



Aktivitätsbericht der

“Landwirtschaftliche
Kooperatioun
Uewersauer“



2022

Jährlicher Bericht über den Stand des Projektes „Landwirtschaftliche Kooperation Uewesersauer“
(LAKU)

Datum: 21.09.2023

Autoren: Katrin Scherer, Martine Stoll, Jemp Hilger, Paul Nickels

| | |
|--|----|
| Abbildungsverzeichnis | 4 |
| Tabellenverzeichnis..... | 5 |
| 1. Einleitung | 6 |
| 2. Vorstand und Koordination der LAKU 2022..... | 7 |
| 2.1. Vorstand der LAKU | 7 |
| 2.2. Koordination der LAKU | 8 |
| 3. Entwicklung hinsichtlich des Wasserschutzes | 9 |
| 3.1. Einzugsgebiet | 9 |
| 3.2. Stausee..... | 9 |
| 3.3. Entwicklung der Wasserqualitätsparameter | 9 |
| 3.3.1. Einzugsgebiet | 9 |
| 3.3.1.1 Nitrat | 9 |
| 3.3.1.2 Phosphor | 11 |
| 3.3.1.3 Pflanzenschutzmittel..... | 13 |
| 3.3.2. Stausee..... | 14 |
| 3.3.2.1. Algen | 14 |
| 3.3.3. Fazit zur Wasserqualität/Zusammenfassung/Zukunft..... | 15 |
| 3.4. Entwicklung der landwirtschaftlichen Parameter..... | 16 |
| 3.4.1. LAKU-Fläche | 16 |
| 4. Feldversuche | 16 |
| 4.1. Gips-Kalk Düngungsversuch im Grünland und Feldfutterbau (Gips-Kalk-Power)..... | 16 |
| 4.2. Untersaatenversuch im Getreide mit folgendem „Fräse“-Umbruch mit Rottelenkung (Schälmaschine) | 17 |
| 4.3. Zwischenfruchtversuch..... | 19 |
| 4.4. Leguminosenversuch | 21 |
| 5. LAKU-Maßnahmen für Ihren Betrieb 2022 im Überblick..... | 25 |
| 6. Technische Maßnahmen..... | 28 |
| 6.1. Hacke..... | 28 |
| 6.2. Striegel | 29 |
| 6.3. Gülleseparation..... | 29 |
| 6.4. Umverteilung von Gülle und Mist durch Transport..... | 30 |
| 7. Arbeiten der Koordination - allgemeines..... | 31 |
| 7.1. Kommunikation..... | 31 |
| 7.2. Monitoring | 31 |
| 8. Veranstaltungsliste 2022 | 37 |

Abbildungsverzeichnis

| | |
|--|----|
| Abbildung 1 Monatliche Nitratfracht (t/Monat) von 2016 bis 2022 gemessen in der Sauer in Martelingen. (Quelle: SEBES) | 10 |
| Abbildung 2 Monatliche Nitratfracht (t/Monat) von 2016-2022 gemessen in der Froumicht auf Mansgröndchen. (Quelle: SEBES) | 11 |
| Abbildung 3 Monatliche Phosphorfracht (t/Monat) von 2016-2022 gemessen in der Sauer in Martelingen (Quelle: SEBES) | 12 |
| Abbildung 4 Monatliche Phosphorfracht (t/Monat) von 2016-2022 gemessen in der Froumicht auf Mansgröndchen. (Quelle: SEBES) | 12 |
| Abbildung 5 Monatliche Gesamt-Pestizidfracht (mg/Monat) zwischen 2016 und 2022 gemessen in der Sauer in Martelingen (Quelle SEBES) | 13 |
| Abbildung 6 Monatliche Gesamt-Pestizidfracht (mg/Monat) zwischen 2016 und 2022 gemessen in der Fourmicht auf Mansgröndchen (Quelle SEBES) | 14 |
| Abbildung 7 Konzentration Chlorophyll-Atot [$\mu\text{g/l}$] über die Tiefe, gemessen an der Staumauer. Werte aus dem zweiwöchentlichen Monitoring der SEBES. Die Werte sind hier von Januar bis Dezember über das Jahr 2022 dargestellt. | 15 |
| Abbildung 8 Ergebnis Pflug zwei Wochen nach der Bearbeitung. | 17 |
| Abbildung 9 Ergebnis Rottefräse (Schälmaschine) zwei Wochen nach der Bearbeitung. | 18 |
| Abbildung 10 Ergebnis Grubber zwei Wochen nach der Bearbeitung. | 18 |
| Abbildung 11 Unterschied Grubber (links) <-> Pflug (rechts); zwei Wochen nach der Bearbeitung. .. | 19 |
| Abbildung 12 Links Scheibenegge +Gülle / Rechts ohne Gülle (Trennung der beiden Varianten durch orange Linie markiert) am Vegetationsende (16.11.2021) | 20 |
| Abbildung 13 N_{min} -Werte auf 0-25 cm im Frühjahr 2021 mit der Anzahl der Parzellen pro Kultur in Klammern | 31 |
| Abbildung 14 N_{min} -Werte auf 25-60 cm im Frühjahr 2021 mit der Anzahl der Parzellen pro Kultur in Klammern | 32 |
| Abbildung 15 N_{min} -Werte auf 0-25 cm nach Ernte 2021 mit der Anzahl der Parzellen pro Kultur in Klammern | 32 |
| Abbildung 16 N_{min} -Werte auf 25-60 cm nach Ernte 2021 mit der Anzahl der Parzellen pro Kultur in Klammern | 33 |
| Abbildung 17 N_{min} Werte ohne AUK 432, 0-25 cm Vegetationsende 2021 mit der Anzahl der Parzellen pro Kultur in Klammern | 34 |
| Abbildung 18 N_{min} Werte nur AUK 432, 0-25 cm Vegetationsende 2021 mit der Anzahl der Parzellen pro Kultur in Klammern | 34 |
| Abbildung 19 N_{min} Werte 25-60 cm Vegetationsende 2021 mit der Anzahl der Parzellen pro Kultur in Klammern | 35 |
| Abbildung 20 N_{min} -Werte von LAKU beprobten AUK 432 Parzellen auf 0-25 cm am Vegetationsende 2021 mit der Anzahl der Parzellen pro Kultur in Klammern. | 35 |
| Abbildung 21 N_{min} -Werte von LAKU beprobten AUK 432 Parzellen auf 0-25 cm am Vegetationsende 2022 mit der Anzahl der Parzellen pro Kultur in Klammern. | 36 |

