unterschiedlichen Salden für Stickstoff lassen sich bei der Betrachtung der einzelnen Zu- und Abfuhrmengen etwas näher erklären.

Tabelle 5) Darstellung der Bilanzpositionen der Stoffstrombilanz und die sich ergebenden Stickstoff-Salden [kg N/ha] für die Betriebe der Kategorie 2.1. und 2.2. Ackerbaubetriebe ohne Tierhaltung und mit Aufnahme betriebsfremder Wirtschaftsdünger bis 1000 ha.

| Betrieb                      | 44        | 44        | 44        | 18        | 18        | 18        | 49         | 49         | 49        |
|------------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|------------|------------|-----------|
| Kategorie                    | 2.1.      | 2.1.      | 2.1.      | 2.2.      | 2.2.      | 2.2.      | 2.2.       | 2.2.       | 2.2.      |
| Betriebsform                 | kon        | kon        | kon       |
| Jahr                         | 2018      | 2019      | 2020      | 2018      | 2019      | 2020      | 2018       | 2019       | 2020      |
| <b>LN (Ha)</b>               | 163,85    | 167,10    | 163,00    | 318,80    | 317,36    | 324,85    | 819,99     | 860,00     | 860,11    |
| <b>GV / Ha</b>               | 0,00      | 0,00      | 0,00      | 0,00      | 0,00      | 0,00      | 0,00       | 0,00       | 0,00      |
| <b>Zufuhr in kg N</b>        |           |           |           |           |           |           |            |            |           |
| <b>Mineralischer Dünger</b>  | 15.517,40 | 11.691,20 | 9.324,00  | 0,00      | 3.097,80  | 5.082,00  | 60.357,00  | 39.112,80  | 24.348,60 |
| <b>organischer Dünger</b>    | 4.219,18  | 2.976,87  | 2.580,20  | 22.559,95 | 23.476,43 | 11.338,28 | 72.503,45  | 77.317,44  | 53.438,45 |
| <b>Bodenhilfsstoffe</b>      | 0,00      | 0,00      | 0,00      | 0,00      | 0,00      | 0,00      | 0,00       | 0,00       | 0,00      |
| <b>Kultursubstrate</b>       | 0,00      | 0,00      | 0,00      | 0,00      | 0,00      | 0,00      | 0,00       | 0,00       | 0,00      |
| <b>Pflanzenhilfsmittel</b>   | 0,00      | 0,00      | 0,00      | 0,00      | 0,00      | 0,00      | 0,00       | 0,00       | 0,00      |
| <b>Futtermittel</b>          | 0,00      | 0,00      | 0,00      | 0,00      | 0,00      | 0,00      | 0,00       | 0,00       | 0,00      |
| <b>Saatgut</b>               | 99,06     | 159,93    | 165,74    | 422,65    | 200,76    | 386,61    | 119,44     | 149,80     | 147,31    |
| <b>landw. Nutztiere</b>      | 0,00      | 0,00      | 0,00      | 0,00      | 0,00      | 0,00      | 0,00       | 0,00       | 0,00      |
| <b>Leguminosen</b>           | 0,00      | 52,50     | 52,50     | 0,00      | 64,44     | 64,44     | 455,52     | 455,55     | 455,70    |
| <b>sonstige Zufuhr</b>       | 0,00      | 0,00      | 0,00      | 0,00      | 0,00      | 0,00      | 0,00       | 0,00       | 0,00      |
| <b>Summe Zufuhr</b>          | 19.835,64 | 14.880,50 | 12.122,44 | 22.982,60 | 26.839,44 | 16.871,33 | 133.435,41 | 117.035,59 | 78.390,06 |
| <b>Abfuhr in kg N</b>        |           |           |           |           |           |           |            |            |           |
| <b>pflanzl. Erzeugnisse</b>  | 12.637,87 | 11.601,25 | 11.729,71 | 21.185,94 | 52.643,89 | 55.941,10 | 22.241,33  | 34.741,10  | 53.379,37 |
| <b>tierische Erzeugnisse</b> | 0,00      | 0,00      | 0,00      | 0,00      | 0,00      | 0,00      | 0,00       | 0,00       | 0,00      |
| <b>Mineralischer Dünger</b>  | 0,00      | 0,00      | 0,00      | 0,00      | 0,00      | 0,00      | 0,00       | 0,00       | 0,00      |
| <b>organischer Dünger</b>    | 0,00      | 0,00      | 0,00      | 0,00      | 0,00      | 0,00      | 39.026,00  | 0,00       | 0,00      |
| <b>Bodenhilfsstoffe</b>      | 0,00      | 0,00      | 0,00      | 0,00      | 0,00      | 0,00      | 0,00       | 0,00       | 0,00      |
| <b>Kultursubstrate</b>       | 0,00      | 0,00      | 0,00      | 0,00      | 0,00      | 0,00      | 0,00       | 0,00       | 0,00      |
| <b>Pflanzenhilfsmittel</b>   | 0,00      | 0,00      | 0,00      | 0,00      | 0,00      | 0,00      | 0,00       | 0,00       | 0,00      |
| <b>Futtermittel</b>          | 0,00      | 0,00      | 0,00      | 0,00      | 0,00      | 0,00      | 7.950,83   | 7.416,59   | 1.400,00  |

Datenermittlung zur Evaluierung der Stoffstrombilanzverordnung

|                                |           |           |           |           |            |            |           |           |           |
|--------------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|------------|------------|-----------|-----------|-----------|
| <b>Saatgut</b>                 | 0,00      | 0,00      | 0,00      | 0,00      | 0,00       | 0,00       | 0,00      | 0,00      | 0,00      |
| <b>landw. Nutztiere</b>        | 0,00      | 0,00      | 0,00      | 0,00      | 0,00       | 0,00       | 0,00      | 0,00      | 0,00      |
| <b>Abfuhr</b>                  | 0,00      | 0,00      | 0,00      | 0,00      | 0,00       | 0,00       | 0,00      | 0,00      | 0,00      |
| <b>sonstige Abfuhr</b>         | 0,00      | 0,00      | 0,00      | 0,00      | 0,00       | 0,00       | 0,00      | 0,00      | 0,00      |
| <b>Summe Abfuhr</b>            | 12.637,87 | 11.601,25 | 11.729,71 | 21.185,94 | 52.643,89  | 55.941,10  | 69.218,16 | 42.157,70 | 54.779,37 |
| <b>Differenz Zufuhr/Abfuhr</b> | 7.197,77  | 3.279,24  | 392,73    | 1.796,66  | -25.804,45 | -39.069,77 | 64.217,35 | 74.877,89 | 23.610,69 |
| <b>Saldo kg N/ha</b>           | 43,93     | 19,62     | 2,41      | 5,64      | -81,31     | -120,27    | 78,31     | 87,07     | 27,45     |

Wie in Kategorie 1 zu sehen war spielt auch die Zufuhr von Mineraldünger in Kategorie 2 eine entscheidende Rolle. Die Betriebe 44 und 49 haben die Zufuhr von Mineraldünger innerhalb der 3 Jahre stark reduziert, wodurch die N-Salden kontinuierlich geringer geworden sind. Lediglich ein Ertragsausfall im Jahr 2019 führte bei Betrieb 49 zu einem leicht höheren N-Saldo als im Vorjahr. Im Gegensatz dazu ist bei Betrieb 18 die organische Düngung reduziert und teilweise durch mineralischen Dünger ersetzt worden. Dies hat sich jedoch noch nicht in den Erträgen widerspiegelt, was zu einem deutlich negativen N-Saldo führt. Wird diese reduzierte Düngung jedoch in den nächsten Jahren beibehalten werden sich auch die Erträge dementsprechend anpassen.

Datenermittlung zur Evaluierung der Stoffstrombilanzverordnung

Tabelle 6) Darstellung der Bilanzpositionen der Stoffstrombilanz und die sich ergebenden Stickstoff-Salden [kg N/ha] für die Betriebe der Kategorie 2.3. Ackerbaubetriebe ohne Tierhaltung und mit Aufnahme betriebsfremder Wirtschaftsdünger über 1000 ha.

| Betrieb               | 33        | 33        | 33         | 31         | 31         | 31         | 29        | 29        | 29        | 43         | 43         | 43         |
|-----------------------|-----------|-----------|------------|------------|------------|------------|-----------|-----------|-----------|------------|------------|------------|
| Kategorie             | 2.3.      | 2.3.      | 2.2.       | 2.3.       | 2.3.       | 2.3.       | 2.3.      | 2.3.      | 2.3.      | 2.3.       | 2.3.       | 2.3.       |
| Betriebsform          | kon       | kon       | kon        | kon        | kon        | kon        | öko       | öko       | öko       | kon        | kon        | kon        |
| Jahr                  | 2018      | 2019      | 2020       | 2019       | 2020       | 2021       | 2018      | 2019      | 2020      | 2019       | 2020       | 2021       |
| LN (Ha)               | 1.086,26  | 1.082,90  | 758,21     | 1.148,21   | 1.145,10   | 1.288,76   | 1.165,60  | 1.020,50  | 1.081,07  | 3.503,38   | 3.127,99   | 2.952,58   |
| GV / Ha               | 0,00      | 0,00      | 0,00       | 0,00       | 0,00       | 0,00       | 0,00      | 0,00      | 0,00      | 0,00       | 0,00       | 0,00       |
| <b>Zufuhr in kg N</b> |           |           |            |            |            |            |           |           |           |            |            |            |
| Mineralischer Dünger  | 71.545,20 | 72.150,00 | 38.655,00  | 15.435,70  | 17.493,00  | 27.639,00  | 0,00      | 0,00      | 0,00      | 253.912,80 | 324.249,60 | 271.539,00 |
| organischer Dünger    | 14.513,11 | 15.034,80 | 92.903,50  | 97.344,04  | 90.501,20  | 126.756,30 | 27.500,00 | 29.370,00 | 26.135,00 | 97.134,08  | 57.534,22  | 54.744,67  |
| Bodenhilfsstoffe      | 0,00      | 0,00      | 0,00       | 0,00       | 0,00       | 0,00       | 0,00      | 0,00      | 0,00      | 0,00       | 0,00       | 0,00       |
| Kultursubstrate       | 0,00      | 0,00      | 0,00       | 0,00       | 0,00       | 0,00       | 0,00      | 0,00      | 0,00      | 0,00       | 0,00       | 0,00       |
| Pflanzenhilfsmittel   | 0,00      | 0,00      | 0,00       | 0,00       | 0,00       | 0,00       | 0,00      | 0,00      | 0,00      | 0,00       | 0,00       | 0,00       |
| Futtermittel          | 0,00      | 0,00      | 0,00       | 0,00       | 0,00       | 0,00       | 0,00      | 0,00      | 0,00      | 0,00       | 0,00       | 0,00       |
| Saatgut               | 766,70    | 705,68    | 615,55     | 545,30     | 586,85     | 800,75     | 68,35     | 19,60     | 103,73    | 3.614,36   | 3.582,44   | 3.403,71   |
| landw. Nutztiere      | 0,00      | 0,00      | 0,00       | 0,00       | 0,00       | 0,00       | 0,00      | 0,00      | 0,00      | 0,00       | 0,00       | 0,00       |
| Leguminosen           | 0,00      | 0,00      | 0,00       | 250,75     | 526,50     | 123,00     | 16.821,31 | 18.837,65 | 47.204,00 | 0,00       | 0,00       | 0,00       |
| sonstige Zufuhr       | 0,00      | 0,00      | 0,00       | 0,00       | 0,00       | 0,00       | 0,00      | 0,00      | 0,00      | 0,00       | 0,00       | 0,00       |
| <b>Summe Zufuhr</b>   | 86.825,01 | 87.890,48 | 132.174,05 | 113.575,79 | 109.107,55 | 155.319,05 | 44.389,66 | 48.227,25 | 73.442,73 | 354.661,24 | 385.366,26 | 329.687,38 |
| <b>Abfuhr in kg N</b> |           |           |            |            |            |            |           |           |           |            |            |            |
| pflanzl. Erzeugnisse  | 93.706,48 | 98.071,58 | 82.238,56  | 64.426,50  | 73.592,00  | 115.809,36 | 57.026,89 | 51.869,35 | 77.178,30 | 270.207,23 | 317.702,37 | 300.099,39 |
| tierische Erzeugnisse | 0,00      | 0,00      | 0,00       | 0,00       | 0,00       | 0,00       | 0,00      | 0,00      | 0,00      | 0,00       | 0,00       | 0,00       |
| Mineralischer Dünger  | 0,00      | 0,00      | 0,00       | 0,00       | 0,00       | 0,00       | 0,00      | 0,00      | 0,00      | 0,00       | 0,00       | 0,00       |
| organischer Dünger    | 0,00      | 0,00      | 0,00       | 0,00       | 0,00       | 0,00       | 0,00      | 0,00      | 0,00      | 0,00       | 0,00       | 0,00       |

## Datenermittlung zur Evaluierung der Stoffstrombilanzverordnung

|                                |           |           |           |           |           |            |           |           |           |            |            |            |
|--------------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|------------|-----------|-----------|-----------|------------|------------|------------|
| <b>Bodenhilfsstoffe</b>        | 0,00      | 0,00      | 0,00      | 0,00      | 0,00      | 0,00       | 0,00      | 0,00      | 0,00      | 0,00       | 0,00       | 0,00       |
| <b>Kultursubstrate</b>         | 0,00      | 0,00      | 0,00      | 0,00      | 0,00      | 0,00       | 0,00      | 0,00      | 0,00      | 0,00       | 0,00       | 0,00       |
| <b>Pflanzenschutzmittel</b>    | 0,00      | 0,00      | 0,00      | 0,00      | 0,00      | 0,00       | 0,00      | 0,00      | 0,00      | 0,00       | 0,00       | 0,00       |
| <b>Futtermittel</b>            | 0,00      | 0,00      | 0,00      | 0,00      | 0,00      | 0,00       | 0,00      | 0,00      | 0,00      | 0,00       | 0,00       | 0,00       |
| <b>Saatgut</b>                 | 0,00      | 0,00      | 0,00      | 0,00      | 0,00      | 0,00       | 0,00      | 0,00      | 0,00      | 0,00       | 0,00       | 0,00       |
| <b>landw. Nutztiere</b>        | 0,00      | 0,00      | 0,00      | 0,00      | 0,00      | 0,00       | 0,00      | 0,00      | 0,00      | 0,00       | 0,00       | 0,00       |
| <b>Abfuhr</b>                  | 0,00      | 0,00      | 0,00      | 0,00      | 0,00      | 0,00       | 0,00      | 0,00      | 0,00      | 0,00       | 0,00       | 0,00       |
| <b>sonstige Abfuhr</b>         | 0,00      | 0,00      | 0,00      | 0,00      | 0,00      | 0,00       | 0,00      | 0,00      | 0,00      | 0,00       | 0,00       | 0,00       |
| <b>Summe Abfuhr</b>            | 93.706,48 | 98.071,58 | 82.238,56 | 64.426,50 | 73.592,00 | 115.809,36 | 57.026,89 | 51.869,35 | 77.178,30 | 270.207,23 | 317.702,37 | 300.099,39 |
| <b>Differenz Zufuhr/Abfuhr</b> | -6.881,47 | 10.181,10 | 49.935,49 | 49.149,29 | 35.515,55 | 39.509,69  | 12.637,22 | -3.642,10 | -3.735,57 | 84.454,01  | 67.663,89  | 29.587,99  |
| <b>Saldo kg N/ha</b>           | -6,34     | -9,40     | 65,86     | 42,81     | 31,02     | 30,66      | -10,84    | -3,57     | -3,46     | 24,11      | 21,63      | 10,02      |

Alle 4 Betriebe der Kategorie 2.3. weisen eine geringe Abweichung des N-Saldos im Vergleich zum Vorjahr auf. Die pflanzlichen Erzeugnisse und auch die Zufuhr aus mineralischen und organischen Düngern zeigen keine auffälligen Schwankungen. Lediglich Betrieb 33 weist eine deutlich erhöhte Zufuhr an Stickstoff im Jahr 2020 auf. Die Mineraldüngerzufuhr wurde zwar um fast die Hälfte reduziert, jedoch kann dies die hohe Aufnahme zusätzlicher organischer Dünger nicht kompensieren.

### **Kategorie 3 - Stoffstrombilanzpflichtige Betriebe mit Tierhaltung und ausschließlicher Verwertung der anfallenden Wirtschaftsdünger im eigenen Unternehmen**

Die Abbildung 4 zeigt die Stickstoff-Salden je Hektar landwirtschaftliche Nutzfläche aller Betriebe der Kategorie 3.

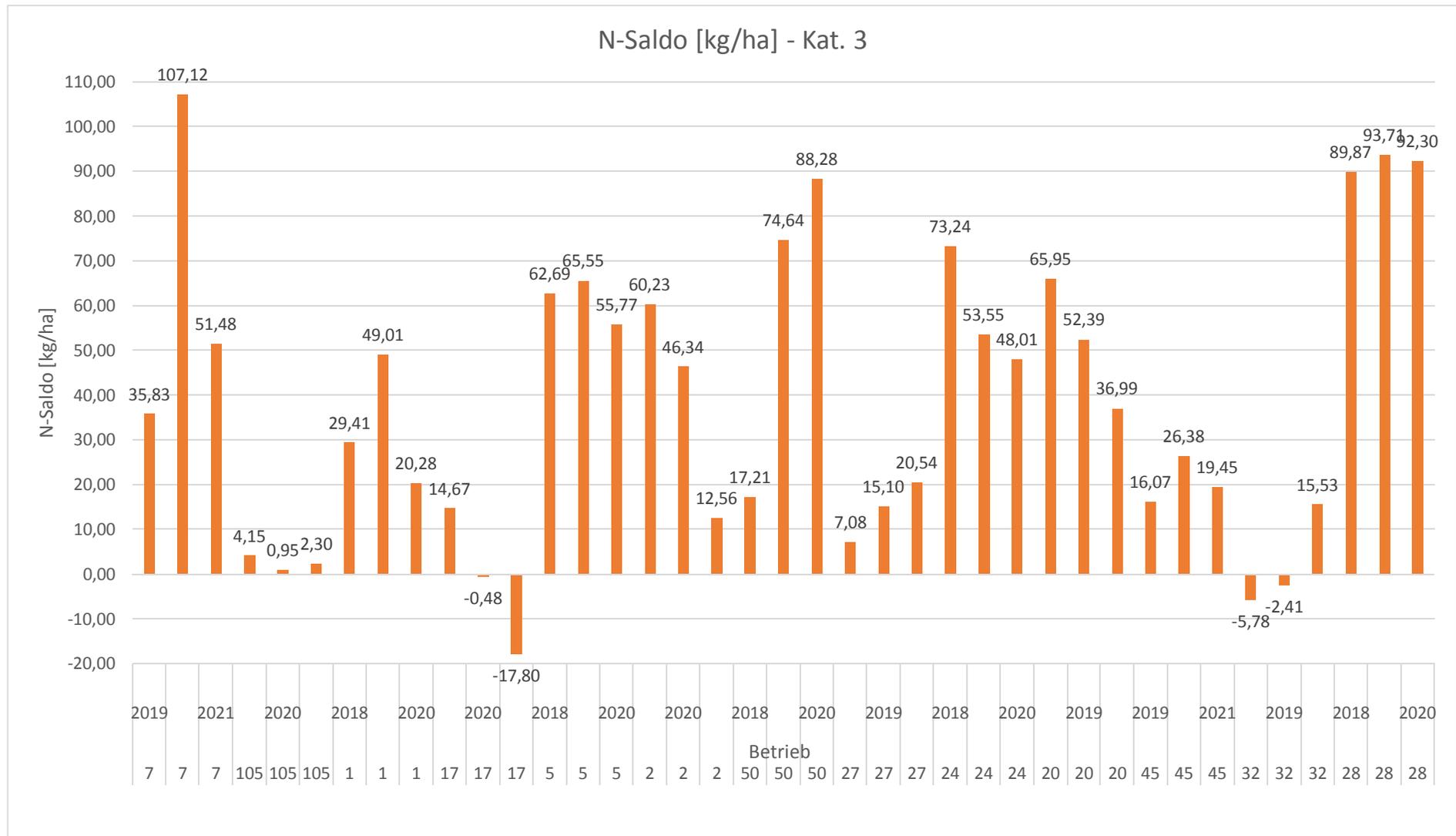


Abbildung 4) Darstellung der N-Salden [kg N/ha] der Betriebe der Kategorie 3 mit Tierhaltung und ausschließlicher Verwertung der anfallenden Wirtschaftsdünger im Betriebe geordnet nach der landwirtschaftlichen Nutzfläche [ha]

Die Salden weisen, wie in der vorangegangenen Betriebskategorie, eine große Streuung auf. Es geht von -17,8 bis 107,12 kg N je ha. Auffällig ist, dass die Betriebe 7 und 50 eine sehr starke Schwankung zwischen den einzelnen Untersuchungsjahren aufweist. Die restlichen Betriebe ändern sich im Vergleich zum vorhergehenden Jahr nicht so stark.

*Tabelle 7) Darstellung der Bilanzpositionen der Stoffstrombilanz und die sich ergebenden Stickstoff-Salden [kg N/ha] für die Betriebe der Kategorie 3.1. mit Tierhaltung und ausschließlicher Verwendung der anfallenden Wirtschaftsdünger im eigenen Unternehmen geordnet nach der landwirtschaftlichen Nutzfläche [ha] (Teil 1)*

| <b>Betrieb</b>              | <b>7</b> | <b>7</b> | <b>7</b> | <b>105</b> | <b>105</b> | <b>105</b> | <b>1</b> | <b>1</b>  | <b>1</b> |
|-----------------------------|----------|----------|----------|------------|------------|------------|----------|-----------|----------|
| <b>Kategorie</b>            | 3.1.     | 3.1.     | 3.1.     | 3.1.       | 3.1.       | 3.1.       | 3.1.     | 3.1.      | 3.1.     |
| <b>Betriebsform</b>         | kon      | kon      | kon      | öko        | öko        | öko        | kon      | kon       | kon      |
| <b>Jahr</b>                 | 2019     | 2020     | 2021     | 2019       | 2020       | 2021       | 2018     | 2019      | 2020     |
| <b>LN (Ha)</b>              | 29,47    | 29,33    | 31,71    | 112,25     | 112,15     | 110,94     | 163,30   | 163,11    | 163,11   |
| <b>GV / Ha</b>              | 0,62     | 0,53     | 0,53     | 0,50       | 0,48       | 0,48       | 0,48     | 0,50      | 0,54     |
| <b>Zufuhr in kg N</b>       |          |          |          |            |            |            |          |           |          |
| <b>Mineralischer Dünger</b> | 1.311,46 | 1.741,20 | 3.221,40 | 0,00       | 0,00       | 0,00       | 7.422,60 | 6.881,40  | 7.812,30 |
| <b>organischer Dünger</b>   | 1.163,40 | 2.575,36 | 0,00     | 0,00       | 0,00       | 0,00       | 1.800,00 | 4.896,00  | 0,00     |
| <b>Bodenhilfsstoffe</b>     | 0,00     | 0,00     | 0,00     | 0,00       | 0,00       | 0,00       | 0,00     | 0,00      | 0,00     |
| <b>Kultursubstrate</b>      | 0,00     | 0,00     | 0,00     | 0,00       | 0,00       | 0,00       | 0,00     | 0,00      | 0,00     |
| <b>Pflanzenhilfsmittel</b>  | 0,00     | 0,00     | 0,00     | 0,00       | 0,00       | 0,00       | 0,00     | 0,00      | 0,00     |
| <b>Futtermittel</b>         | 4,67     | 41,16    | 58,60    | 0,00       | 0,00       | 0,00       | 402,42   | 302,02    | 83,77    |
| <b>Saatgut</b>              | 7,84     | 0,00     | 30,32    | 0,00       | 0,00       | 0,00       | 154,11   | 145,20    | 57,45    |
| <b>landw. Nutztiere</b>     | 0,00     | 35,10    | 21,60    | 0,00       | 0,00       | 0,00       | 17,55    | 14,85     | 13,50    |
| <b>Leguminosen</b>          | 157,56   | 156,54   | 156,33   | 1.109,40   | 920,10     | 886,65     | 0,00     | 0,00      | 657,81   |
| <b>sonstige Zufuhr</b>      | 0,00     | 0,00     | 0,00     | 0,00       | 0,00       | 0,00       | 0,00     | 0,00      | 0,00     |
| <b>Summe Zufuhr</b>         | 2.644,93 | 4.549,36 | 3.488,25 | 1.109,40   | 920,10     | 886,65     | 9.796,68 | 12.239,47 | 8.624,83 |
| <b>Abfuhr in kg N</b>       |          |          |          |            |            |            |          |           |          |
| <b>pflanzl. Erzeugnisse</b> | 1.507,40 | 1.238,34 | 1.788,12 | 498,30     | 656,85     | 486,22     | 2.982,98 | 2.039,04  | 3.003,09 |

Datenermittlung zur Evaluierung der Stoffstrombilanzverordnung

|                                |          |          |          |        |        |        |          |          |          |
|--------------------------------|----------|----------|----------|--------|--------|--------|----------|----------|----------|
| <b>tierische Erzeugnisse</b>   | 0,00     | 0,00     | 0,00     | 0,00   | 0,00   | 0,00   | 0,00     | 0,00     | 0,00     |
| <b>Mineralischer Dünger</b>    | 0,00     | 0,00     | 0,00     | 0,00   | 0,00   | 0,00   | 0,00     | 0,00     | 0,00     |
| <b>organischer Dünger</b>      | 0,00     | 0,00     | 0,00     | 0,00   | 0,00   | 0,00   | 0,00     | 0,00     | 0,00     |
| <b>Bodenhilfsstoffe</b>        | 0,00     | 0,00     | 0,00     | 0,00   | 0,00   | 0,00   | 0,00     | 0,00     | 0,00     |
| <b>Kultursubstrate</b>         | 0,00     | 0,00     | 0,00     | 0,00   | 0,00   | 0,00   | 0,00     | 0,00     | 0,00     |
| <b>Pflanzenhilfsmittel</b>     | 0,00     | 0,00     | 0,00     | 0,00   | 0,00   | 0,00   | 0,00     | 0,00     | 0,00     |
| <b>Futtermittel</b>            | 0,00     | 0,00     | 0,00     | 0,00   | 0,00   | 0,00   | 1.514,28 | 1.841,79 | 1.624,70 |
| <b>Saatgut</b>                 | 0,00     | 0,00     | 0,00     | 0,00   | 0,00   | 0,00   | 0,00     | 0,00     | 0,00     |
| <b>landw. Nutztiere</b>        | 81,72    | 169,21   | 67,58    | 145,80 | 156,60 | 145,80 | 496,53   | 364,50   | 689,85   |
| <b>Abfuhr</b>                  | 0,00     | 0,00     | 0,00     | 0,00   | 0,00   | 0,00   | 0,00     | 0,00     | 0,00     |
| <b>sonstige Abfuhr</b>         | 0,00     | 0,00     | 0,00     | 0,00   | 0,00   | 0,00   | 0,00     | 0,00     | 0,00     |
| <b>Summe Abfuhr</b>            | 1.589,12 | 1.407,55 | 1.855,70 | 644,10 | 813,45 | 632,02 | 4.993,79 | 4.245,33 | 5.317,64 |
| <b>Differenz Zufuhr/Abfuhr</b> | 1.055,81 | 3.141,81 | 1.632,55 | 465,30 | 106,65 | 254,63 | 4.802,89 | 7.994,14 | 3.307,19 |
| <b>Saldo kg N/ha</b>           | 35,83    | 107,12   | 51,48    | 4,15   | 0,95   | 2,30   | 29,41    | 49,01    | 20,28    |

Tabelle 8) Darstellung der Bilanzpositionen der Stoffstrombilanz und die sich ergebenden Stickstoff-Salden [kg N/ha] für die Betriebe der Kategorie 3.1. mit Tierhaltung und ausschließlicher Verwendung der anfallenden Wirtschaftsdünger im eigenen Unternehmen geordnet nach der landwirtschaftlichen Nutzfläche [ha] (Teil 2)

|                             |           |           |           |          |          |          |           |           |          |
|-----------------------------|-----------|-----------|-----------|----------|----------|----------|-----------|-----------|----------|
| <b>Betrieb</b>              | <b>17</b> | <b>17</b> | <b>17</b> | <b>5</b> | <b>5</b> | <b>5</b> | <b>2</b>  | <b>2</b>  | <b>2</b> |
| <b>Kategorie</b>            | 3.1.      | 3.1.      | 3.1.      | 3.1.     | 3.1.     | 3.1.     | 3.1.      | 3.1.      | 3.1.     |
| <b>Betriebsform</b>         | öko       | öko       | öko       | kon      | kon      | kon      | kon       | kon       | kon      |
| <b>Jahr</b>                 | 2019      | 2020      | 2021      | 2018     | 2019     | 2020     | 2019      | 2020      | 2021     |
| <b>LN (Ha)</b>              | 197,90    | 174,49    | 126,74    | 242,58   | 249,19   | 249,35   | 243,73    | 279,44    | 288,00   |
| <b>GV / Ha</b>              | 0,25      | 0,26      | 0,00      | 1,11     | 0,85     | 0,86     | 0,34      | 0,31      | 0,28     |
| <b>Zufuhr in kg N</b>       |           |           |           |          |          |          |           |           |          |
| <b>Mineralischer Dünger</b> | 0,00      | 0,00      | 0,00      | 6.210,00 | 6.480,00 | 6.750,00 | 15.739,40 | 17.190,60 | 9.804,60 |

Datenermittlung zur Evaluierung der Stoffstrombilanzverordnung

|                                |          |          |           |           |           |           |           |           |           |
|--------------------------------|----------|----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| <b>organischer Dünger</b>      | 0,00     | 0,00     | 0,00      | 7.117,98  | 6.073,20  | 3.074,00  | 5.210,40  | 3.884,40  | 6.650,00  |
| <b>Bodenhilfsstoffe</b>        | 0,00     | 0,00     | 0,00      | 0,00      | 0,00      | 0,00      | 0,00      | 0,00      | 0,00      |
| <b>Kultursubstrate</b>         | 0,00     | 0,00     | 0,00      | 0,00      | 0,00      | 0,00      | 0,00      | 0,00      | 0,00      |
| <b>Pflanzenhilfsmittel</b>     | 0,00     | 0,00     | 0,00      | 0,00      | 0,00      | 0,00      | 0,00      | 0,00      | 0,00      |
| <b>Futtermittel</b>            | 252,53   | 493,19   | 0,00      | 1.860,00  | 1.427,70  | 1.439,40  | 7,04      | 0,00      | 0,00      |
| <b>Saatgut</b>                 | 111,60   | 297,97   | 73,80     | 28,60     | 43,79     | 45,44     | 318,33    | 109,26    | 156,15    |
| <b>landw. Nutztiere</b>        | 0,00     | 0,00     | 0,00      | 0,00      | 0,00      | 0,00      | 162,00    | 0,00      | 40,50     |
| <b>Leguminosen</b>             | 6.993,94 | 3.463,03 | 2.397,46  | 2.071,60  | 3.275,57  | 3.267,20  | 889,02    | 1.079,55  | 1.125,00  |
| <b>sonstige Zufuhr</b>         | 0,00     | 0,00     | 0,00      | 0,00      | 0,00      | 0,00      | 0,00      | 0,00      | 0,00      |
| <b>Summe Zufuhr</b>            | 7.358,07 | 4.254,19 | 2.471,26  | 17.288,18 | 17.300,26 | 14.576,04 | 22.326,19 | 22.263,81 | 17.776,25 |
| <b>Abfuhr in kg N</b>          |          |          |           |           |           |           |           |           |           |
| <b>pflanzl. Erzeugnisse</b>    | 4.093,50 | 2.916,16 | 4.727,45  | 753,32    | 0,00      | 0,00      | 7.077,51  | 8.847,00  | 10.716,02 |
| <b>tierische Erzeugnisse</b>   | 0,00     | 0,00     | 0,00      | 0,00      | 0,00      | 0,00      | 0,00      | 0,00      | 0,00      |
| <b>Mineralischer Dünger</b>    | 0,00     | 0,00     | 0,00      | 0,00      | 0,00      | 0,00      | 0,00      | 0,00      | 0,00      |
| <b>organischer Dünger</b>      | 0,00     | 0,00     | 0,00      | 0,00      | 0,00      | 0,00      | 0,00      | 0,00      | 0,00      |
| <b>Bodenhilfsstoffe</b>        | 0,00     | 0,00     | 0,00      | 0,00      | 0,00      | 0,00      | 0,00      | 0,00      | 0,00      |
| <b>Kultursubstrate</b>         | 0,00     | 0,00     | 0,00      | 0,00      | 0,00      | 0,00      | 0,00      | 0,00      | 0,00      |
| <b>Pflanzenhilfsmittel</b>     | 0,00     | 0,00     | 0,00      | 0,00      | 0,00      | 0,00      | 0,00      | 0,00      | 0,00      |
| <b>Futtermittel</b>            | 0,00     | 0,00     | 0,00      | 0,00      | 0,00      | 0,00      | 0,00      | 0,00      | 2.898,00  |
| <b>Saatgut</b>                 | 0,00     | 0,00     | 0,00      | 0,00      | 0,00      | 0,00      | 0,00      | 0,00      | 0,00      |
| <b>landw. Nutztiere</b>        | 360,55   | 1.421,16 | 0,00      | 1.326,63  | 966,78    | 670,60    | 569,43    | 468,45    | 545,40    |
| <b>Abfuhr</b>                  | 0,00     | 0,00     | 0,00      | 0,00      | 0,00      | 0,00      | 0,00      | 0,00      | 0,00      |
| <b>sonstige Abfuhr</b>         | 0,00     | 0,00     | 0,00      | 0,00      | 0,00      | 0,00      | 0,00      | 0,00      | 0,00      |
| <b>Summe Abfuhr</b>            | 4.454,05 | 4.337,32 | 4.727,45  | 2.079,95  | 966,78    | 670,60    | 7.646,94  | 9.315,45  | 14.159,42 |
| <b>Differenz Zufuhr/Abfuhr</b> | 2.904,02 | -83,13   | -2.256,19 | 15.208,23 | 16.333,48 | 13.905,44 | 14.679,25 | 12.948,36 | 3.616,83  |
| <b>Saldo kg N/ha</b>           | 14,67    | -0,48    | -17,80    | 62,69     | 65,55     | 55,77     | 60,23     | 46,34     | 12,56     |

In der Kategorie 3.1. wurden 2 Ökobetriebe und 4 konventionelle wirtschaftende Betriebe untersucht. Zur besseren Visualisierung wurde die Tabelle in 2 Teile geteilt. Bei den Ökobetrieben ist die Hauptzufuhr an Stickstoff der Anbau von Leguminosen, da keine zusätzlichen organischen Dünger aufgenommen wurden. Es ist jedoch zu erkennen, dass der Anteil angebaute Leguminosen bei beiden Betrieben vom ersten zum dritten Untersuchungsjahr abnimmt. Wodurch der N-Saldo für Betrieb 17 deutlich in den negativen Bereich absinkt. Bei den konventionellen Betrieben ist zu sehen, dass die Betriebe 7 und 1 im zweiten Untersuchungsjahr einen deutlichen Ausschlag nach oben machen. Dies ist bei beiden auf eine höhere Zufuhr an organischen Düngern und einer gleichzeitigen schlechteren Ernte zurückzuführen. Bei Betrieb 5 sind kaum Veränderungen beim N-Saldo zu erkennen, da proportional zu den gesunkenen Tierverkäufen auch die Zufuhr an organischen Düngern reduziert wurde. Im Vergleich dazu ist bei Betrieb 2 der N-Saldo stetig gefallen, da durch die Zunahme zusätzlicher Flächen auch die Stickstoffabfuhr über die Pflanzlichen Erzeugnisse gestiegen ist und keine weiteren mineralischen oder organischen Dünger dazu gekauft wurden.