Tabellenverzeichnis

| | |
|---|----|
| Tabelle 1 N _{min} -Analysewerte [kg NO ₃ /ha] aller Varianten im Oberboden (0-25 cm) und Unterboden (25-50 cm) an zwei Probeterminen (kurz nach der Aussaat und zum Vegetationsende). | 21 |
| Tabelle 2 Erträge 2021 und 2022. | 24 |
| Tabelle 3 Übersichtstabelle der gebotenen Fördermöglichkeiten 2022. | 25 |
| Tabelle 4 FLIK- und Applikationsfläche, die 2022 mit den von der LAKU geförderten Hackgeräten befahren worden sind. | 28 |
| Tabelle 5 Eingesparte Wirkstoffmengen ausgewählter aktiver Wirkstoffe von einer gängigen Maisherbizidmischung. | 28 |
| Tabelle 6 FLIK- und Applikationsfläche, die 2022 mit den von der LAKU geförderten Striegel befahren worden sind. | 29 |

1. Einleitung

Das Jahr 2022 war wieder ein Jahr der Extreme, der extremen Trockenheit. Die unnachgiebige Hitze traf ganz Deutschland, aber auch vor allem die Benelux-Staaten. Unter dem Wasserdefizit litten vor allem Kulturen wie Mais und Grünland, aber auch Sommerkulturen wie Kartoffeln diese saßen lange auf dem Trockenen.

Im Frühjahr 2022 kam es schon fast wie als Trend in den Vorjahren zu Frostschäden im Wein, aber auch im Obst. Die folgende Saison und der Sommer sollte weiter von Extremen geprägt sein und würde als sogenannter „Dürresommer“ in die Geschichte eingehen. So kam es Ende Juni zu einer Rekordhitze und es wurden teilweise bis zu 40 C° gemeldet. Dann folgte mit der Abkühlung Sturm, Regen und teilweise Hagel. In vielen Teilen Europas blieb es aber zu trocken, im Balkan war es zu nass, zur Ernte kam es hier zu Lagerbildung und daraufhin zur erschwerten Ernte und auch zu hohen Ertragsverlusten.

Wie war die Situation in Luxemburg? Claude Haagen im Namen des Ministeriums für Landwirtschaft, Weinbau und ländliche Entwicklung, zog die Bilanz für das Jahr 2022, dass es gute Getreideernten gab, aber mangelhafte Futtererträge. Dabei fand die Getreideernte verhältnismäßig früh statt und unterlag stark regionalen Schwankungen. Die Getreidekulturen entwickelten sich im Frühjahr 2022 gut, wurde der Winterweizen allerdings zu spät gesät, litt er wie das Sommergetreide unter dem Regenmangel. Die Niederschläge waren im Frühjahr recht unterschiedlich verteilt und im Mai und Juni gab es einige Hitzetage, diese Faktoren führten zu unterschiedlichen Erträgen. Dies betraf vor allen den Süden des Landes und die Mosel, leichte Böden kamen hier eher in Trockenmangel. Die Getreideernte erreichte jedoch wider Erwarten ein hohes Ertragsniveau. Dabei wurde das Getreide historisch früh geholt, Mitte Juni beispielsweise die erste Wintergerste. Die letzten Getreidebestände wurden im Ösling Anfang August gedroschen. Es musste auch kein Getreide getrocknet werden. Raps und Sommergetreide zeigten gute Qualitäten und auch die Krankheitsbelastung des Getreides war trockenheitsbedingt deutlich geringer als im Vorjahr; eine Einschätzung von De Verband, LSG und BAKO SC. Hafer und Dinkel wiesen exzellente Qualitäten besonders im Hektolitergewicht auf, die Dinkelanbauflächen wurden ebenfalls erweitert und die Preise waren gut, so BAKO SC. Der Kartoffel-, Futterbau, sowie die Mais- und Grünlanderträge bereiteten Sorgen. Dabei stellte sich das Graswachstum ab Mitte Juni aufgrund der fehlenden Niederschläge fast vollständig ein. Laut Berechnungen der ASTA lagen die Ertragsverluste im Grünland über drei Schnitte bei rund 30 %. Dabei holten manche noch einen letzten Grünlandschnitt im Herbst ein. Dem Mais machte die Trockenheit ebenfalls zu schaffen und führte zu Ertrags- und Qualitätsverlusten. Die Maisernte hatte Dank der vielen Sonnenstunden früh gestartet und war in der dritten Septemberwoche bereits abgeschlossen. Die Erträge der Kartoffeln waren ebenfalls gering. Der Regen fehlte vor allem in den Sommermonaten, in denen die Kartoffeln viel Wasser zum Wachsen brauchen.

Es schien schwer sich angemessen auf das neue Jahr 2023 vorzubereiten; das Frühjahr war zu kalt, der Sommer zu trocken. Setzte man auf eine frühe Saat des Wintergetreides hatte man in diesem Jahr 2023 Glück und die Vorarbeit zahlte sich aus. Der Klimawandel äußert sich; in welchem Maße und ob Trends für die Zukunft abzusehen sind, lässt sich schwer sagen. Wir sehen aber mit Optimismus in die Zukunft und werden unsere Mitglieder bestmöglich unterstützen.

2. Vorstand und Koordination der LAKU 2022

2.1. Vorstand der LAKU

Ein Vertreter des Vorstandes entfällt durch den Austritt des „Animateur ressource eau potable“ Jean-Marc SIMON im Juli 2022.

CLESSE Lucien
(Landwirt)



ORIGER Christian
(Landwirt, Vizepräsident)



KEYSER Amand
(Landwirt)



GANGLER Jeff
(Naturpark Obersauer)



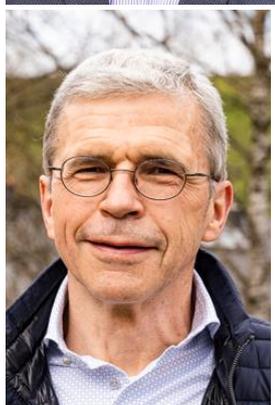
KOEUNE Marco
(Landwirt, Präsident)



SCHROEDER Christian
(SEBES)



PAULY Charles
(Naturpark Obersauer)



SIMON Jean-Marc
(SEBES; bis Juni 2022)



2.2. Koordination der LAKU

Bei der LAKU-Koordination gab es Wechsel.