Tabelle 9) Darstellung der Bilanzpositionen der Stoffstrombilanz und die sich ergebenden Stickstoff-Salden [kg N/ha] für die Betriebe der Kategorie 3.2. mit Tierhaltung und ausschließlicher Verwertung der anfallenden Wirtschaftsdünger im eigenen Unternehmen geordnet nach der landwirtschaftlichen Nutzfläche [ha]

| <b>Betrieb</b>              | <b>50</b> | <b>50</b> | <b>50</b> | <b>27</b> | <b>27</b> | <b>27</b> | <b>24</b> | <b>24</b> | <b>24</b> | <b>20</b> | <b>20</b> | <b>20</b>  |
|-----------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|------------|
| <b>Kategorie</b>            | 3.2.      | 3.2.      | 3.2.      | 3.2.      | 3.2.      | 3.2.      | 3.2.      | 3.2.      | 3.2.      | 3.2.      | 3.2.      | 3.2.       |
| <b>Betriebsform</b>         | kon       | kon       | kon       | öko       | öko       | öko       | kon       | kon       | kon       | kon       | kon       | kon        |
| <b>Jahr</b>                 | 2018      | 2019      | 2020      | 2018      | 2019      | 2020      | 2018      | 2019      | 2020      | 2018      | 2019      | 2020       |
| <b>LN (Ha)</b>              | 405,52    | 651,03    | 713,54    | 408,98    | 403,28    | 403,28    | 561,63    | 559,13    | 559,31    | 850,13    | 859,57    | 909,81     |
| <b>GV / Ha</b>              | 0,19      | 0,14      | 0,18      | 0,62      | 0,66      | 0,77      | 0,22      | 0,24      | 0,28      | 0,31      | 0,34      | 0,27       |
| <b>Zufuhr in kg N</b>       |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |            |
| <b>Mineralischer Dünger</b> | 28.840,70 | 97.613,60 | 94.926,80 | 0,00      | 0,00      | 0,00      | 24.297,20 | 23.616,40 | 23.887,80 | 81.515,80 | 92.510,00 | 106.353,00 |
| <b>organischer Dünger</b>   | 5.137,63  | 22.993,06 | 21.872,40 | 0,00      | 0,00      | 10.026,64 | 34.853,60 | 27.363,20 | 35.078,83 | 40.846,00 | 23.279,85 | 43.188,60  |
| <b>Bodenhilfsstoffe</b>     | 0,00      | 0,00      | 0,00      | 0,00      | 0,00      | 0,00      | 0,00      | 0,00      | 0,00      | 0,00      | 0,00      | 0,00       |

Datenermittlung zur Evaluierung der Stoffstrombilanzverordnung

|                                |           |            |            |          |          |           |           |           |           |            |            |            |
|--------------------------------|-----------|------------|------------|----------|----------|-----------|-----------|-----------|-----------|------------|------------|------------|
| <b>Kultursubstrate</b>         | 0,00      | 0,00       | 0,00       | 0,00     | 0,00     | 0,00      | 0,00      | 0,00      | 0,00      | 0,00       | 0,00       | 0,00       |
| <b>Pflanzenhilfsmittel</b>     | 0,00      | 0,00       | 0,00       | 0,00     | 0,00     | 0,00      | 0,00      | 0,00      | 0,00      | 0,00       | 0,00       | 0,00       |
| <b>Futtermittel</b>            | 0,00      | 0,00       | 1.479,12   | 3.588,00 | 7.032,81 | 0,00      | 230,40    | 0,00      | 0,00      | 12.347,33  | 3.255,41   | 3.200,57   |
| <b>Saatgut</b>                 | 267,80    | 0,00       | 220,10     | 9,66     | 0,00     | 0,00      | 826,05    | 1.294,77  | 37,75     | 610,27     | 702,35     | 83,66      |
| <b>landw. Nutztiere</b>        | 9,32      | 0,00       | 0,00       | 0,00     | 147,88   | 42,50     | 13,50     | 0,00      | 0,00      | 995,52     | 1.284,23   | 988,61     |
| <b>Leguminosen</b>             | 0,00      | 1.020,33   | 1.157,40   | 469,80   | 770,46   | 770,46    | 3.636,22  | 3.130,96  | 3.072,02  | 1.774,40   | 2.060,40   | 2.062,61   |
| <b>sonstige Zufuhr</b>         | 0,00      | 0,00       | 0,00       | 0,00     | 0,00     | 0,00      | 0,00      | 0,00      | 0,00      | 0,00       | 0,00       | 0,00       |
| <b>Summe Zufuhr</b>            | 34.255,45 | 121.626,99 | 119.655,82 | 4.067,46 | 7.951,14 | 10.839,60 | 63.856,97 | 55.405,33 | 62.076,40 | 138.089,32 | 123.092,24 | 155.877,05 |
| <b>Abfuhr in kg N</b>          |           |            |            |          |          |           |           |           |           |            |            |            |
| <b>pflanzl. Erzeugnisse</b>    | 27.065,41 | 73.033,21  | 55.085,02  | 0,00     | 0,00     | 0,00      | 16.053,76 | 24.062,24 | 24.503,00 | 51.413,10  | 72.769,16  | 108.464,70 |
| <b>tierische Erzeugnisse</b>   | 0,00      | 0,00       | 0,00       | 0,00     | 0,00     | 0,00      | 0,00      | 0,00      | 0,00      | 0,00       | 0,00       | 0,00       |
| <b>Mineralischer Dünger</b>    | 0,00      | 0,00       | 0,00       | 0,00     | 0,00     | 0,00      | 0,00      | 0,00      | 0,00      | 0,00       | 0,00       | 0,00       |
| <b>organischer Dünger</b>      | 0,00      | 0,00       | 0,00       | 0,00     | 0,00     | 0,00      | 0,00      | 0,00      | 0,00      | 0,00       | 1.216,00   | 12.160,00  |
| <b>Bodenhilfsstoffe</b>        | 0,00      | 0,00       | 0,00       | 0,00     | 0,00     | 0,00      | 0,00      | 0,00      | 0,00      | 0,00       | 0,00       | 0,00       |
| <b>Kultursubstrate</b>         | 0,00      | 0,00       | 0,00       | 0,00     | 0,00     | 0,00      | 0,00      | 0,00      | 0,00      | 0,00       | 0,00       | 0,00       |
| <b>Pflanzenhilfsmittel</b>     | 0,00      | 0,00       | 0,00       | 0,00     | 0,00     | 0,00      | 0,00      | 0,00      | 0,00      | 0,00       | 0,00       | 0,00       |
| <b>Futtermittel</b>            | 0,00      | 0,00       | 21,00      | 0,00     | 0,00     | 0,00      | 1.260,00  | 980,00    | 10.280,00 | 0,00       | 0,00       | 0,00       |
| <b>Saatgut</b>                 | 0,00      | 0,00       | 0,00       | 0,00     | 0,00     | 0,00      | 0,00      | 0,00      | 0,00      | 0,00       | 0,00       | 0,00       |
| <b>landw. Nutztiere</b>        | 211,95    | 0,00       | 1.560,60   | 1.172,50 | 1.859,75 | 2.555,00  | 825,00    | 420,92    | 442,80    | 3.750,00   | 4.076,88   | 1.599,34   |
| <b>Abfuhr</b>                  | 0,00      | 0,00       | 0,00       | 0,00     | 0,00     | 0,00      | 0,00      | 0,00      | 0,00      | 0,00       | 0,00       | 0,00       |
| <b>sonstige Abfuhr</b>         | 0,00      | 0,00       | 0,00       | 0,00     | 0,00     | 0,00      | 0,00      | 0,00      | 0,00      | 0,00       | 0,00       | 0,00       |
| <b>Summe Abfuhr</b>            | 27.277,36 | 73.033,21  | 56.666,62  | 1.172,50 | 1.859,75 | 2.555,00  | 18.138,76 | 25.463,16 | 35.225,80 | 55.163,10  | 78.062,04  | 122.224,04 |
| <b>Differenz Zufuhr/Abfuhr</b> | 6.978,08  | 48.593,78  | 62.989,20  | 2.894,96 | 6.091,39 | 8.284,60  | 41.132,21 | 29.942,18 | 26.850,60 | 56.065,22  | 45.030,20  | 33.653,00  |
| <b>Saldo kg N/ha</b>           | 17,21     | 74,64      | 88,28      | 7,08     | 15,10    | 20,54     | 73,24     | 53,55     | 48,01     | 65,95      | 52,39      | 36,99      |

Wie in der vorherigen Kategorie sticht auch der Ökobetrieb aus 3.2. deutlich heraus, da er in allen drei Untersuchungsjahren den niedrigsten N-Saldo aufweist. Es ist jedoch zu erkennen, dass durch die Aufnahme zusätzlicher organischer Dünger keine weiteren Futtermittel zugekauft werden mussten. Trotz der zusätzlichen Zufuhr kommt es daher nur zu einem leicht erhöhten N-Saldo. Die konventionellen Betriebe 24 und 20 haben beide innerhalb der 3 Untersuchungsjahre an Fläche dazu gewonnen. Dies macht sich vor allem in der N-Abfuhr aus den pflanzlichen Erzeugnissen sowie der Abfuhr an Futtermitteln bemerkbar. Da beide Betriebe im Vergleich dazu nur eine geringe Zufuhr zusätzlicher organischer und mineralischer Dünger haben sinken die N-Salden kontinuierlich von einem Jahr zum anderen. Anders ist es bei Betrieb Nr. 50. Dort ist zwar auch die landwirtschaftliche Nutzfläche über die Jahre gestiegen, aber es wurden auch deutlich mehr organische und mineralische Dünger aufgenommen. Wenn dann auch noch die Durchschnittserträge geringer ausfallen, wie im Jahr 2020 dann kommt es zu einem deutlich höheren N-Saldo.

*Tabelle 10) Darstellung der Bilanzpositionen der Stoffstrombilanz und die sich ergebenden Stickstoff-Salden [kg N/ha] für die Betriebe der Kategorie 3.3. mit Tierhaltung und ausschließlicher Verwertung der anfallenden Wirtschaftsdünger im eigenen Unternehmen geordnet nach der landwirtschaftlichen Nutzfläche [ha]*

| <b>Betrieb</b>              | <b>45</b> | <b>45</b> | <b>45</b> | <b>32</b> | <b>32</b> | <b>32</b> | <b>28</b>  | <b>28</b>  | <b>28</b>  |
|-----------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|------------|------------|------------|
| <b>Kategorie</b>            | 3.3.      | 3.3.      | 3.3.      | 3.3.      | 3.3.      | 3.3.      | 3.3.       | 3.3.       | 3.3.       |
| <b>Betriebsform</b>         | kon       | kon       | kon       | öko       | öko       | öko       | kon        | kon        | kon        |
| <b>Jahr</b>                 | 2019      | 2020      | 2021      | 2018      | 2019      | 2020      | 2018       | 2019       | 2020       |
| <b>LN (Ha)</b>              | 1.130,00  | 1.071,48  | 1.183,88  | 1.750,00  | 1.742,98  | 1.592,40  | 1.798,77   | 1.764,44   | 1.745,71   |
| <b>GV / Ha</b>              | 0,23      | 0,22      | 0,18      | 0,48      | 0,21      | 0,17      | 0,58       | 0,54       | 0,56       |
| <b>Zufuhr in kg N</b>       |           |           |           |           |           |           |            |            |            |
| <b>Mineralischer Dünger</b> | 75.600,00 | 91.110,00 | 86.019,00 | 0,00      | 0,00      | 0,00      | 165.160,00 | 158.561,80 | 153.141,60 |
| <b>organischer Dünger</b>   | 0,00      | 0,00      | 0,00      | 0,00      | 0,00      | 10.829,70 | 12.889,50  | 12.159,68  | 11.237,10  |
| <b>Bodenhilfsstoffe</b>     | 0,00      | 0,00      | 0,00      | 0,00      | 0,00      | 0,00      | 0,00       | 0,00       | 0,00       |
| <b>Kultursubstrate</b>      | 0,00      | 0,00      | 0,00      | 0,00      | 0,00      | 0,00      | 0,00       | 0,00       | 0,00       |
| <b>Pflanzenhilfsmittel</b>  | 0,00      | 0,00      | 0,00      | 0,00      | 0,00      | 0,00      | 0,00       | 0,00       | 0,00       |

Datenermittlung zur Evaluierung der Stoffstrombilanzverordnung

|                                |           |           |           |            |           |           |            |            |            |
|--------------------------------|-----------|-----------|-----------|------------|-----------|-----------|------------|------------|------------|
| <b>Futtermittel</b>            | 0,00      | 0,00      | 0,00      | 0,00       | 0,00      | 0,00      | 44.317,09  | 35.007,78  | 48.923,60  |
| <b>Saatgut</b>                 | 728,05    | 983,19    | 1.142,77  | 0,00       | 1.076,20  | 409,58    | 1.056,93   | 872,60     | 1.100,56   |
| <b>landw. Nutztiere</b>        | 0,00      | 0,00      | 0,00      | 517,50     | 0,00      | 211,75    | 0,00       | 0,00       | 0,00       |
| <b>Leguminosen</b>             | 0,00      | 3.516,57  | 3.511,26  | 9.318,00   | 6.050,55  | 25.830,00 | 8.429,70   | 17.001,60  | 6.332,20   |
| <b>sonstige Zufuhr</b>         | 0,00      | 0,00      | 0,00      | 0,00       | 0,00      | 0,00      | 0,00       | 0,00       | 0,00       |
| <b>Summe Zufuhr</b>            | 76.328,05 | 95.609,76 | 90.673,03 | 9.835,50   | 7.126,75  | 37.281,03 | 231.853,22 | 223.603,46 | 220.735,06 |
| <b>Abfuhr in kg N</b>          |           |           |           |            |           |           |            |            |            |
| <b>pflanzl. Erzeugnisse</b>    | 55.791,51 | 53.983,99 | 56.546,34 | 14.254,15  | 8.312,63  | 10.307,32 | 34.220,63  | 28.877,68  | 30.972,18  |
| <b>tierische Erzeugnisse</b>   | 0,00      | 0,00      | 0,00      | 466,40     | 0,00      | 0,00      | 21.687,60  | 21.742,72  | 21.078,10  |
| <b>Mineralischer Dünger</b>    | 0,00      | 0,00      | 0,00      | 0,00       | 0,00      | 0,00      | 0,00       | 0,00       | 0,00       |
| <b>organischer Dünger</b>      | 0,00      | 0,00      | 0,00      | 0,00       | 0,00      | 0,00      | 0,00       | 0,00       | 0,00       |
| <b>Bodenhilfsstoffe</b>        | 0,00      | 0,00      | 0,00      | 0,00       | 0,00      | 0,00      | 0,00       | 0,00       | 0,00       |
| <b>Kultursubstrate</b>         | 0,00      | 0,00      | 0,00      | 0,00       | 0,00      | 0,00      | 0,00       | 0,00       | 0,00       |
| <b>Pflanzenhilfsmittel</b>     | 0,00      | 0,00      | 0,00      | 0,00       | 0,00      | 0,00      | 0,00       | 0,00       | 0,00       |
| <b>Futtermittel</b>            | 0,00      | 10.800,00 | 9.000,00  | 0,00       | 0,00      | 1.064,00  | 0,00       | 0,00       | 0,00       |
| <b>Saatgut</b>                 | 0,00      | 0,00      | 0,00      | 0,00       | 0,00      | 0,00      | 0,00       | 0,00       | 0,00       |
| <b>landw. Nutztiere</b>        | 2.373,30  | 2.560,95  | 2.106,00  | 5.225,00   | 3.010,00  | 1.175,00  | 11.202,50  | 7.642,50   | 7.555,00   |
| <b>Abfuhr</b>                  | 0,00      | 0,00      | 0,00      | 0,00       | 0,00      | 0,00      | 0,00       | 0,00       | 0,00       |
| <b>sonstige Abfuhr</b>         | 0,00      | 0,00      | 0,00      | 0,00       | 0,00      | 0,00      | 0,00       | 0,00       | 0,00       |
| <b>Summe Abfuhr</b>            | 58.164,81 | 67.344,94 | 67.652,34 | 19.945,55  | 11.322,63 | 12.546,32 | 67.110,73  | 58.262,90  | 59.605,28  |
| <b>Differenz Zufuhr/Abfuhr</b> | 18.163,24 | 28.264,82 | 23.020,69 | -10.110,05 | -4.195,88 | 24.734,71 | 161.647,49 | 165.340,56 | 161.129,78 |
| <b>Saldo kg N/ha</b>           | 16,07     | 26,38     | 19,45     | -5,78      | -2,41     | 15,53     | 89,87      | 93,71      | 92,30      |

Die beiden konventionellen Betriebe aus Kategorie 3.3. haben im 3 Jahres Vergleich keine großen Änderungen in der Zu- und Abfuhr zu verzeichnen. Es ist nur auffällig, dass Betrieb Nr. 28 einen höheren Durchschnittssaldo aufweist. Das liegt vor allem an dem für konventionelle Verhältnisse relativ geringen Erträgen und einer daraus resultierenden hohen Zufuhr an Futtermitteln. Der ökologisch wirtschaftende Betrieb 32 dagegen ist im dritten Untersuchungsjahr nicht mehr im negativen Bereich, da zusätzlich organische Dünger aufgenommen wurden. Des Weiteren wurden mehr Leguminosen angebaut, wodurch zusätzlich Stickstoff in den Betrieb gelangt.