STOLL Martine



NICKELS Paul



LIPPERTS Marie-Jo
(bis Juni 2022)



RAS Martin
(bis März 2022)



SCHERER Katrin
(seit Dezember 2022)



HILGER Jemp
(seit September 2022)



3. Entwicklung hinsichtlich des Wasserschutzes

3.1. Einzugsgebiet

Die AGE und die SEBES beproben monatlich die Seitenbäche des Stausees, um auf der einen Seite Verschmutzungen und auf der anderen Seite notwendige Maßnahmen zum Schutz der Bäche, der Talsperre und der Trinkwasseraufbereitung in die Wege zu leiten. Eine fortlaufende Messkampagne gewährleistet Veränderungen in der Wasserqualität frühzeitig zu erkennen und zu dokumentieren. Es werden über 200 Parameter erhoben und analysiert. Wobei die SEBES anstrebt in Zukunft den Umfang der Parameter zu erweitern. Im weiteren Verlauf werden in diesem Bericht die Analysewerte von Nitrat-, Gesamt-Phosphor und Pflanzenschutzmittel näher interpretiert. Die unterschiedlichen Wasserqualitätsparameter werden in Konzentrationen gemessen und schwanken daher aufgrund der Auswaschung verschiedener Stoffe und sind abhängig von Regenfällen, Pflanzenwachstum und spiegeln sich so im Abfluss wider. Die Analyse der Jahresfrachten geben einen näheren Einblick auf die Stoffeinbringung in die Bäche und Seen.

Die Frachten werden für die Zuflüsse berechnet, die das ganze Jahr über beprobt und untersucht werden. Im weiteren Bericht werden die Werte der Messstelle der Sauer bei Martelingen und bei Froumicht als repräsentativ interpretiert. Hierbei ist zu beachten, dass alle Werte, die unterhalb der Bestimmungsgrenze lagen, auf den Wert 0 gesetzt wurden, darüber hinaus werden nur die Jahre 2016-2022 in Betracht gezogen.

3.2. Stausee

Der Stausee wird monatlich in verschiedenen Tiefen und an verschiedenen Standorten von der SEBES beprobt. Der Parameterumfang liegt bei 50; hierdurch werden die Rohwasserentnahme und die Trinkwasseraufbereitung realisiert.

Das Aufkommen von Blaualgen ist hierbei ein regelmäßig auftretendes Problem. Seit dem Jahr 1986, in dem die Blaualgen sogar zu einem Ausfall der Wasseraufbereitungsanlage geführt haben, traten die Blaualgen jedes Jahr im Stausee auf. Derzeit laufen Forschungsarbeiten und Projekte vom LIST (Luxembourg Institute of Science and Technology) um den Ursprung des Blaualgenaufkommens wissenschaftlich zu analysieren und die Einflussfaktoren des Algenaufkommens zu verstehen. In diesem Bericht werden Werte des Chlorophyll a_{tot} repräsentativ für die Blaualgenkonzentration interpretiert.

3.3. Entwicklung der Wasserqualitätsparameter

3.3.1. Einzugsgebiet

3.3.1.1 Nitrat

Die monatlichen Nitrat-Frachten (NO_3^-) sind hier in der (Abb. 1) an der Messstelle Sûre-Martelange über die Jahre 2016-2022 dargestellt. Es fällt auf, dass in den Monaten Januar bis März und in den Monaten November bis Dezember die höchsten Nitrat Werte gemessen werden. Ein Grund ist, dass in diesen Monaten bzw. im Herbst und Winter das Pflanzenwachstum geringer ist und so größere Mengen an Nitraten in die Zuflüsse gelangen. Zudem werden Stickstoff-Verbindungen auf

unbedeckten bis spärlich bedeckte Böden eher mineralisiert. Starkregenereignisse können ebenfalls zu erhöhten Nitratwerten führen ebenso wie ein nicht an den Bedarf der Pflanzen angepasster Stickstoffbedarf, sodass der Überschuss ausgewaschen werden kann. Eine interessante Frage ist auch, wie sich die Nitratwerte hinsichtlich des Anbaus von Zwischenfrüchten in der Nitratfracht niederschlagen, da die Zwischenfrüchte mineralisierte Nährstoffe im Boden binden sollen und somit die Auswaschung unterbinden. Der Ursprung der Nitratfracht ist schwer zu differenzieren, um sagen zu können, welche Flächen besonders ins Gewicht fallen.

Vergleicht man die Werte von Januar 2016 von 391 t/Monat und die Werte von Januar 2022 mit 355 t/Monat ist kein großer Unterschied festzustellen. Die Werte der Monate Februar bis September aus dem Jahr 2016 im Gegensatz zu dem Jahr 2022, sind von 2022 um die Hälfte bzw. mehr als die Hälfte gesunken. Im Verlauf der Monate und Jahre gibt es immer wieder Ausreiser, so lag der höchstgemessene Wert im Januar bei 721 t/Monat (2021), im Februar 2020 bei 720 t/Monat, bei 470 t/Monat (März 2020), April 2016 bei 157 t/Monat, im Mai 2021 bei 42 t/Monat, im Juni 2016 bei 110 t/Monat, im Juli bei 205 t/Monat, im August 2017 bei 41 t/Monat, im September 2017 bei 71 t/Monat, im Oktober 2019 bei 108 t/Monat, im November 2019 bei 292 t/Monat und im Dezember 2017 bei 544 t/Monat. Die Messungen werden einmal im Monat erhoben, dabei ist es eine Momentaufnahme und diese Höchstwerte sind schwer zu bewerten (Abb. 1).