#### **Kategorie 4 - Stoffstrombilanzpflichtige Betriebe mit Tierhaltung und Abgabe von Gülle und Festmist in Biogasanlagen und Rückführung der Gärsubstrate**

In der folgenden Betriebskategorie werden landwirtschaftliche Betriebe betrachtet, die in einer Verbindung mit einer Biogasanlage stehen. Ökologisch wirtschaftende Betriebe wurden für diese Kategorie nicht gefunden. Zur Veranschaulichung der sich ergebenden Stickstoff-Salden je Hektar landwirtschaftliche Nutzfläche dient die Abbildung 5.

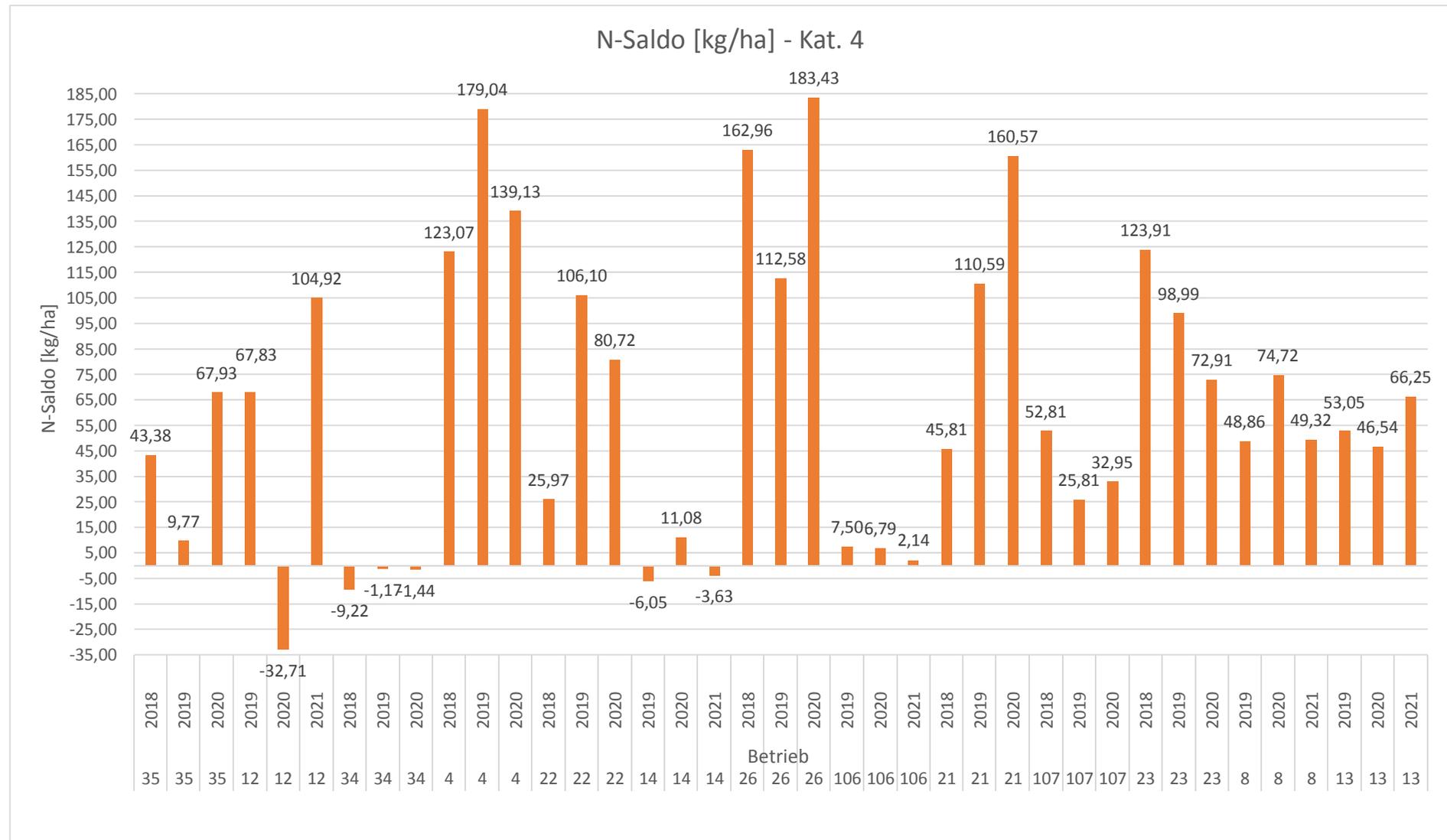


Abbildung 5) Darstellung der N-Salden [kg N/ha] der Betriebe der Kategorie 4 Betriebe mit Tierhaltung und Abgabe von Gülle und Festmist in Biogasanlagen und Rückführung der Gärsubstrate geordnet nach der landwirtschaftlichen Nutzfläche [ha]

In der Kategorie 4 liegen die N-Salden zwischen -32,71 und 183,43. Unter allen Betrieben die in den drei Projektjahren untersucht wurden sind die Betriebe Nr. 4 und 26 die einzigen, die den Grenzwert von 175 kg N/ha in einem Jahr überschreiten. Im dreijährigen Mittel liegen jedoch beide Betriebe unter dem Grenzwert.

Tabelle 11) Darstellung der Bilanzpositionen der Stoffstrombilanz und die sich ergebenden Stickstoff-Salden [kg N/ha] für die Betriebe der Kategorie 4.1. Betriebe mit Tierhaltung und Abgabe von Gülle und Festmist in Biogasanlagen und Rückführung der Gärsubstrate geordnet nach der landwirtschaftlichen Nutzfläche [ha]

| Betrieb              | 35        | 35        | 35        | 12         | 12         | 12         | 34        | 34        | 34        |
|----------------------|-----------|-----------|-----------|------------|------------|------------|-----------|-----------|-----------|
| Kategorie            | 4.1.      | 4.1.      | 4.1.      | 4.1.       | 4.1.       | 4.1.       | 4.1.      | 4.1.      | 4.1.      |
| Betriebsform         | kon       | kon       | kon       | kon        | kon        | kon        | kon       | kon       | kon       |
| Jahr                 | 2018      | 2019      | 2020      | 2019       | 2020       | 2021       | 2018      | 2019      | 2020      |
| LN (Ha)              | 137,30    | 172,70    | 51,40     | 227,38     | 227,59     | 227,85     | 238,00    | 226,65    | 151,40    |
| GV / Ha              | 0,45      | 0,35      | 0,53      | 2,34       | 1,44       | 1,67       | 0,39      | 0,40      | 0,42      |
| Zufuhr in kg N       |           |           |           |            |            |            |           |           |           |
| Mineralischer Dünger | 10.500,00 | 5.992,00  | 1.820,00  | 16.070,80  | 13.044,00  | 23.459,68  | 10.341,00 | 11.344,00 | 14.230,00 |
| organischer Dünger   | 6.200,00  | 8.990,00  | 3.255,00  | 38.022,50  | 25.833,00  | 22.633,39  | 10.540,00 | 11.966,00 | 9.765,00  |
| Bodenhilfsstoffe     | 0,00      | 0,00      | 0,00      | 0,00       | 0,00       | 0,00       | 0,00      | 0,00      | 0,00      |
| Kultursubstrate      | 0,00      | 0,00      | 0,00      | 0,00       | 0,00       | 0,00       | 0,00      | 0,00      | 0,00      |
| Pflanzenhilfsmittel  | 0,00      | 0,00      | 0,00      | 0,00       | 0,00       | 0,00       | 0,00      | 0,00      | 0,00      |
| Futtermittel         | 7.329,90  | 164,70    | 340,20    | 94.511,00  | 91.885,66  | 111.776,01 | 10.967,40 | 219,60    | 804,70    |
| Saatgut              | 11,55     | 14,85     | 4,05      | 222,00     | 469,98     | 213,47     | 16,50     | 31,10     | 41,88     |
| landw. Nutztiere     | 0,00      | 0,00      | 0,00      | 1.323,00   | 973,79     | 1.300,98   | 0,00      | 0,00      | 0,00      |
| Leguminosen          | 1.872,00  | 5.304,00  | 5.304,00  | 0,00       | 0,00       | 0,00       | 3.124,80  | 1.622,40  | 1.632,30  |
| sonstige Zufuhr      | 0,00      | 0,00      | 0,00      | 0,00       | 0,00       | 0,00       | 0,00      | 0,00      | 0,00      |
| Summe Zufuhr         | 25.913,45 | 20.465,55 | 10.723,25 | 150.149,30 | 132.206,43 | 159.383,53 | 34.989,70 | 25.183,10 | 26.473,88 |
| Abfuhr in kg N       |           |           |           |            |            |            |           |           |           |
| pflanzl. Erzeugnisse | 9.137,94  | 8.746,86  | 2.346,24  | 30.607,95  | 40.642,45  | 31.292,46  | 20.942,40 | 10.586,52 | 14.387,10 |

Datenermittlung zur Evaluierung der Stoffstrombilanzverordnung

|                                |           |           |          |            |            |            |           |           |           |
|--------------------------------|-----------|-----------|----------|------------|------------|------------|-----------|-----------|-----------|
| <b>tierische Erzeugnisse</b>   | 2.215,40  | 2.756,00  | 1.378,00 | 0,00       | 0,00       | 0,00       | 3.323,10  | 4.531,50  | 3.180,00  |
| <b>Mineralischer Dünger</b>    | 0,00      | 0,00      | 0,00     | 0,00       | 0,00       | 0,00       | 0,00      | 0,00      | 0,00      |
| <b>organischer Dünger</b>      | 8.247,00  | 7.220,00  | 3.040,00 | 35.211,11  | 37.936,93  | 35.257,25  | 12.369,00 | 10.260,00 | 8.740,00  |
| <b>Bodenhilfsstoffe</b>        | 0,00      | 0,00      | 0,00     | 0,00       | 0,00       | 0,00       | 0,00      | 0,00      | 0,00      |
| <b>Kultursubstrate</b>         | 0,00      | 0,00      | 0,00     | 0,00       | 0,00       | 0,00       | 0,00      | 0,00      | 0,00      |
| <b>Pflanzenhilfsmittel</b>     | 0,00      | 0,00      | 0,00     | 0,00       | 0,00       | 0,00       | 0,00      | 0,00      | 0,00      |
| <b>Futtermittel</b>            | 0,00      | 0,00      | 0,00     | 0,00       | 0,00       | 0,00       | 0,00      | 0,00      | 0,00      |
| <b>Saatgut</b>                 | 0,00      | 0,00      | 0,00     | 0,00       | 0,00       | 0,00       | 0,00      | 0,00      | 0,00      |
| <b>landw. Nutztiere</b>        | 357,50    | 55,00     | 467,50   | 68.908,20  | 61.070,64  | 68.927,70  | 550,00    | 70,00     | 385,00    |
| <b>Abfuhr</b>                  | 0,00      | 0,00      | 0,00     | 0,00       | 0,00       | 0,00       | 0,00      | 0,00      | 0,00      |
| <b>sonstige Abfuhr</b>         | 0,00      | 0,00      | 0,00     | 0,00       | 0,00       | 0,00       | 0,00      | 0,00      | 0,00      |
| <b>Summe Abfuhr</b>            | 19.957,84 | 18.777,86 | 7.231,74 | 134.727,26 | 139.650,02 | 135.477,41 | 37.184,50 | 25.448,02 | 26.692,10 |
| <b>Differenz Zufuhr/Abfuhr</b> | 5.955,61  | 1.687,69  | 3.491,51 | 15.422,46  | -7.443,60  | 23.906,12  | -2.194,80 | -264,92   | -218,22   |
| <b>Saldo kg N/ha</b>           | 43,38     | 9,77      | 67,93    | 67,83      | -32,71     | 104,92     | -9,22     | -1,17     | -1,44     |

Bei den Betrieben 34 und 35 kommt es in den 3 Untersuchungsjahren zu sehr starken Schwankungen der Betriebsgröße, auf Grund einer internen Umstrukturierung. Dies hat jedoch mehr Auswirkungen auf Betrieb Nr. 35 da dort die GV je ha stärker ansteigen. In Folge dessen wird weniger Gülle abgegeben und gleichzeitig werden mehr Pflanzliche Produkte als eigene Futtermittel genutzt. Im Gegensatz dazu ist bei Betrieb 12 die starke Schwankung in den Untersuchungsjahren auf die verkauften Pflanzlichen Produkte und den Kauf von Mineraldünger zurück zu führen.

Datenermittlung zur Evaluierung der Stoffstrombilanzverordnung

Tabelle 12) Darstellung der Bilanzpositionen der Stoffstrombilanz und die sich ergebenden Stickstoff-Salden [kg N/ha] für die Betriebe der Kategorie 4.2. Betriebe mit Tierhaltung und Abgabe von Gülle und Festmist in Biogasanlagen und Rückführung der Gärsubstrate geordnet nach der landwirtschaftlichen Nutzfläche [ha] (Teil 1)