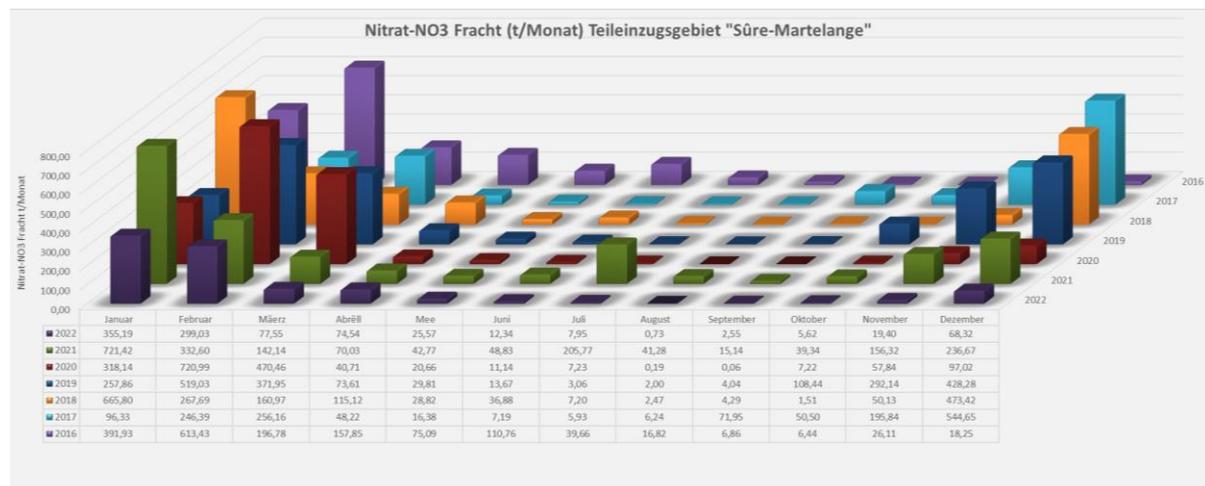


Abbildung 1 Monatliche Nitratfracht (t/Monat) von 2016 bis 2022 gemessen in der Sauer in Martelingen. (Quelle: SEBES)

Aus der Nitrat-Fracht (NO_3^-) an der Messstelle Froumicht-Mansgröndchen (Abb. 2) ist abzulesen, dass sich die Nitrat-Frachten ähnlich verhalten. Es ist hier ersichtlich, dass sich die NO_3^- in den Jahren von 2016 bis 2022 ebenfalls reduziert hat. Dabei sind die Werte im Durchschnitt in dem Jahr 2016 im Vergleich zum Jahr 2022 ebenfalls im Durchschnitt geringer.

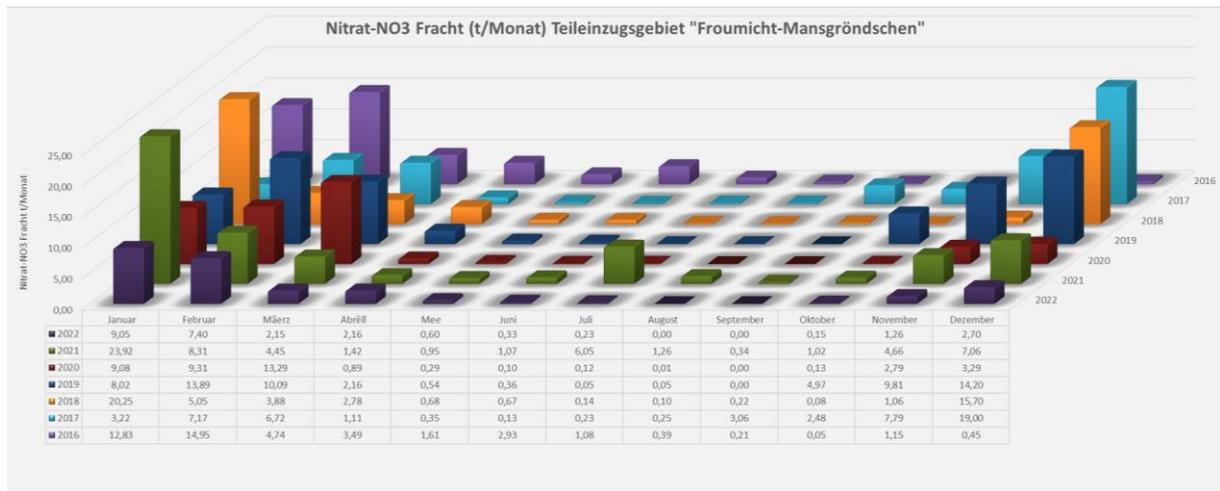


Abbildung 2 Monatliche Nitratfracht (t/Monat) von 2016-2022 gemessen in der Froumicht auf Mansgröndschen. (Quelle: SEBES)

Die erhöhten Nitrat-Werte vor allem in Herbst und Winter erklären sich durch das verminderte Pflanzenwachstum und die darauf zurückführende, verminderte Aufnahme von Nitrat. In diesen Monaten fallen zudem vermehrt Niederschläge, die eine Auswaschung begünstigen. Nitratre haben eine besonders gute Wasserlöslichkeit und werden daher bei erhöhten Niederschlägen vermehrt ausgetragen. Noch in Betracht gezogen werden müssen Flächen, die vor dem Herbst noch gedüngt wurden bzw. die durch eine mangelnde Pflanzenbedeckung und so zu einer Mineralisierung der Stickstoff-Verbindungen führen. Die bestehende Vorgabe einer dauerhaften Bedeckung der Böden könnte bereits über den Winter hinweg Wirkung zeigen. Aus den beiden Abbildungen 1 und 2 ist erkennbar, dass die Werte von 19 t/Monat Nitrat-NO₃⁻ (Abb. 2) gemessen in Froumicht-Mansgröndschen im Monat Dezember über die Jahre 2020 bis 2022 rapide um mehr als die Hälfte gesunken sind. Vergleicht man 14,2 t/Monat (2019) zu 3,29 t/Monat (2020) zu 7,06 t/Monat (2021) und 2,70 t/Monat (2022). Werte der Nitrat-Fracht NO₃⁻ liegen hier beispielsweise im Monat Dezember über die Jahre bei 544,65 t/Monat (2017), 473,42 t/Monat (2018), 428,28 t/Monat (2019), bei 97,02 t/Monat (2020), 236,67 t/Monat (2021) und bei 68,32 t/Monat (2022), was ebenfalls eine Reduzierung um mehr als die Hälfte der Nitrat-Fracht (vgl.2017-2022) bedeutet (Abb. 1). Trotz jährlichen Schwankungen durch äußere Bedingungen, wie das Wetter, scheinen die Nitrat-Werte stabil zu sein.

Es fällt auf, dass wenn man die beiden Messstellen vergleicht, dass die Nitrat-Fracht in Sûre-Martelange in höherer Menge als in Froumicht-Mansgröndschen berechnet wurde (Abb. 1; Abb.2). Dies ist wohl dadurch bedingt, dass das Teileinzugsgebiet von Sûre-Martelange um ein Vielfaches größer ist.