| Betrieb                      | 4         | 4          | 4         | 22         | 22         | 22         | 14        | 14        | 14        |
|------------------------------|-----------|------------|-----------|------------|------------|------------|-----------|-----------|-----------|
| Kategorie                    | 4.2.      | 4.2.       | 4.2.      | 4.2.       | 4.1.       | 4.1.       | 4.2.      | 4.2.      | 4.2.      |
| Betriebsform                 | kon       | kon        | kon       | kon        | kon        | kon        | kon       | kon       | kon       |
| Jahr                         | 2018      | 2019       | 2020      | 2018       | 2019       | 2020       | 2019      | 2020      | 2021      |
| <b>LN (Ha)</b>               | 316,28    | 313,35     | 313,73    | 378,60     | 143,71     | 143,87     | 477,41    | 477,41    | 481,00    |
| <b>GV / Ha</b>               | 0,51      | 0,37       | 0,47      | 1,06       | 4,54       | 13,01      | 0,35      | 0,33      | 0,35      |
| <b>Zufuhr in kg N</b>        |           |            |           |            |            |            |           |           |           |
| <b>Mineralischer Dünger</b>  | 8.375,50  | 13.656,60  | 18.268,80 | 27.480,00  | 39.520,00  | 3.334,40   | 0,00      | 0,00      | 0,00      |
| <b>organischer Dünger</b>    | 44.659,00 | 61.724,00  | 61.729,20 | 41.338,08  | 37.321,83  | 22.059,85  | 39.060,10 | 41.104,00 | 30.703,54 |
| <b>Bodenhilfsstoffe</b>      | 0,00      | 0,00       | 0,00      | 0,00       | 0,00       | 0,00       | 0,00      | 0,00      | 0,00      |
| <b>Kultursubstrate</b>       | 0,00      | 0,00       | 0,00      | 0,00       | 0,00       | 0,00       | 0,00      | 0,00      | 0,00      |
| <b>Pflanzenhilfsmittel</b>   | 559,98    | 10,07      | 0,00      | 0,00       | 0,00       | 0,00       | 0,00      | 0,00      | 0,00      |
| <b>Futtermittel</b>          | 26.681,22 | 22.567,14  | 17.728,20 | 33.500,56  | 62.770,48  | 106.569,55 | 18.634,24 | 15.019,04 | 6.648,20  |
| <b>Saatgut</b>               | 147,53    | 163,68     | 114,10    | 116,27     | 83,20      | 3,02       | 0,00      | 0,00      | 0,00      |
| <b>landw. Nutztiere</b>      | 119,97    | 203,01     | 344,50    | 2.600,00   | 0,00       | 1.672,50   | 315,36    | 314,55    | 58,91     |
| <b>Leguminosen</b>           | 0,00      | 1.769,16   | 44,10     | 5.458,96   | 4.482,92   | 4.202,00   | 0,00      | 4.296,69  | 4.329,00  |
| <b>sonstige Zufuhr</b>       | 0,00      | 0,00       | 0,00      | 0,00       | 0,00       | 0,00       | 0,00      | 0,00      | 0,00      |
| <b>Summe Zufuhr</b>          | 80.543,20 | 100.093,65 | 98.228,90 | 110.493,87 | 144.178,43 | 137.841,32 | 58.009,70 | 60.734,28 | 41.739,65 |
| <b>Abfuhr in kg N</b>        |           |            |           |            |            |            |           |           |           |
| <b>pflanzl. Erzeugnisse</b>  | 21.480,02 | 28.445,70  | 38.369,06 | 29.548,80  | 3.766,45   | 0,00       | 0,00      | 0,00      | 0,00      |
| <b>tierische Erzeugnisse</b> | 1,39      | 3,60       | 7,85      | 23.839,20  | 43.779,68  | 47.061,28  | 0,00      | 0,00      | 0,00      |
| <b>Mineralischer Dünger</b>  | 0,00      | 0,00       | 0,00      | 0,00       | 0,00       | 0,00       | 0,00      | 0,00      | 0,00      |
| <b>organischer Dünger</b>    | 11.831,39 | 5.814,00   | 5.301,00  | 46.778,00  | 79.033,97  | 79.166,92  | 45.173,70 | 47.932,50 | 42.674,40 |
| <b>Bodenhilfsstoffe</b>      | 0,00      | 0,00       | 0,00      | 0,00       | 0,00       | 0,00       | 0,00      | 0,00      | 0,00      |
| <b>Kultursubstrate</b>       | 0,00      | 0,00       | 0,00      | 0,00       | 0,00       | 0,00       | 0,00      | 0,00      | 0,00      |
| <b>Pflanzenhilfsmittel</b>   | 0,00      | 0,00       | 0,00      | 0,00       | 0,00       | 0,00       | 0,00      | 0,00      | 0,00      |
| <b>Futtermittel</b>          | 2.170,00  | 2.653,00   | 1.400,00  | 0,00       | 0,00       | 0,00       | 14.811,68 | 6.591,00  | 0,00      |

Datenermittlung zur Evaluierung der Stoffstrombilanzverordnung

|                                |           |           |           |            |            |            |           |           |           |
|--------------------------------|-----------|-----------|-----------|------------|------------|------------|-----------|-----------|-----------|
| <b>Saatgut</b>                 | 0,00      | 0,00      | 0,00      | 0,00       | 0,00       | 0,00       | 0,00      | 0,00      | 0,00      |
| <b>landw. Nutztiere</b>        | 6.137,00  | 7.075,32  | 9.503,00  | 497,50     | 2.350,00   | 0,00       | 915,03    | 922,05    | 811,30    |
| <b>Abfuhr</b>                  | 0,00      | 0,00      | 0,00      | 0,00       | 0,00       | 0,00       | 0,00      | 0,00      | 0,00      |
| <b>sonstige Abfuhr</b>         | 0,00      | 0,00      | 0,00      | 0,00       | 0,00       | 0,00       | 0,00      | 0,00      | 0,00      |
| <b>Summe Abfuhr</b>            | 41.619,80 | 43.991,63 | 54.580,91 | 100.663,50 | 128.930,10 | 126.228,20 | 60.900,41 | 55.445,55 | 43.485,70 |
| <b>Differenz Zufuhr/Abfuhr</b> | 38.924,78 | 56.102,02 | 43.647,99 | 9.830,37   | 15.248,33  | 11.613,12  | -2.890,72 | 5.288,73  | -1.746,04 |
| <b>Saldo kg N/ha</b>           | 123,07    | 179,04    | 139,13    | 25,97      | 106,10     | 80,72      | -6,05     | 11,08     | -3,63     |

Tabelle 13) Darstellung der Bilanzpositionen der Stoffstrombilanz und die sich ergebenden Stickstoff-Salden [kg N/ha] für die Betriebe der Kategorie 4.2. Betriebe mit Tierhaltung und Abgabe von Gülle und Festmist in Biogasanlagen und Rückführung der Gärsubstrate geordnet nach der landwirtschaftlichen Nutzfläche [ha] (Teil 2)

|                             |            |            |            |            |            |            |            |            |            |
|-----------------------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|
| <b>Betrieb</b>              | <b>26</b>  | <b>26</b>  | <b>26</b>  | <b>106</b> | <b>106</b> | <b>106</b> | <b>21</b>  | <b>21</b>  | <b>21</b>  |
| <b>Kategorie</b>            | 4.2.       | 4.2.       | 4.3.       | 4.2.       | 4.2.       | 4.2.       | 4.2.       | 4.3.       | 4.2.       |
| <b>Betriebsform</b>         | kon        |
| <b>Jahr</b>                 | 2018       | 2019       | 2020       | 2019       | 2020       | 2021       | 2018       | 2019       | 2020       |
| <b>LN (Ha)</b>              | 510,70     | 865,71     | 1.521,42   | 689,70     | 634,30     | 807,93     | 919,00     | 1.136,78   | 900,59     |
| <b>GV / Ha</b>              | 2,48       | 1,57       | 0,98       | 0,22       | 0,17       | 0,13       | 3,05       | 1,39       | 1,53       |
| <b>Zufuhr in kg N</b>       |            |            |            |            |            |            |            |            |            |
| <b>Mineralischer Dünger</b> | 5.181,00   | 59.665,00  | 41.120,00  | 41.064,20  | 39.343,00  | 48.425,00  | 68.544,00  | 96.606,40  | 66.570,00  |
| <b>organischer Dünger</b>   | 29.150,40  | 119.713,36 | 43.827,88  | 9.557,46   | 33.317,63  | 32.423,78  | 122.895,36 | 86.726,80  | 102.954,53 |
| <b>Bodenhilfsstoffe</b>     | 0,00       | 0,00       | 0,00       | 0,00       | 0,00       | 0,00       | 0,00       | 0,00       | 0,00       |
| <b>Kultursubstrate</b>      | 0,00       | 0,00       | 0,00       | 0,00       | 0,00       | 0,00       | 0,00       | 0,00       | 0,00       |
| <b>Pflanzenhilfsmittel</b>  | 0,00       | 0,00       | 0,00       | 0,00       | 0,00       | 0,00       | 0,00       | 0,00       | 0,00       |
| <b>Futtermittel</b>         | 161.311,30 | 70.625,83  | 260.417,67 | 126,27     | 131,76     | 137,25     | 235.648,75 | 181.353,34 | 186.334,92 |
| <b>Saatgut</b>              | 285,50     | 790,05     | 1.193,98   | 832,25     | 627,03     | 682,15     | 819,33     | 374,17     | 88,18      |
| <b>landw. Nutztiere</b>     | 0,00       | 0,00       | 0,00       | 482,50     | 547,50     | 0,00       | 405,00     | 0,00       | 450,00     |
| <b>Leguminosen</b>          | 20.677,20  | 9.141,12   | 20.978,40  | 11.605,70  | 4.769,00   | 6.203,30   | 15.340,00  | 21.090,50  | 19.830,50  |
| <b>sonstige Zufuhr</b>      | 0,00       | 0,00       | 0,00       | 0,00       | 0,00       | 0,00       | 0,00       | 0,00       | 0,00       |

Datenermittlung zur Evaluierung der Stoffstrombilanzverordnung

|                                |            |            |            |           |           |           |            |            |            |
|--------------------------------|------------|------------|------------|-----------|-----------|-----------|------------|------------|------------|
| <b>Summe Zufuhr</b>            | 216.605,40 | 259.935,36 | 367.537,93 | 63.668,38 | 78.735,91 | 87.871,48 | 443.652,44 | 386.151,21 | 376.228,13 |
| <b>Abfuhr in kg N</b>          |            |            |            |           |           |           |            |            |            |
| <b>pflanzl. Erzeugnisse</b>    | 11.420,21  | 34.656,14  | 10.339,56  | 56.306,59 | 69.989,54 | 83.052,20 | 46.453,20  | 37.424,33  | 51.257,17  |
| <b>tierische Erzeugnisse</b>   | 40.325,60  | 47.383,84  | 45.583,18  | 0,00      | 0,00      | 0,00      | 109.524,80 | 52.698,24  | 51.446,08  |
| <b>Mineralischer Dünger</b>    | 0,00       | 0,00       | 0,00       | 0,00      | 0,00      | 0,00      | 0,00       | 0,00       | 0,00       |
| <b>organischer Dünger</b>      | 75.724,16  | 76.212,18  | 26.557,64  | 0,00      | 2.806,00  | 2.592,50  | 236.474,00 | 161.999,34 | 127.016,54 |
| <b>Bodenhilfsstoffe</b>        | 0,00       | 0,00       | 0,00       | 0,00      | 0,00      | 0,00      | 0,00       | 0,00       | 0,00       |
| <b>Kultursubstrate</b>         | 0,00       | 0,00       | 0,00       | 0,00      | 0,00      | 0,00      | 0,00       | 0,00       | 0,00       |
| <b>Pflanzenhilfsmittel</b>     | 0,00       | 0,00       | 0,00       | 0,00      | 0,00      | 0,00      | 0,00       | 0,00       | 0,00       |
| <b>Futtermittel</b>            | 0,00       | 0,00       | 0,00       | 0,00      | 0,00      | 0,00      | 0,00       | 0,00       | 0,00       |
| <b>Saatgut</b>                 | 0,00       | 0,00       | 0,00       | 0,00      | 0,00      | 0,00      | 0,00       | 0,00       | 0,00       |
| <b>landw. Nutztiere</b>        | 5.910,00   | 4.220,00   | 5.982,50   | 2.190,00  | 1.635,00  | 500,00    | 9.100,00   | 8.317,50   | 1.897,50   |
| <b>Abfuhr</b>                  | 0,00       | 0,00       | 0,00       | 0,00      | 0,00      | 0,00      | 0,00       | 0,00       | 0,00       |
| <b>sonstige Abfuhr</b>         | 0,00       | 0,00       | 0,00       | 0,00      | 0,00      | 0,00      | 0,00       | 0,00       | 0,00       |
| <b>Summe Abfuhr</b>            | 133.379,97 | 162.472,16 | 88.462,88  | 58.496,59 | 74.430,54 | 86.144,70 | 401.552,00 | 260.439,41 | 231.617,29 |
| <b>Differenz Zufuhr/Abfuhr</b> | 83.225,44  | 97.463,20  | 279.075,05 | 5.171,79  | 4.305,38  | 1.726,78  | 42.100,44  | 125.711,80 | 144.610,84 |
| <b>Saldo kg N/ha</b>           | 162,96     | 112,58     | 183,43     | 7,50      | 6,79      | 2,14      | 45,81      | 110,59     | 160,57     |

Wie bereits in Kategorie 3.1. wurde die tabellarische Übersicht der Kategorie 4.2. in zwei Teile aufgeteilt. Alle Betriebe aus dieser Kategorie weisen eine starke Schwankung der N-Salden in den drei Untersuchungsjahren auf. Lediglich die Betriebe 14 und 106 bleiben bei den N-Salden relativ konstant, da die Änderungen bei der Zu- und Abfuhr von Stickstoff proportional zu einander verlaufen. Die starken Schwankungen bei den restlichen vier Betrieben sind meist auf das Verhältnis von GV zu ha und der Ernte im aktuellen Jahr zurück zu führen. Da bei einem hohen GV Besatz und einer schlechten Ernte deutlich mehr Futtermittel dazu gekauft werden müssen.

Datenermittlung zur Evaluierung der Stoffstrombilanzverordnung

Tabelle 14) Darstellung der Bilanzpositionen der Stoffstrombilanz und die sich ergebenden Stickstoff-Salden [kg N/ha] für die Betriebe der Kategorie 4.3. Betriebe mit Tierhaltung und Abgabe von Gülle und Festmist in Biogasanlagen und Rückführung der Gärsubstrate geordnet nach der landwirtschaftlichen Nutzfläche [ha]

| Betrieb               | 107        | 107        | 107        | 23         | 23         | 23         | 8          | 8          | 8          | 13         | 13         | 13         |
|-----------------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|
| Kategorie             | 4.3.       | 4.3.       | 4.3.       | 4.3.       | 4.3.       | 4.3.       | 4.3.       | 4.3.       | 4.3.       | 4.3.       | 4.3.       | 4.3.       |
| Betriebsform          | kon        |
| Jahr                  | 2018       | 2019       | 2020       | 2018       | 2019       | 2020       | 2019       | 2020       | 2021       | 2019       | 2020       | 2021       |
| LN (Ha)               | 1.212,57   | 1.219,00   | 1.203,04   | 1.282,00   | 1.415,87   | 1.400,94   | 1.408,12   | 1.389,36   | 1.421,92   | 2.163,88   | 2.163,88   | 2.198,43   |
| GV / Ha               | 0,22       | 0,24       | 0,21       | 0,86       | 0,76       | 0,71       | 0,73       | 0,67       | 0,59       | 0,42       | 0,42       | 0,36       |
| <b>Zufuhr in kg N</b> |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |
| Mineralischer Dünger  | 133.061,00 | 81.720,00  | 96.216,00  | 95.235,00  | 78.643,20  | 87.909,00  | 66.176,60  | 88.611,70  | 74.498,30  | 108.140,80 | 107.821,50 | 167.321,16 |
| organischer Dünger    | 34.188,48  | 32.069,95  | 25.349,76  | 58.065,62  | 51.403,68  | 6.588,00   | 54.264,00  | 73.720,00  | 130.044,72 | 45.173,70  | 47.932,50  | 52.839,40  |
| Bodenhilfsstoffe      | 0,00       | 0,00       | 0,00       | 0,00       | 0,00       | 0,00       | 0,00       | 0,00       | 0,00       | 0,00       | 0,00       | 0,00       |
| Kultursubstrate       | 0,00       | 0,00       | 0,00       | 0,00       | 0,00       | 0,00       | 0,00       | 0,00       | 0,00       | 0,00       | 0,00       | 0,00       |
| Pflanzenhilfsmittel   | 0,00       | 0,00       | 0,00       | 0,00       | 0,00       | 0,00       | 0,00       | 0,00       | 0,00       | 0,00       | 0,00       | 0,00       |
| Futtermittel          | 7.388,80   | 14.174,49  | 7.255,67   | 171.059,36 | 117.607,14 | 82.198,34  | 67.391,71  | 38.370,65  | 35.866,68  | 84.055,54  | 95.707,50  | 66.595,72  |
| Saatgut               | 1.153,33   | 1.698,89   | 1.773,21   | 1.208,20   | 1.419,92   | 1.367,00   | 1.670,12   | 1.822,86   | 1.614,82   | 1.141,23   | 1.146,39   | 943,24     |
| landw. Nutztiere      | 2.562,50   | 2.227,50   | 2.662,50   | 1.328,00   | 1.244,50   | 729,00     | 536,00     | 512,00     | 586,50     | 287,50     | 270,00     | 21,80      |
| Leguminosen           | 3.791,10   | 4.510,34   | 8.589,80   | 24.501,00  | 30.431,50  | 14.840,20  | 10.575,50  | 10.031,91  | 8.273,89   | 0,00       | 2.185,20   | 2.178,63   |
| sonstige Zufuhr       | 0,00       | 0,00       | 0,00       | 0,00       | 0,00       | 0,00       | 0,00       | 0,00       | 0,00       | 0,00       | 0,00       | 0,00       |
| <b>Summe Zufuhr</b>   | 182.145,21 | 136.401,17 | 141.846,94 | 351.397,18 | 280.749,94 | 193.631,54 | 200.613,93 | 213.069,12 | 250.884,91 | 238.798,77 | 255.063,09 | 289.899,95 |
| <b>Abfuhr in kg N</b> |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |
| pflanzl. Erzeugnisse  | 93.948,88  | 86.603,86  | 85.014,99  | 101.135,04 | 64.262,45  | 26.074,54  | 17.564,37  | 13.495,56  | 31.282,55  | 40.361,48  | 40.777,75  | 75.803,37  |
| tierische Erzeugnisse | 0,00       | 0,00       | 0,00       | 26.558,30  | 26.937,25  | 26.394,00  | 13.169,76  | 12.406,75  | 11.603,00  | 26.790,04  | 23.850,00  | 24.906,93  |
| Mineralischer Dünger  | 0,00       | 0,00       | 0,00       | 0,00       | 0,00       | 0,00       | 0,00       | 0,00       | 0,00       | 0,00       | 0,00       | 0,00       |