3.3.1.2 Phosphor

Die Abbildung 3 stellt die monatliche Gesamtphosphorfracht, die an der Messerstelle in Sûre-Martelange gemessen wurden, dar. Hier zeichnet sich der Trend ab, dass die Werte ab Januar 2022 über die Monate hinweg geringer werden. Die Phosphorwerte haben sich ebenfalls im Vergleich der Jahre 2016 zu 2022 für die Monate Januar bis Juli meistens um mehr als die Hälfte verringert. Von August bis Dezember wurden Phosphorwerte in einem ähnlichen Bereich gemessen.



Abbildung 3 Monatliche Phosphorfracht (t/Monat) von 2016-2022 gemessen in der Sauer in Martelingen. (Quelle: SEBES)

Die Werte der monatlichen Gesamtphosphorfracht (t/Monat) gemessen an der Stelle Froumicht-Mansgröndchen liegen in den Jahren 2016-2022 in den meisten Monaten knapp über Null (Abb. 4).

In dem Jahr 2017 ist ersichtlich wie die Phosphor-Werte in der Sauer beim Messpunkt Martelingen ab Herbst fast kontinuierlich von 0,06 t (August) auf 0,25 t (September) auf 0,11 t (Oktober) auf 0,49 t (November 2017) und auf den seit 2016 höchst gemessenen Wert von 1,30 t (Dezember) steigt (Abb. 3). 2017 kam es auch zu einem Anstieg der Menge der Cyanobakterien im Stausee von Esch/Sauer, sodass die Wasserbehörde Schwimmen, Angeln und Wassersport am Stau verbot; das war am 16.10.2017. Trotz jahrelanger Forschungen am LIST (Luxembourg Institut of Science and Technology) konnte der Zusammenhang der Blaualgenblüte, der Toxinproduktion, die nur auf einzelne Algenspezies zurückzuführen ist, den Nährstoffgehalten (u.a. Phosphor) und den klimatischen Faktoren nicht eindeutig in Beziehung zueinander gesetzt werden (Wasserschutz Vortrag Gemeinde Boulaide 2023, LIST). Zudem ist der Ursprung des Phosphors im Stausee und seiner Zuflüsse noch nicht eindeutig geklärt, er stammt zum einen aus natürlichen Prozessen, der Landwirtschaft, aber auch aus Kläranlagen. Interessant wird sicher sein, ob sich der Anschluss an die Ringleitung „Heischtergronn“ in den Phosphordaten niederschlagen wird.

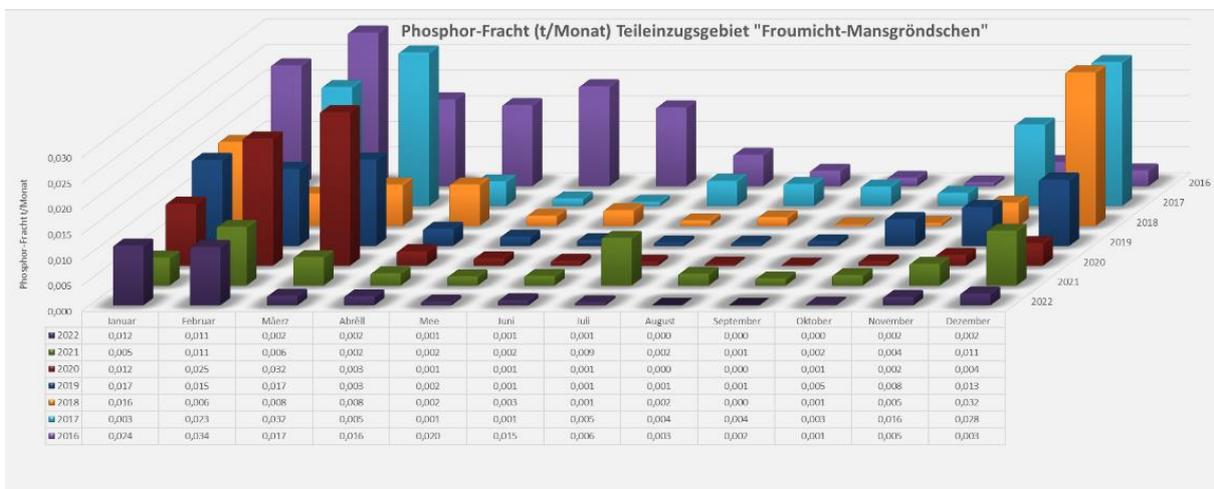


Abbildung 4 Monatliche Phosphorfracht (t/Monat) von 2016-2022 gemessen in der Froumicht auf Mansgröndchen. (Quelle: SEBES)

3.3.1.3 Pflanzenschutzmittel

Im Jahr 2020 bestimmten die Wirkstoffe Ampa, Metazachlor-ESA und Metolachlor-ESA die höchsten Werte, wobei die Auswirkung des Verbotes deutlich wurde. Die Restmengen im Boden bauen sich jedoch nur langsam ab, was aus den Werten ersichtlich ist. Die Wirkstoffe sind wohl nicht mehr nachweisbar. Dies könnte mit dem Verzicht auf diese Wirkstoffe, das mit dem Anwendungsverbot 2015 in Kraft trat, zusammenhängen. Aus der Graphik (Abb. 5; Abb. 6) geht allerdings nur die Gesamtpestizidfracht (mg/Monat) hervor und die Analyse zeigt keine Differenzierung der einzelnen Wirkstoffe bzw. Pflanzenschutzmittelprodukte. Daher ist eine Einschätzung dieser anhand der hier gezeigten Graphik nicht aussagekräftig, sondern stellt lediglich die Gesamtpestizidfracht (Fungizide, Herbizide, Insektizide) in (mg/Monat) dar. Dabei liegt die AMPA-Fracht gemessen in Sûre-Martelange monatlich unter 100 mg/Monat und in Froumicht-Mansgröndschen monatlich unter 1 mg/Monat (Quelle SEBES). Die Metazachlor-ESA Fracht gemessen in Sûre-Martelange hatte 2022 einen Höchstwert im Januar von 1179 mg/Monat, diese Menge entspricht ungefähr der Hälfte der Gesamt-Pestizidfracht. An der Messstelle Froumicht-Mansgröndschen lag der Höchstwert 2022 im Januar (55 mg/Monat), dieser Wert macht ein Drittel der Gesamt-Pestizidfracht aus. Die Metolachlor-ESA Fracht, die in Sûre-Martelange gemessen wurde, wies einen Höchstwert im Januar und Februar 2022 von 614 mg/Monat auf. An der Messstelle in Froumicht-Mansgröndschen lag der monatlich gemessene Wert unter der Detektionsgrenze.