Datenermittlung zur Evaluierung der Stoffstrombilanzverordnung

|                                |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |
|--------------------------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|
| <b>organischer Dünger</b>      | 17.480,00  | 12.711,00  | 13.769,98  | 21.004,00  | 7.363,20   | 3.176,76   | 86.151,01  | 74.878,20  | 129.948,05 | 39.060,10  | 41.104,00  | 30.714,34  |
| <b>Bodenhilfsstoffe</b>        | 0,00       | 0,00       | 0,00       | 0,00       | 0,00       | 0,00       | 0,00       | 0,00       | 0,00       | 0,00       | 0,00       | 0,00       |
| <b>Kultursubstrate</b>         | 0,00       | 0,00       | 0,00       | 0,00       | 0,00       | 0,00       | 0,00       | 0,00       | 0,00       | 0,00       | 0,00       | 0,00       |
| <b>Pflanzenhilfsmittel</b>     | 0,00       | 0,00       | 0,00       | 0,00       | 0,00       | 0,00       | 0,00       | 0,00       | 0,00       | 0,00       | 0,00       | 0,00       |
| <b>Futtermittel</b>            | 247,50     | 940,50     | 0,00       | 0,00       | 0,00       | 0,00       | 0,00       | 0,00       | 0,00       | 14.167,82  | 44.890,00  | 8.263,20   |
| <b>Saatgut</b>                 | 0,00       | 0,00       | 0,00       | 104,38     | 0,00       | 0,00       | 3.812,34   | 0,00       | 0,00       | 0,00       | 0,00       | 0,00       |
| <b>landw. Nutztiere</b>        | 6.427,50   | 4.687,50   | 3.424,65   | 43.745,00  | 42.035,00  | 35.847,00  | 11.117,54  | 8.480,85   | 7.923,72   | 3.633,95   | 3.734,50   | 4.573,95   |
| <b>Abfuhr</b>                  | 0,00       | 0,00       | 0,00       | 0,00       | 0,00       | 0,00       | 0,00       | 0,00       | 0,00       | 0,00       | 0,00       | 0,00       |
| <b>sonstige Abfuhr</b>         | 0,00       | 0,00       | 0,00       | 0,00       | 0,00       | 0,00       | 0,00       | 0,00       | 0,00       | 0,00       | 0,00       | 0,00       |
| <b>Summe Abfuhr</b>            | 118.103,88 | 104.942,86 | 102.209,62 | 192.546,72 | 140.597,90 | 91.492,30  | 131.815,02 | 109.261,35 | 180.757,32 | 124.013,39 | 154.356,25 | 144.261,79 |
| <b>Differenz Zufuhr/Abfuhr</b> | 64.041,33  | 31.458,31  | 39.637,31  | 158.850,46 | 140.152,03 | 102.139,33 | 68.798,90  | 103.807,78 | 70.127,58  | 114.785,38 | 100.706,84 | 145.638,17 |
| <b>Saldo kg N/ha</b>           | 52,81      | 25,81      | 32,95      | 123,91     | 98,99      | 72,91      | 48,86      | 74,72      | 49,32      | 53,05      | 46,54      | 66,25      |

Alle Betriebe aus Kategorie 4.3. zeigen eine relativ geringe Differenz der N-Salden in den drei Untersuchungsjahren. Bei Betrieb 23 ist zu erkennen, dass der N-Saldo jedes Jahr etwas weiter sinkt. Dies kommt daher, dass die GV je ha geringer geworden sind und auch mehr Futtermittel im eigenen Betrieb angebaut wurden. Dadurch ist zwar die Abfuhr aus den pflanzlichen Erzeugnissen deutlich geringer geworden, aber auch die Zufuhr von Futtermitteln. In der Summe kommt es dann zu einer Verbesserung des Stickstoffsaldos.

### **Kategorie 5 - flächenlose Betriebe**

Der Grenzwert von 175 kg Stickstoff je Hektar bezieht sich auf die landwirtschaftliche Nutzfläche des Betriebes und kann daher für flächenlose Betriebe nicht angesetzt werden.

*Tabelle 15) Darstellung der Bilanzpositionen der Stoffstrombilanz und die sich ergebenden Stickstoff-Salden [kg N/Betrieb] für die Betriebe der Kategorie 5.1. flächenlose tierhaltende Betriebe*

| <b>Betrieb</b>               | <b>101</b> | <b>101</b> | <b>101</b> | <b>102</b> | <b>102</b> | <b>102</b> |
|------------------------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|
| <b>Kategorie</b>             | 5.1.       | 5.1.       | 5.1.       | 5.1.       | 5.1.       | 5.1.       |
| <b>Betriebsform</b>          | kon        | kon        | kon        | kon        | kon        | kon        |
| <b>Jahr</b>                  | 2018       | 2019       | 2020       | 2018       | 2019       | 2020       |
| <b>LN (Ha)</b>               | 0,00       | 0,00       | 0,00       | 0,00       | 0,00       | 0,00       |
| <b>GV / Ha</b>               |            |            |            |            |            |            |
| <b>Zufuhr in kg N</b>        |            |            |            |            |            |            |
| <b>Mineralischer Dünger</b>  | 0,00       | 0,00       | 0,00       | 0,00       | 0,00       | 0,00       |
| <b>organischer Dünger</b>    | 0,00       | 0,00       | 0,00       | 0,00       | 0,00       | 0,00       |
| <b>Bodenhilfsstoffe</b>      | 0,00       | 0,00       | 0,00       | 0,00       | 0,00       | 0,00       |
| <b>Kultursubstrate</b>       | 0,00       | 0,00       | 0,00       | 0,00       | 0,00       | 0,00       |
| <b>Pflanzenhilfsmittel</b>   | 0,00       | 0,00       | 0,00       | 0,00       | 0,00       | 0,00       |
| <b>Futtermittel</b>          | 39.433,80  | 38.445,61  | 42.864,55  | 46.112,96  | 44.500,24  | 43.432,05  |
| <b>Saatgut</b>               | 0,00       | 0,00       | 0,00       | 0,00       | 0,00       | 0,00       |
| <b>landw. Nutztiere</b>      | 7.057,92   | 6.768,64   | 7.048,27   | 2.073,60   | 2.078,72   | 2.419,20   |
| <b>Leguminosen</b>           | 0,00       | 0,00       | 0,00       | 0,00       | 0,00       | 0,00       |
| <b>sonstige Zufuhr</b>       | 0,00       | 0,00       | 0,00       | 0,00       | 0,00       | 0,00       |
| <b>Summe Zufuhr</b>          | 46.491,72  | 45.214,25  | 49.912,82  | 48.186,56  | 46.578,96  | 45.851,25  |
| <b>Abfuhr in kg N</b>        |            |            |            |            |            |            |
| <b>pflanzl. Erzeugnisse</b>  | 0,00       | 0,00       | 0,00       | 0,00       | 0,00       | 0,00       |
| <b>tierische Erzeugnisse</b> | 0,00       | 0,00       | 0,00       | 0,00       | 0,00       | 0,00       |
| <b>Mineralischer Dünger</b>  | 0,00       | 0,00       | 0,00       | 0,00       | 0,00       | 0,00       |

Datenermittlung zur Evaluierung der Stoffstrombilanzverordnung

|                                    |           |           |           |           |           |           |
|------------------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| <b>organischer Dünger</b>          | 13.586,40 | 11.505,60 | 12.423,60 | 28.610,12 | 28.434,56 | 30.698,36 |
| <b>Bodenhilfsstoffe</b>            | 0,00      | 0,00      | 0,00      | 0,00      | 0,00      | 0,00      |
| <b>Kultursubstrate</b>             | 0,00      | 0,00      | 0,00      | 0,00      | 0,00      | 0,00      |
| <b>Pflanzenhilfsmittel</b>         | 0,00      | 0,00      | 0,00      | 0,00      | 0,00      | 0,00      |
| <b>Futtermittel</b>                | 0,00      | 0,00      | 0,00      | 0,00      | 0,00      | 0,00      |
| <b>Saatgut</b>                     | 0,00      | 0,00      | 0,00      | 0,00      | 0,00      | 0,00      |
| <b>landw. Nutztiere</b>            | 32.348,16 | 31.290,88 | 33.271,30 | 11.944,96 | 11.770,88 | 11.555,56 |
| <b>Abfuhr</b>                      | 0,00      | 0,00      | 0,00      | 0,00      | 0,00      | 0,00      |
| <b>sonstige Abfuhr</b>             | 0,00      | 0,00      | 0,00      | 0,00      | 0,00      | 0,00      |
| <b>Summe Abfuhr</b>                | 45.934,56 | 42.796,48 | 45.694,90 | 40.555,08 | 40.205,44 | 42.253,92 |
| <b>Differenz<br/>Zufuhr/Abfuhr</b> | 557,16    | 2.417,77  | 4.217,93  | 7.631,48  | 6.373,52  | 3.597,33  |

Die beiden Betriebe der Kategorie 5.1. sind im Projektjahr 2020/21 neu dazugekommen. Es sind flächenlose Schweinemastbetriebe, ohne eigene Biogasanlage. Daher werden nur Futtermittel und Nutztiere aufgenommen und Gülle und Schlachttiere abgegeben. Bei beiden Betrieben ändern sich die einzelnen Zu- und Abfuhrpositionen kaum innerhalb der drei Untersuchungsjahre. Dadurch kommen annähernd gleiche Differenzen an Gesamt Stickstoff zusammen.



## Datenermittlung zur Evaluierung der Stoffstrombilanzverordnung

|                                    |           |           |            |           |           |           |           |           |           |
|------------------------------------|-----------|-----------|------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| <b>Pflanzenhilfsmittel</b>         | 0,00      | 0,00      | 0,00       | 0,00      | 0,00      | 0,00      | 0,00      | 0,00      | 0,00      |
| <b>Futtermittel</b>                | 0,00      | 0,00      | 0,00       | 0,00      | 0,00      | 0,00      | 0,00      | 0,00      | 0,00      |
| <b>Saatgut</b>                     | 0,00      | 0,00      | 0,00       | 0,00      | 0,00      | 0,00      | 0,00      | 0,00      | 0,00      |
| <b>landw. Nutztiere</b>            | 0,00      | 0,00      | 0,00       | 0,00      | 0,00      | 0,00      | 42.033,00 | 35.971,10 | 35.287,04 |
| <b>Abfuhr</b>                      | 0,00      | 0,00      | 0,00       | 0,00      | 0,00      | 0,00      | 0,00      | 0,00      | 0,00      |
| <b>sonstige Abfuhr</b>             | 0,00      | 0,00      | 0,00       | 0,00      | 0,00      | 0,00      | 0,00      | 0,00      | 0,00      |
| <b>Summe Abfuhr</b>                | 54.264,00 | 73.720,00 | 130.044,72 | 48.340,50 | 60.310,00 | 77.545,76 | 66.088,00 | 57.741,20 | 69.219,54 |
| <b>Differenz<br/>Zufuhr/Abfuhr</b> | 31.887,01 | 1.158,20  | -96,67     | 6.710,98  | 2.170,61  | 17.637,76 | 52.221,00 | 47.496,13 | 42.684,22 |

Betrieb Nr. 6 ist eine Biogasanlage, die ausschließlich tierisches Material für den Gärungsprozess verwendet. Dabei werden Gülle und Mist aufgenommen und Gärreste abgegeben. Die Auslastung der Biogasanlage ist von Jahr zu Jahr gestiegen, ob dies jedoch der Grund für die Senkung der N-Differenz ist lässt sich nur schwer nachvollziehen. Betrieb Nr. 42 weist in den ersten beiden Jahren eine ähnliche Entwicklung auf, jedoch schnell die Differenz aus Zu- und Abfuhr im dritten Untersuchungsjahr deutlich nach oben. Dies kann nur auf Grund der Zusammensetzung der Gärreste erklärt werden. Durch den starken Anstieg von Stickstoff aus Futtermitteln schwank die Zusammensetzung stärker, was durch die sporadisch gezogenen Proben fürs Labor nicht vollständig erfasst werden kann.

Betrieb Nr. 47 ist eine Schweinemastanlage mit eigener Biogasanlage. Daher werden keine zusätzlichen organischen Dünger aufgenommen, sondern nur die eigene Gülle in der Biogasanlage verwertet. Jedoch wurde die Gülle im Jahr 2019 nicht in der Biogasanlage verarbeitet sondern direkt an die Landwirte abgegeben. Dadurch fällt der Betrieb in diesem Jahr aus der Kategorie 5.2. in die Kategorie 5.1. Dies hat jedoch keine Auswirkungen, da in allen drei Untersuchungsjahren eine annähernd gleiche N-Differenz errechnet wurde. Tendenziell ist ein leichter Rückgang in den drei Untersuchungsjahren zu erkennen.

#### 4.1.2 Zulässiger betriebsbezogener Bilanzwert

Der zulässige betriebsbezogene Bilanzwert setzt sich aus folgenden Faktoren zusammen:

- Zulässiger Stickstoffüberschuss je Hektar nach der Düngeverordnung (50 kg /ha)
- Stickstoffverluste:
  - im Stall und bei der Lagerung von Wirtschaftsdüngern in tierhaltenden Betrieben
  - bei der Lagerung von Gärsubstraten pflanzlicher Herkunft in Biogasanlagen
  - bei der Lagerung von Gärrückständen in Biogasbetrieben
  - bei der Aufbringung von betriebseigenen und aufgenommenen organischen Düngemitteln
  - bei der Lagerung von Grobfutter sowie bei der Weidehaltung.

Tabelle 17) Darstellung der ermittelten zulässigen Bilanzwerte (laut dem Programm DueProBilanz) und den sich ergebenden durchschnittlichen Stickstoff-Salden [kg N/Betrieb] .

| Kategorie  | Betrieb | LN [ha]  | Zulässiger Bilanzwert (laut DueProBilanz) | Saldo kg N/Betrieb Durchschnitt aus drei Untersuchungsjahren |
|--|---------|----------|---|--|
| 1. Ackerbaubetriebe ohne Tierhaltung und ohne Aufnahme betriebsfremder Wirtschaftsdünger       |         |          |   |  |
| 1.1 bis 300 ha   | 10      | 104,73   | 5362,4                                    | 3241,3   |
|  | 41      | 114      | 6008,6                                    | 4155,7   |
|  | 9       | 129,42   | 6359                                      | 6116   |
| 1.2 300 bis 1000 ha  | 46      | 303,8    | 16754                                     | 9614,3   |
|  | 30      | 366,08   | 18.730                                    | 8831,3   |
|  | 48      | 370,78   | 18116,5                                   | 3711,7   |
|  | 11      | 473,81   | 23618,4                                   | 18186,3  |
| 2. Ackerbaubetriebe ohne Tierhaltung mit Aufnahme betriebsfremder Wirtschaftsdünger            |         |          |   |  |
| 2.1 bis 300 ha   | 44      | 167,1    | 8.435                                     | 3605,3   |
| 2.2 300 bis 1000 ha  | 18      | 317,36   | 17919                                     | -21025,7   |
|  | 49      | 860      | 49546,1                                   | 54235,3  |
| 2.3 über 1000ha  | 33      | 1.082,90 | 52387,5                                   | 10957,7  |
|  | 31      | 1.145,10 | 66469,7                                   | 41391,7  |
|  | 29      | 1.020,50 | 57219,7                                   | -6668,7  |
|  | 43      | 3.127,99 | 165572,9                                  | 60570  |
| 3. Betriebe mit Tieren und Verwertung der anfallenden Wirtschaftsdünger im eigenen Unternehmen |         |          |   |  |
| 3.1 bis 300 ha   | 7       | 29,33    | 2763,1                                    | 1943,7   |
|  | 105     | 112,15   | 9291,4                                    | 275,7  |
|  | 1       | 163,11   | 14234,1                                   | 5493,3   |

Datenermittlung zur Evaluierung der Stoffstrombilanzverordnung

|   |     |          |          |          |
|---|-----|----------|----------|----------|
|   | 17  | 174,49   | 9879,5   | 188,3    |
|   | 5   | 249,19   | 22599    | 15194,3  |
|   | 2   | 279,44   | 18526,4  | 10416    |
| 3.2 300 bis 1000 ha   | 50  | 651,03   | 39135,5  | 39521    |
|   | 27  | 403,28   | 30555,2  | 5451,3   |
|   | 24  | 559,13   | 38115,8  | 32645,7  |
|   | 20  | 859,57   | 52625,7  | 44907    |
| 3.3 über 1000 ha  | 45  | 1.071,48 | 68580,4  | 23155,7  |
|   | 32  | 1.742,98 | 102972,4 | 3477,3   |
|   | 28  | 1.764,44 | 121901,1 | 162702,7 |
| 4. Betriebe mit Tierhaltung und Abgabe und Rücknahme der Wirtschaftsdünger an eine Biogasanlage |     |          |          |          |
| 4.1 bis 300 ha  | 35  | 172,7    | 7467,4   | 3712     |
|   | 12  | 227,59   | 30873,3  | 10625,3  |
|   | 34  | 226,65   | 12732,5  | -892,3   |
| 4.2 300 bis 1000 ha   | 4   | 313,35   | 26531,2  | 46229    |
|   | 22  | 143,71   | 45893,4  | 11530,7  |
|   | 14  | 477,41   | 41698,2  | 216,7    |
|   | 26  | 865,71   | 76714,6  | 153267,3 |
|   | 106 | 634,3    | 40265,4  | 3738,3   |
|   | 21  | 1136,78  | 109579,2 | 104140,7 |
| 4.3 über 1000 ha  | 107 | 1.219,00 | 68213,3  | 45052,7  |
|   | 23  | 1.415,87 | 107892,4 | 133719   |
|   | 8   | 1.389,36 | 103613,5 | 80786    |
|   | 13  | 2.163,89 | 152629,4 | 120376,7 |
| 5. Flächenlose Betriebe   |     |          |          |          |
| 5.1 Tierhalt. Betriebe  | 101 | 0        | 4598     | 2396,7   |
|   | 102 | 0        | 7977,1   | 5869,3   |
| 5.2 Biogasanlagen   | 6   | 0        | 4030,2   | 10982,3  |
|   | 42  | 0        | 4179,9   | 8841,3   |
|   | 47  | 0        | 9927     | 47466,7  |

Ökologisch wirtschaftende Betriebe - grün markiert

Auch im dritten Projektjahr wird deutlich, dass immer noch ein großer Teil der Betriebe den errechneten betriebsbezogenen Bilanzwert überschreiten (Rot in Tabelle 17 markiert). Im Vergleich zum ersten (14 Betriebe überschritten) und zweiten Untersuchungsjahr (11 Betriebe überschritten) sind im dreijährigen Mittel weniger Betriebe über den errechneten Bilanzwert gekommen, da nur noch 9 Betriebe den Wert überschreiten. Jedoch überschreiten gerade bei den flächenlosen Betrieben, für die diese Berechnung eigentlich gedacht ist, drei der fünf Betriebe deutlich den betriebseigenen Wert. Grund dafür können die teils sehr unterschiedlichen Laboruntersuchungen der Gärreste sein, welche bei den Biogasanlagen

nicht genau den tatsächlichen Nährstoffkreislauf wiedergeben können. Durch die Mittelung über einzelne Labor Atteste wird die oft schwankende Zusammensetzung der Gärreste zu stark vereinheitlicht. Des Weiteren ist zu erkennen, dass alle ökologisch wirtschaftenden Betriebe (Grün markiert) sehr deutlich unter den zulässigen Bilanzwerten liegen.