Zusammenfassend ist festzustellen, dass die Gesamtpestizidfracht (mg/Monat) hierbei in den Monaten November bis März zu nimmt. Dies kann an den vermehrten Regenfällen und den damit verbundenen Auswaschungen liegen. An der Messstelle Martelingen (Abb. 5) zeigt sich ein ähnliches Bild wie an der Messstelle Froumicht-Mansgröndschen (Abb. 6). Wobei die Gesamtpestizidfracht (mg/Monat) an der Messstelle Froumicht-Mansgröndschen im Vergleich zu der Messstelle Martelingen durchschnittlich geringer ausfallen.

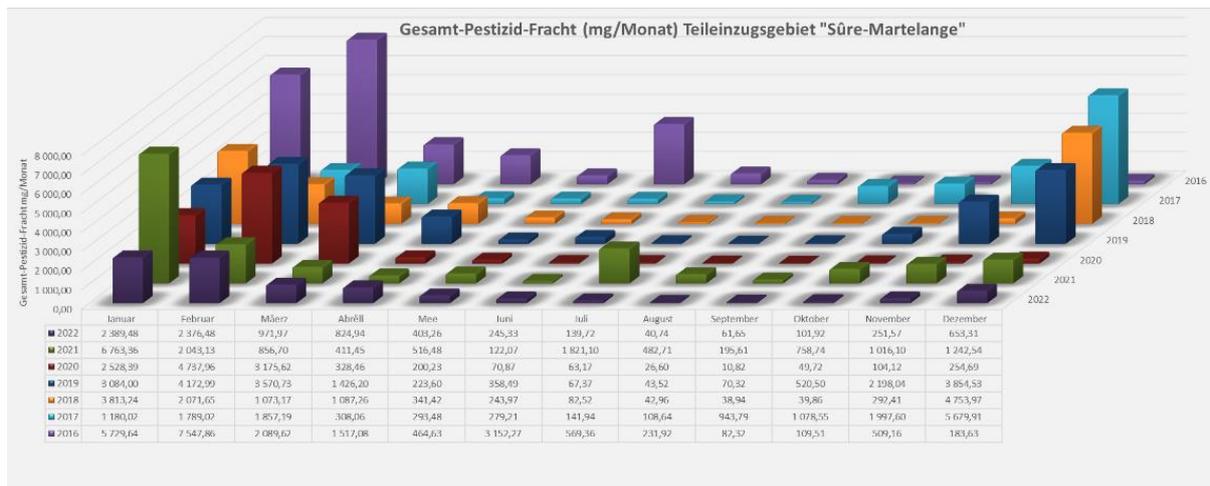


Abbildung 5 Monatliche Gesamt-Pestizidfracht (mg/Monat) zwischen 2016 und 2022 gemessen in der Sauer in Martelingen (Quelle SEBES).

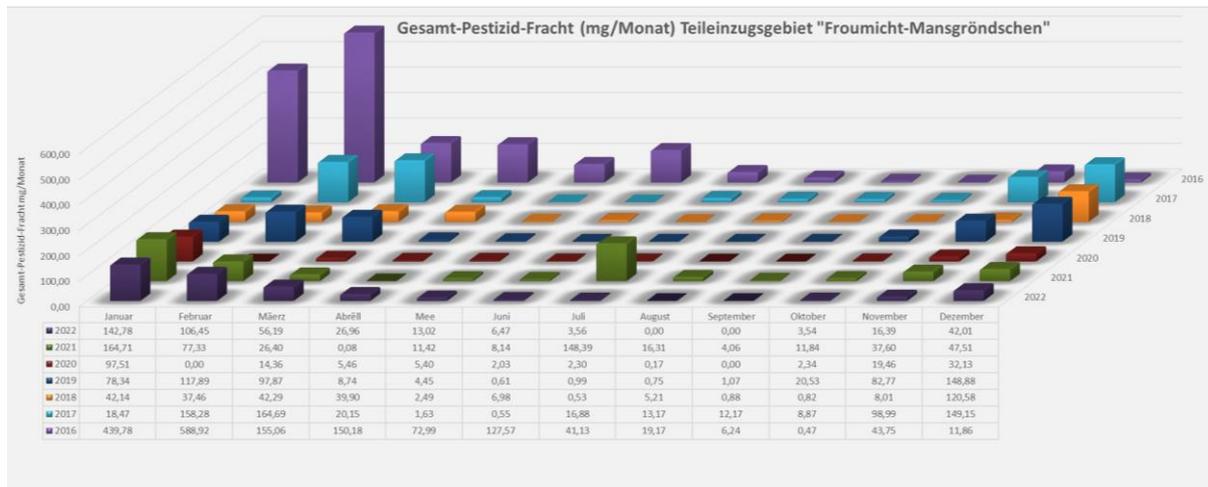


Abbildung 6 Monatliche Gesamt-Pestizidfracht (mg/Monat) zwischen 2016 und 2022 gemessen in der Fourmicht auf Mansgröndchen (Quelle SEBES).

3.3.2 Stausee

3.3.2.1 Algen

Blualgen sind eigentlich Bakterien, sogenannte Cyanobakterien und keine Algen. Cyanobakterien kommen zu jedem Zeitpunkt in Gewässern, Böden, Wüsten und Vulkanasche vor. Es kann jedoch zu einem besonders starken Aufkommen von (Blau-)Algen kommen. Dann kommt es zur Schlier- und Teppichbildung. Darüber hinaus können manchen Cyanobakterien bzw. Blualgen hohe Mengen an Toxinen (Hepatotoxine, Dermatotoxine, Cytotoxine und Neurotoxine) produzieren.