#### 4.2 P-Salden nach Betriebskategorien

Für den Nährstoff Phosphor gibt es aktuell keine Bewertungsgrundlage. Derzeit findet eine reine Erfassung an Nährstoffmengen, die zugeführt bzw. abgegeben werden, statt. Die Differenz zwischen der Zufuhr und Abgabe an Phosphor kann auf den Gesamtbetrieb und je Hektar betrachtet werden.

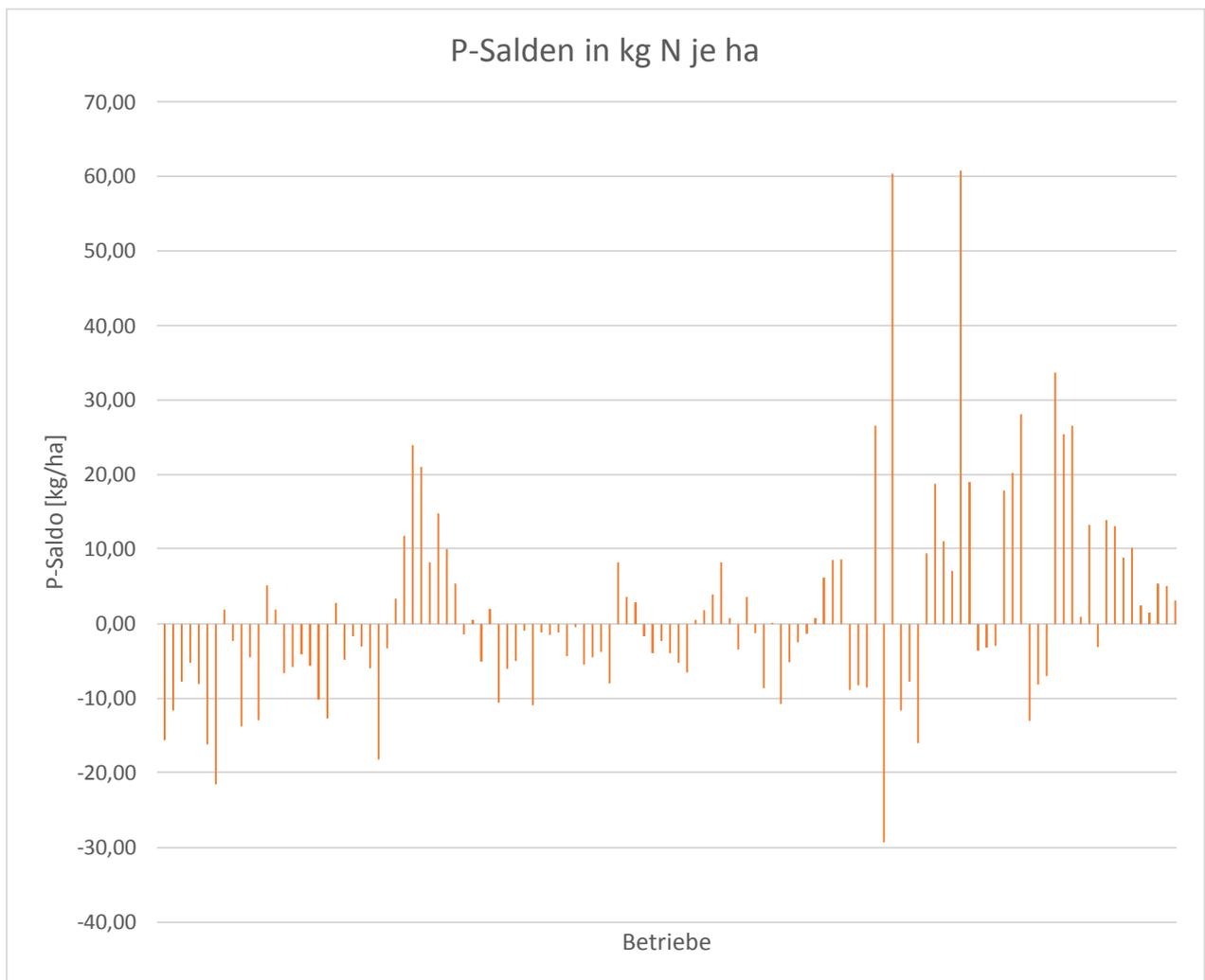


Abbildung 6) Darstellung der P-Salden [kg P/ha] der Kategorien 1 bis 4.

Abbildung 6 gibt einen Überblick über den Phosphor-Saldo der im Projekt beteiligten Betriebe. Ca. 50% der betrachteten Betriebe weisen einen negativen Phosphor-Saldo auf. Die beiden höchsten Salden liegen bei ca. 61 kg P/ha. Dies jedoch nur in einem der drei Untersuchungsjahre. In den anderen beiden liegen sie wieder deutlich unter 30 kg P/ha, was im dreijährigen Mittel zu Werten von 19,23 und 28,95 führt. Den geringsten Saldo mit -29,27 kg Phosphor je Hektar landwirtschaftliche Nutzfläche weist der Betrieb 12 auf, welcher im darauf folgenden Jahr eines der beiden höchsten Salden mit über 60 kg P/ha hat. Betrachtet man die Zufuhr und Abgabe von Phosphor genauer wird deutlich, dass die größten Zufuhrquellen von Phosphor organische und mineralische Dünger sind. Des Weiteren sind bei tierhaltenden Betrieben oft auch die Futtermittel eine der größten Phosphor Quellen.

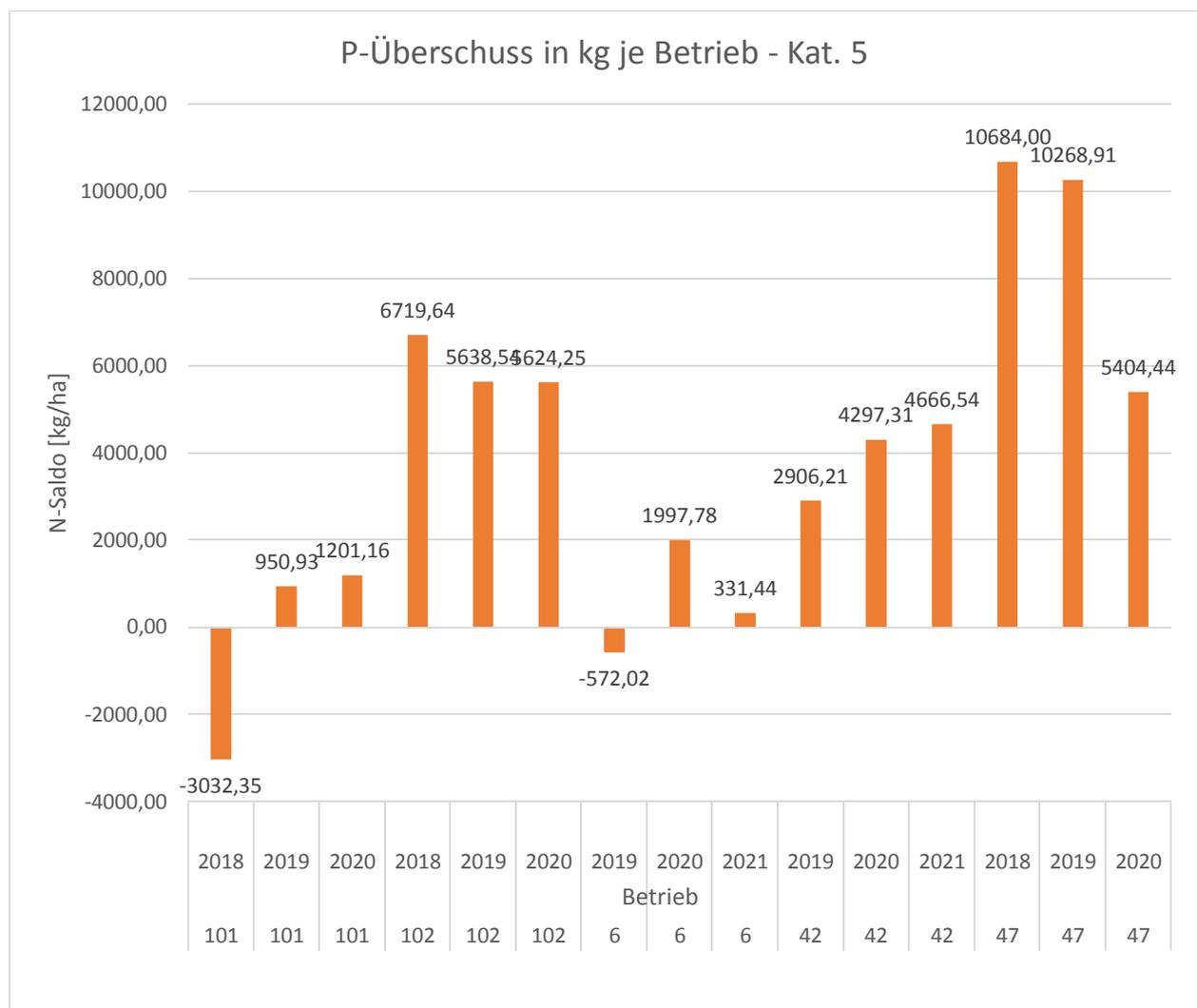


Abbildung 7) Darstellung des P-Überschusses in kg P je Betrieb der Kategorie 5.

In der Abbildung 7 wird deutlich, dass die Flächenlosen Betriebe eine sehr hohe Schwankung zwischen den einzelnen Untersuchungsjahren aufweisen. Ein Grund dafür ist, dass genau wie bei den N-Salden auch die Laboruntersuchungen als Grundlage für die Berechnung der Überschüsse dienen.

## **5. Auswertung**

### **5.1 Datengrundlage von den Landwirtschaftsbetrieben**

Die Datengrundlage der Betriebe hat sich im Vergleich zum Vorjahr nicht geändert. Die Daten der fünf Betriebe, welche im letzten Jahr ausgetauscht werden mussten, und der 40 Betriebe aus dem ersten Untersuchungsjahr konnten alle wieder erhoben werden. Im Allgemeinen ist es jedoch dabei geblieben, dass die meisten Betriebe die Erfassungsbögen der LAB ausgefüllt haben. Nur einige der größeren Betriebe konnten die Informationen direkt von ihrer Buchhaltung schicken. Bei tierhaltenden Betrieben ist der Aufwand meist höher, alle erforderlichen Daten für die Stoffstrombilanz zusammen zu bekommen, da Futtermittel sowie Tierzugänge und -abgänge berücksichtigt werden müssen. Fragen kamen häufig bei Attesten von organischen Düngern sowie Futtermitteln auf. Jedoch ist die Ausweisung der Inhaltsstoffe von Futtermitteln in den letzten Jahren deutlich besser geworden. Viele Futtermittelhersteller haben auf die benötigten Angaben für die Stoffstrombilanz reagiert und weisen die entsprechenden Informationen mit aus.

### **5.2 N-Salden**

Grundsätzlich ist anzumerken, dass nur zwei Betriebe in jeweils einem Untersuchungsjahr den zulässigen Höchstwert von 175 kg N/ha überschritten haben. Ca. 93% der berechneten Stoffstrombilanzen, aus den drei Projektjahren, liegen zwischen -10 und 130 kg N/ha. Dabei wird deutlich, dass die Mittelung aus drei Untersuchungsjahren Ausreißer mit sehr hohem oder sehr niedrigem N-Überschuss besser ausgleichen können. Die Betrachtung der Einzeljahre gibt kein genaues Bild über die aktuelle Situation der Nährstoffkreisläufe im Betrieb wieder. Deshalb ist es für die Bewertung eines Betriebes wichtig, mindestens den Durchschnitt aus zwei oder besser noch aus drei Stoffstrombilanzjahren zu berechnen.

Die entscheidenden Positionen bei der Stickstoffzufuhr sind die organischen und mineralischen Dünger sowie bei tierhaltenden Betrieben die Futtermittel. Diese können bei

stärkeren Veränderungen das Ergebnis der Stoffstrombilanz massiv beeinflussen. Sonstige Änderungen bei der N-Zufuhr, wie z.B. beim Saatgut, fallen dagegen kaum ins Gewicht. Bei der Abfuhr spielen die pflanzlichen Erzeugnisse eine übergeordnete Rolle. Wenn diese auf Grund von Trockenheit oder anderen Ursachen deutlich geringer sind als die geplanten Erträge, kann dies schnell zu einem sehr hohen Stoffstrombilanzwert führen. Die Abfuhr aus tierischen Produkten ist dagegen bei gleichbleibenden Tierzahlen relativ konstant und mit festen Abnahmeverträgen eine Größe mit der man sicher Planen kann. Bei Betriebsumstrukturierungen kann die Großvieheinheit pro Hektar jedoch sehr stark variieren, was durch schwankende Hektar der landwirtschaftlichen Nutzfläche sowie veränderte Tierzahlen ausgelöst werden kann. Diese Schwankungen werden jedoch durch die Mittelung über drei Betriebsjahre gut abgefangen.

In den drei Untersuchungsjahren sind kaum Zusammenhänge zwischen der Größe des Betriebes und den Stickstoff-Salden zu erkennen. Es ist lediglich leichte Tendenzen zu sehen, dass in den Kategorien 1 und 2 eher die kleineren Betriebe höhere N-Salden aufweisen als große Betriebe. Dagegen sind in den Kategorien 3 und 4 keine Unterschiede bei den Betriebsgrößen zu erkennen. Es ist jedoch zu sehen, dass die durchschnittlichen N-Salden bei den Betrieben der Kategorie 4 höher ausfallen, als bei den ersten drei Kategorien.

### Zulässiger betriebsbezogener Bilanzwert

Bei den ermittelten zulässigen betrieblichen Bilanzwerten sind kaum Regelmäßigkeiten unter den Betriebskategorien auszumachen. Es ist lediglich die Tendenz zu erkennen, dass mit ansteigender Flächengröße der zulässige Bilanzwert steigt. Dies ist jedoch auf die Art der Berechnung zurückzuführen. Ob der Betrieb diesen Wert dann übersteigt oder nicht, steht in keinem ersichtlichen Zusammenhang. 9 von 45 der betrachteten Betriebe übersteigen ihren zulässigen betriebsbezogenen Bilanzwert im Vergleich zum dreijährigen Mittel des N-Überschusses pro Betrieb. Dabei ist auffällig, dass gerade die Biogasanlagen, für die dieser Wert gilt, alle den zulässigen betriebsbezogenen Bilanzwert überschreiten. Ein Grund dafür ist die Mittelung von großen Mengen an Gärrestabgaben über einzelne Laboruntersuchungen. Diese Rundungen können schnell eine sehr große Menge an Stickstoff oder Phosphor ausmachen. Bei den flächenlosen tierhaltenden Betrieben aus Kategorie 5.1. ist dies nicht so ein großes Problem. Da die Futterrationen der Tiere immer relativ konstant gehalten werden und nicht so stark variieren wie die Inputstoffe der Biogasanlage. Dadurch sind auch die Stickstoff- und Phosphorgehalte in der Gülle und dem Stallmist relativ konstant. Dies spiegelt

sich in den zulässigen betriebsbezogenen Bilanzwerten wieder, den beide Betriebe der Kategorie 5.1. überschreiten in keinem Jahr den zulässigen Bilanzwert.