In der Abbildung 7 sind die *Chlorophyll-A*-Gehalte der Wasserproben zur Bestimmung des Algenvorkommens (nicht nur Cyanobakterien) im Stausee dargestellt. Der gesamte Stausee ist demnach in unterschiedlicher Häufigkeit über die Jahre hinweg von dem Auftreten von (Blau-)Algen betroffen, dabei schränken vor allem die Arten, die Toxine ausbilden, die Freizeitaktivitäten an dem Stausee ein. Dabei bildet nicht jede Art von Blualgen oder auch Cyanobakterien Toxine und die Algenblüte an für sich kann zu Problemen in der Trinkwasseraufbereitung führen. Aus der Abbildung 7 geht die Konzentration der Chlorophyll- A_{tot} -Konzentration hervor. Dabei sind die Konzentrationen im März über den April am höchsten, interessant ist, dass die höchste Konzentration des Chlorophyll-A in einer Wassertiefe von 0-10 m gemessen am 30.03.2022, bzw. bis zu 5 m (gemessen am 13.04.2022) und langsam in einer Tiefe von 25 m (gemessen am 27.04.2022) abschwächt (Abb. 7). Die durchschnittlichen Temperaturen lagen im März 2022 bei 5,6 °C (2m) und im April bei 7,6 °C (2m) also nicht besonders hoch. Die Anzahl der Sonnenstunden lag durchschnittlich in den Monat März 2022 bei 219 und im April bei 194 (agrimeteo.lu; Wetterstation Eschdorf). Weder anhand von den durchschnittlichen Temperaturen noch anhand von der durchschnittlichen Anzahl der Sonnenstunden, lässt sich für das Auftreten der Algen ein Zusammenhang darstellen. Leicht erhöhte Werte treten mit um die 13 µg/l Chlorophyll- A_{tot} am 08.06.22 in einer Tiefe von 0-2,5 m und bei 12,8 µg/l bzw. 16,3 µg/l und 12,2 µg/l bei einer Tiefe von bis zu 10 m auf. Im Laufe der Monate kommt es immer wieder zu leicht erhöhten Werten 16,0 µg/l Chlorophyll- A_{tot} am 06.07.22 in 2,5 m Tiefe und am 31.08.22 mit 17,0 µg/l Chlorophyll- A_{tot} in einer Tiefe von 7,5 m. In dem Jahr 2020 fand die Algenblüte von Mitte Juli bis Anfang Oktober statt, hier lagen die Sonnenstunden bzw. die Sonneneinstrahlung mit durchschnittlichen Werten von 111 kWh/m² und 135 kWh/m² und die Temperaturen waren zudem günstig. Einflussfaktoren, die eine Algenblüte begünstigen, sind unter anderem Nitrat und Phosphor. Sollte es im März oder April 2022 zu einer Algenblüte gekommen sein, wurde diese jedoch

nicht öffentlich thematisiert, da es sich in diesen Monaten, um keine Badesaison handelt. Die Verfügbarkeit von Nährstoffen, vor allem Phosphor und Stickstoff verstärkt in jedem Fall die Blaualgenblüte, diese Werte bzw. Nährstoffe können aber nicht nur durch landwirtschaftliche Tätigkeiten, sondern auch durch das Verdunsten des Wassers im Sommer erhöht werden. Es geht vor allem darum eine Eutrophierung des Gewässers, also eine Anreicherung von Phosphor und Stickstoff zu verhindern. Phosphor kann hier aus den Zuflüssen und den Sedimenten stammen, wobei Nitrat nur aus den Zuflüssen stammt. Das LIST hat innerhalb seiner Forschungsarbeiten zu den Aufkommen der Blaualgen Tendenzen, die einer Algenblüte begünstigen, feststellen können. Aber einen bewährten Algorithmus, der mit großer Wahrscheinlichkeit eine Blüte und eine Toxinbildung vorhersagt, gibt es bisher nicht.

| Tiefe der Proben- nahme | 05.01.22 | 19.01.22 | 02.02.22 | 11.02.22 | 02.03.22 | 16.03.22 | 30.03.22 | 13.04.22 | 27.04.22 | 11.05.22 | 25.05.22 | 08.06.22 | 22.06.22 | 06.07.22 | 20.07.22 | 03.08.22 | 31.08.22 | 07.09.22 | 28.09.22 | 26.10.22 | 09.11.22 | 23.11.22 | 07.12.22 | 21.12.22 |
|----------------------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| 0 m | 0,9 | 1,9 | 0,5 | 0,3 | 1,1 | 11,5 | 37,3 | 37,9 | 30,3 | 5,8 | 1,5 | 13,3 | 1,4 | 14,5 | 4,5 | 11,0 | 11,0 | 8,0 | 6,6 | 10,5 | 7,5 | 2,5 | 1,4 | 2,4 |
| 2,5 m | 0,5 | 1,5 | 0,4 | 0,0 | 0,8 | 8,5 | 46,3 | 40,2 | 23,2 | 3,6 | 2,6 | 13,7 | 1,3 | 16,0 | 6,3 | 10,0 | 11,1 | 7,3 | 6,3 | 7,9 | 6,8 | 3,0 | 2,1 | 3,5 |
| 5 m | 0,3 | 1,6 | 0,5 | 0,0 | 0,7 | 6,7 | 38,5 | 28,5 | 26,7 | 5,3 | 3,4 | 12,8 | 1,8 | 13,8 | 5,2 | 10,4 | 12,0 | 9,5 | 6,9 | 7,1 | 7,6 | 2,9 | 2,3 | 2,6 |
| 7,5 m | 0,1 | 1,3 | 0,5 | 0,1 | 0,9 | 5,8 | 35,8 | 15,8 | 20,0 | 2,6 | 1,8 | 16,3 | 3,9 | 8,9 | 5,4 | 6,9 | 17,0 | 10,1 | 7,1 | 7,9 | 5,8 | 3,1 | 2,7 | 2,5 |
| 10 m | 0,1 | 1,2 | 1,2 | 0,0 | 1,0 | 4,8 | 22,9 | 11,8 | 21,6 | 1,1 | 1,5 | 12,2 | 7,9 | 7,5 | 4,9 | 3,8 | 3,2 | 4,8 | 6,7 | 7,3 | 4,7 | 2,7 | 2,2 | 2,0 |
| 15 m | 0,0 | 1,5 | 0,4 | 0,0 | 1,1 | 3,2 | 7,0 | 11,4 | 23,5 | 2,5 | 0,1 | 1,6 | 8,8 | 13,0 | 3,8 | 1,4 | 0,2 | 1,7 | 7,0 | 1,2 | 3,6 | 2,4 | 2,6 | 2,4 |
| 20 m | 0,1 | 1,1 | 0,0 | 0,0 | 0,7 | 2,1 | 3,3 | 10,2 | 27,0 | 1,8 | 0,0 | 0,2 | 2,8 | 2,8 | 6,4 | 1,7 | 0,3 | 1,1 | 0,7 | 0,1 | 0,5 | 0,7 | 3,3 | 2,8 |
| 25 m | 0,0 | 2,1 | 0,2 | 0,0 | 0,5 | 1,8 | 1,9 | 10,1 | 19,3 | 1,9 | 0,0 | 0,0 | 0,4 | 0,6 | 3,1 | 2,3 | 0,2 | 0,9 | 0,1 | 0,0 | 0,3 | 0,2 | 3,4 | 3,7 |
| 30 m | 0,0 | 1,8 | 0,0 | 0,0 | 0,6 | 1,8 | 1,1 | 9,4 | 11,4 | 1,4 | 0,0 | 0,0 | 0,2 | 0,0 | 0,4 | 1,7 | | 1,3 | 0,2 | 0,0 | 0,3 | 1,0 | 3,3 | 2,3 |
| 35 m | 0,0 | 2,2 | 0,2 | 0,0 | | 7,4 | 1,1 | 6,6 | 7,4 | 1,6 | 0,0 | 0,0 | 0,1 | 0,0 | 0,2 | 0,5 | | | | | | | | 2,7 |