### **5.3 P-Salden**

Ähnlich wie beim Stickstoff stammen die Hauptzufuhrmengen von Phosphor aus drei Gruppierungen. Futtermittel und organische Dünger sind die wichtigsten Faktoren, da sie neben dem Stickstoff auch immer Phosphor enthalten. Mineralische Dünger werden dagegen eher selten von Betrieben zugekauft, da es bei Böden mit einer hohen Phosphorversorgung oft der Fall ist, dass Phosphor und nicht Stickstoff der limitierende Faktor bei der Düngung ist. Da die meisten Betriebe ihre organischen Dünger aus der Tierhaltung oder von einer Biogasanlage auf den eigenen Flächen verwerten müssen, verzichten viele auf die Düngung mit mineralischem Phosphor. Wenn man sich die Verteilung der Phosphorsalden genauer ansieht, kann man feststellen, dass Betriebe mit einer höheren Zahl an Großvieheinheiten pro Hektar in den meisten Fällen auch ein höheres P-Saldo aufweisen. Tierlose Betriebe weisen dagegen fast immer einen negativen P-Saldo auf, da zu wenig Phosphor aus mineralischen Düngern zugeführt wird um den Entzug aus den pflanzlichen Erzeugnissen auszugleichen.

### **5.4 Sonderstellung der ökologisch wirtschaftenden Betriebe**

Im Projektjahr 2021/22 wurden fünf ökologisch wirtschaftende Betriebe in die Untersuchung einbezogen. Im Vergleich zum Vorjahr wurden keine Änderungen bei den Betrieben vorgenommen. Es wurden genau die gleichen Betriebe untersucht wie im Vorjahr. Der Betrieb 29 aus der Kategorie 2 weist in allen drei Untersuchungsjahren einen geringen negativen N-Saldo aus und zeigt kaum starke Schwankungen. Es werden zwar organische Düngemittel aufgenommen, da dort keine Tiere gehalten werden, aber die Menge ist konstant vereinbart und ändert sich nicht so stark über die Jahre. Die restlichen vier sind in der Kategorie 3 und zeigen ein ähnliches Bild wie Betrieb 29. Lediglich die Betriebe 27 und 32 weisen im dritten Untersuchungsjahr einen leichten Anstieg im N-Saldo auf, da zusätzlich Organische Dünger aufgenommen wurden. Ansonsten arbeiten alle 4 tierhaltenden und ökologisch wirtschaftenden Betriebe in einem geschlossenen Nährstoffkreislauf und sind dadurch sehr stabil und planungssicher in Bezug auf den Stickstoff und Phosphor Überschuss. Haupt Stickstoffzufuhr ist bei den meisten ökologisch wirtschaftenden Betrieben daher die Zufuhr aus Leguminosen und Futtermitteln. Im Vergleich zu konventionellen Betrieben

werden mehr Leguminosen angebaut. 10% Leguminosenanteil der Landwirtschaftlichen Fläche ist bei allen Ökobetrieben Pflicht, doch viele Ökoverbände fordern sogar bis zu 20 % Leguminosenanteil. Wie bei allen ökologisch wirtschaftenden Betrieben werden auch bei den untersuchten fünf keine mineralischen Dünger eingesetzt.

## **6. Umsetzung im Programm DueProBilanz**

Das Programm DueProBilanz ist ein Tool das dem Landwirt bzw. Beratern bei der Erstellung der jährlichen Stoffstrombilanz zur Verfügung steht. Das Programm ist vom Land Brandenburg eine anerkannte Berechnungsmethode. Es wird empfohlen die Nährstoffbilanz vollständig zu erstellen und anschließend über eine Schaltfläche die Daten in die Stoffstrombilanz zu übernehmen. Mit dem Wegfall der bisher zu berechnenden Nährstoffbilanz für alle landwirtschaftlichen Betriebe müssen auch in Bezug auf die Stoffstrombilanz einige Änderungen im Programm vorgenommen werden. Beispielsweise Entfällt die Notwendigkeit die durchschnittlichen Tierbestände und Haltungsformen zu erfassen. Für die Stoffstrombilanz ist nur wichtig, wie sich die Bestände durch Zu- und Abgänge verändern haben. Des Weiteren ist die genaue Erfassung der Erträge nicht mehr notwendig, da nur pflanzliche Produkte, die den Betrieb verlassen, die Stoffstrombilanz beeinflussen. Auch die Grobfutterfläche, sowie die im Betrieb anfallenden und auf den eigenen Flächen ausgebrachten organischen Düngermittel spielen für die eigentliche Stoffstrombilanz keine Rolle mehr. Lediglich bei der Berechnung des zulässigen betriebsbezogenen Bilanzwertes spielen die Lagerverluste der organischen Dünger noch eine untergeordnete Rolle.

## **7. Abschätzung des Zeit- und Kostenumfangs für die Erstellung der Stoffstrombilanz**

Generell kann man sagen, dass die Erfassung der betriebsbezogenen Daten im dritten Untersuchungsjahr genauso schnell abläuft wie im zweiten Jahr. Das liegt daran, dass sich die betriebliche Struktur nicht sehr stark vom Vorjahr unterscheidet. Ernteprodukte, Futtermittel, Tierarten, Saatgut und Dünger werden meist im nächsten Jahr wieder verwendet. Lediglich die organischen Düngermittel, für die neue Laboruntersuchungen gemacht wurden, müssen neu angelegt werden. Dies ist insbesondere beim Programm DuePro Bilanz zu merken, da in der Vorauswahl weniger neue Kulturen oder Tierarten angelegt werden müssen.

Die eigentliche Beschaffung dieser Daten von den Betrieben unterscheidet sich jedoch kaum vom Vorjahr. Meist müssen vor Ort Termine ausgemacht werden, da sonst nur lückenhaft ausgefüllte Erfassungsbögen ohne neue Laboruntersuchungen zurückgeschickt werden. Bei der Bearbeitung kommen dann auch des Öfteren Fragen auf, die noch telefonisch besprochen werden müssen. Es sind leichte Verbesserungen bei der Ausweisung der Stickstoff und Phosphorangaben bei Futtermitteln festzustellen. Einige Futtermittelhersteller haben auf die notwendigen Angaben für die Stoffstrombilanz reagiert und weisen nun N und P besser aus. Die Datenübergabe aus gut geführten Buchhaltungsprogrammen ist eine sehr gute Möglichkeit, um effizient und sicher eine Vielzahl von benötigten Angaben für die Stoffstrombilanz zu erhalten. Bei manchen ist es sogar schon möglich sofort die Stoffstrombilanz im Buchhaltungsprogramm zu erstellen. Gerade kleineren Betrieben stehen diese Programme jedoch meist nicht zur Verfügung oder es gibt keine Angestellten die diese Programme ordentlich Pflegen können. Dadurch lässt sich der Zeitaufwand pro Betrieb nur schwer an der Größe festmachen. Die Datenerfassung bei kleineren Betrieben kann manchmal mehr Zeit und Aufwand bedeuten, als bei großen Betrieben mit einer ordentlichen Buchhaltung. Generell ist aber zu sagen, dass der Aufwand bei tierlosen Betrieben geringer ist als bei tierhaltenden Betrieben, da viele eingaben nicht notwendig sind. Beispielsweise die Futtermittel, Tierische Produkte und die Tierverkäufe.

### **8. Fehlerquellen**

Die Hauptfehlerquelle bleibt in allen drei Untersuchungsjahren gleich. Die Rundung von einer großen Menge an zugeführten oder abgegebenen organischen Düngern über einzelne Laboruntersuchungen führt zu sehr starken Abweichungen. Diese sind meist nur von einem bestimmten Zeitpunkt im Jahr und somit nicht repräsentativ für den Nährstofffluss des gesamten Wirtschaftsjahres. Des Weiteren ist es wichtig, die Wirtschaftsdüngerproben mit der exakten Methodik zu entnehmen und richtig zu lagern. Falsch entnommene Proben oder auch nur falsch gelagerte Proben auf dem Weg zum Labor können sehr stark abweichende Laborergebnisse zur Folge haben.

Ähnlich verhält es sich mit gerundeten Angaben der Landwirte in Bezug auf Ernteerträge oder Tier-zu- und -abgänge. Oft werden diese stark zusammengefasst und über einen Mittelwert gerundet. Dies kann in der Summe zu erheblichen Unterschieden bei der Stoffstrombilanz führen.

Eine weitere Fehlerquelle ist in einigen Fällen die richtige Zuweisung der Einheiten. Viele Landwirte übernehmen die Menge Ernteprodukte, der Futtermittel oder auch der organischen

Dünger von ihren Aufzeichnungen für die Erfassungsbögen oder tragen diese im Programm ein ohne darauf zu achten welche Einheit erforderlich ist. Dies kann schnell zu großen Abweichungen führen, wenn statt der Angabe in Tonnen die Menge in Dezitonnen eingetragen wird. Das gleiche kann bei der Erstellung eigener Düngemittel im Programm passieren, wenn auf dem Attest vom Labor nur die Stickstoffmenge in Prozent angegeben wird und nicht wie erforderlich die Menge in kg je Tonne.

## **9. Schlussfolgerungen und Denkansätze**

Folgende Fragestellungen sollten im Rahmen der Evaluierung der Stoffstrombilanzverordnung beantwortet werden:

- Trägt die Stoffstrombilanzierung zu Begrenzung der Nährstoffbelastungen der Umwelt durch die Landwirtschaft bei?

Nach dem dritten Untersuchungsjahr kann man feststellen, dass ein Großteil der Betriebe starke Schwankungen bei den Stickstoff- und Phosphorsalden aufweisen. Diese Schwankungen resultieren zum einen aus den Ernteerträgen, die stark witterungsabhängig sind, und zum anderen von den Zukäufen der mineralischen und organischen Dünger, sowie den Futtermitteln. Da in den drei Jahren nur zwei Betriebe den Grenzwert von 175 kg/ha Stickstoff überschritten haben und es für Phosphor keinen Grenzwert gibt, sind Änderungen beim Zukauf keine Reaktionen auf die Ergebnisse der Stoffstrombilanz sondern viel mehr die Einhaltung der Düngebedarfspläne sowie der Anlage 5 nach Düngeverordnung. Da alle von uns getesteten Betriebe die 175 kg/ha Grenze im dreijährigen Mittel eingehalten haben und die Landwirte mit dem betriebsindividuell zulässigen Bilanzwert nichts anfangen konnten, dürfte die Stoffstrombilanz bestenfalls als Instrument zu Aufdeckung unsachgemäß hoher betrieblicher Nährstoffzufuhren dienen. Für die von uns untersuchten Landwirtschaftsbetriebe ergaben sich aus der Berechnung der Stoffstrombilanz kaum Informationen darüber, wie gut oder schlecht ihre Nährstoffkreisläufe funktioniert. Daher müssen wir einschätzen, dass die Stoffstrombilanz nicht zur Begrenzung der Nährstoffbelastung der Umwelt beiträgt.

- Haben sich die Bewertungskriterien der Stoffstrombilanzierung in der Praxis bewährt?

Im Vergleich zur weggefallenen Nährstoffbilanz steht der zusätzliche Aufwand, zur Erstellung der Stoffstrombilanz, in keinem Verhältnis zu den gewonnenen Erkenntnissen.



Abbildung 8) Arbeitsaufwand zur Erstellung einer Nährstoffbilanz im Vergleich mit der Stoffstrombilanz.

Ein Großteil der Landwirte kann kaum nachvollziehen wie sich die Eingaben zur Berechnung der Stoffstrombilanz auf das Endergebnis (N- und P Saldo) auswirken. Bei starken Über- oder Unterschreitungen der 175 kg/ha Grenze, auf Grund von Fehleingaben, ist dem Landwirt diese Unplausibilität zwar bewusst, jedoch kann er auf Grund der Komplexität der Eingaben oft nicht ermitteln, wo fehlerhafte Angaben gemacht wurden, um diese zu beheben. Besonders der selbst errechnete betriebseigene Grenzwert ist für Landwirte abschreckend. Da die Berechnungsmethodik, sowie die Ergebnisse für die Landwirte schwer nachzuvollziehen sind, wird auf die Berechnung des betriebsindividuellen zulässigen Bilanzwertes meist verzichtet.

Die Bewertungskriterien der Stoffstrombilanzierung haben sich somit nicht bewährt, da der unmittelbare Zusammenhang mit dem Nährstoffauswaschungspotential auf den landwirtschaftlichen Nutzflächen verloren gegangen ist.

- Gibt es Bedarf zur Fortentwicklung oder sind alternative Bewertungsmodelle effizienter?

Nachdem in der Düngeverordnung für fast alle Landwirtschaftsbetriebe die Düngebedarfsplanung verbindlich geworden ist und die Dokumentationspflichten bei der Düngung verschärft wurden, stehen damit deutlich effektivere Instrumente zur Verfügung als die Stoffstrombilanzierung. Der Landwirt kann aus dem Ergebnis der Stoffstrombilanz heraus keine Anpassungen für seinen Betrieb ableiten, da die Berechnung sowie das Ergebnis selbst nur schwer nachvollziehbar sind. Es wird nur für mögliche Kontrollen darauf geachtet, dass der Grenzwert eingehalten wird und die Termine gewahrt sind. Abgesehen davon arbeitet niemand mit der Stoffstrombilanz weiter oder bezieht es in die Planung für die nächsten Jahre mit ein. Selbst eine Absenkung des Grenzwertes würde nicht viel daran ändern. Mit der jetzt weggefallenen Nährstoffbilanz konnten die Landwirte noch mehr anfangen, da mit relativ geringem Aufwand schnell deutlich wurde wie viel Überschuss an Stickstoff oder Phosphor pro Hektar auf dem landwirtschaftlichen Flächen gelandet ist. Durch den Vergleich der tatsächlichen Erträge im aktuellen Jahr mit der ausgebrachten Menge an organischen und mineralischen Düngern kann auch die Nährstoffbelastung für die Umwelt sehr gut erfasst werden.

- Welche Verbesserungen bei der Ressourceneffizienz konnten erreicht werden?

Die Ressourceneffizienz bei den organischen und mineralischen Düngern ergibt sich nicht aus der Stoffstrombilanz sondern aus der Einhaltung des Düngebedarfsplans. Durch die komplizierte Berechnungsweise und die schwer zu interpretierenden Ergebnisse hat die Stoffstrombilanz kaum eine Auswirkung auf die Ressourceneffizienz. Lediglich die Ausweisung der Inhaltsstoffe von Futtermitteln wurde durch die Stoffstrombilanz verbessert und dadurch klarer für die Betriebe. Ob sich dadurch Änderungen bei der Zusammensetzung der Futtermitteln ergeben haben, ist aus den untersuchten Stoffstrombilanzen jedoch nicht eindeutig ersichtlich.

## **10. Fazit**

Im dritten Untersuchungsjahr der StoffBilV wurden insgesamt 135 Stoffstrombilanzen von unterschiedlichsten Betrieben aus dem gesamten Land Brandenburg verglichen. Die Einteilung in die Betriebskategorien hat sich nicht geändert und die untersuchten Betriebe haben sich vom zweiten zum dritten Projektjahr ebenfalls nicht mehr verändert. Es wird deutlich, dass die Salden der einzelnen Betriebe zwischen den Untersuchungsjahren oft stark schwanken. Daher ist es wichtig, das dreijährige Mittel zur Überprüfung des Betriebes heran zu ziehen, denn so können schlechte Erntejahre und jahresübergreifende Einlagerungen besser kompensiert werden. Es ist die leichte Tendenz zu erkennen, dass reine Ackerbaubetriebe einen geringeren N-Saldo aufweisen als gleichgroße tierhaltende Betriebe und Betriebe mit einer Biogasanlage. Der Erfassungsaufwand bei tierlosen Betrieben ist generell deutlich geringer, da ein Großteil der Eingaben nicht notwendig ist. Wie sinnvoll die Ergebnisse dann allerdings sind, ist fragwürdig. Besonders bei ökologisch wirtschaftenden Betrieben können kaum nützliche Informationen aus den Ergebnissen der Stoffstrombilanz gezogen werden. Für die meisten Landwirte ist die Stoffstrombilanz nur ein Dokument, welches für Vorort Kontrollen bereitgehalten werden muss. Für die betriebseigene Planung wird sie jedoch nicht weiter verwendet. Andere Bewertungsinstrumente, wie die Düngebedarfsplanung und die weggefallene Nährstoffbilanz, bringen dem Landwirt mehr Informationen und verbessern gleichzeitig die Begrenzung der Nährstoffbelastungen.

Abschließend ist zu sagen, dass die Erarbeitung der Stoffstrombilanz ein hohes Maß an bürokratischem Aufwand bedeutet, welcher nicht durch die Menge an gewonnenen Informationen gerechtfertigt ist.

## **Anhang: Datentabelle Stoffstrombilanzen 22**