Abbildung 7 Konzentration Chlorophyll-A_{tot} [$\mu\text{g/l}$] über die Tiefe, gemessen an der Staumauer. Werte aus dem zweiwöchentlichen Monitoring der SEBES. Die Werte sind hier von Januar bis Dezember über das Jahr 2022 dargestellt.

3.3.3 Fazit zur Wasserqualität/Zusammenfassung/Zukunft

Zusammenfassend lässt sich sagen, dass die Wasserqualitätsparameter wie Nitrat, Phosphor und Pflanzenschutzmittel in der Sauer und in ihren Zuflüssen von jahreszeitlichen Schwankungen geprägt sind. Dabei fallen die Nitrat- und Gesamt-Phosphor-Frachten erhöht aus. Die landwirtschaftlichen Parameter, die diese Werte beeinflussen können, wurde zuvor in diesem Bericht erläutert. Eine offene Frage ist noch, inwieweit Kläranlagen, sich in den Parametern niederschlagen. Die Werte sind ein komplexes Zusammenspiel von geringerem Pflanzenwuchs im Winter, geringer Nährstoffaufnahme innerhalb der Wintermonate und den klimatischen Parametern wie erhöhten Niederschlägen. Diese können ebenfalls eine Auswaschung von Nährstoffen bewirken. Die Gülleausbringung, die unter anderem im Frühherbst stattfindet, könnte ebenfalls in der Nährstoffauswaschung zum Tragen kommen. Im weiteren Verlauf des Jahres, dies ist auch aus den Werten ersichtlich, ist erkennbar, dass es im Frühjahr bzw. im Sommer zu geringeren Auswaschungen kommt. Dies ist vermutlich auf die erhöhte Nährstoff- und Wasseraufnahme der Pflanzenbestände in dieser Zeit zurückzuführen. Ein Trinkwassergrenzwert von 50 mg Nitrat je Liter ist hier in Luxemburg Vorgabe. Wobei die Richtwerte für einen guten Zustand eines Fließgewässers laut Wasserrahmenrichtlinie sogar bei 25 mg Nitrat/l und 0,1 mg Phosphor total/l liegen. Der Eintrag von Pflanzenschutzmittel in den Stausee hat sich über dem Laufe der Jahre ebenfalls reduziert, wobei die Werte an der Messstelle Martelingen ebenfalls höher ausfallen als die Werte an der Messstelle Froumicht auf Mansgröndchen. Die Algenkonzentration im Stausee schwankt ebenfalls im Verlauf der Messjahre, wobei es laut der Analyse im März/April 2022 zu einer erhöhten Konzentration des Chlorophyll-A_{tot} [$\mu\text{g/l}$] kam, was aber nicht zwangsläufig auf eine Algenblüte bzw. Toxinbildung hinweisen muss. Davon abgesehen liegen viele Werte unter der Detektionsgrenze. Es zeigt sich, dass die untersuchten Werte ob Nitrat,

Phosphor, Pestizidfrachten und auch das Chlorophyll-A mit den Jahren geringer werden und dass die Bemühungen zum Wasserschutz Wirkung zeigen.

3.4. Entwicklung der landwirtschaftlichen Parameter

3.4.1. LAKU-Fläche

2022 traten 6 Betriebe der LAKU bei, wobei ein neuer Betrieb „alte“ LAKU-Flächen im Gebiet übernommen hat. Die LAKU-Fläche hat sich dadurch um 108 ha erweitert auf 4.996 ha insgesamt (von 6.889 ha landwirtschaftliche Nutzfläche mit Elementen-Code P).

| | <u>2021</u> | <u>2022</u> |
|---|----------------------------|----------------------------|
| LAKU-Mitgliedsbetriebe | 85 von 179 (48 %) | 90 von 178 (51 %) |
| LAKU-Fläche im lux. LAKU-Gebiet (ha) | 4.888 (72 %) | 4.996 (73 %) |
| LAKU-Biofläche im lux. LAKU-Gebiet (ha) | 401 (8,2% der LAKU-Fläche) | 591 (8,9% der LAKU-Fläche) |

4. Feldversuche

4.1. Gips-Kalk Düngungsversuch im Grünland und Feldfutterbau (Gips-Kalk-Power)

In diesem On-Farm Versuch vom IBLA und der LAKU, im Austausch mit dem ASTA Bodenlabor, wurden die Auswirkungen einer Düngung mit Kalk, Gips sowie einer Kombination von Kalk und Gips auf den Ertrag, die Protein- und Energiegehalte, die Bodenparameter und den Leguminosen-Anteil im Grünland sowie Feldfutterbau untersucht. Der Versuch wurde auf 4 Parzellen angelegt. Eine in Kalborn (Bio), eine in Kahler (Bio) und zwei in Eschdorf (Konventionell).

Das erste Versuchsjahr hat gezeigt, dass die Ausbringung von Gips und Kalk so früh wie möglich im Frühjahr durchgeführt werden sollte, um bereits einen Effekt im ersten Schnitt, dem relevantesten zur Futtergewinnung, zu haben. Im Versuch wurden die Dünger erst Ende März ausgebracht, welches durch den ausbleibenden Regen zu spät war, da zum ersten Schnitt noch Reste vom Kalk und Gips an der Oberfläche sichtbar waren und somit nicht Pflanzenverfügbar waren. Zum zweiten Schnitt konnte man auf der Parzelle in Kalborn einen Effekt der Gipsdüngung mit dem bloßen Auge erkennen, auf den drei weiteren Standorten war jedoch optisch kein Unterschied zu erkennen. Auch der erwünschte Effekt auf die Bestandszusammensetzung, Förderung der Leguminosen (Klee), war ausschließlich in Kalborn zu sehen. Hier wurde der Weißklee durch die Gips-Düngung gefördert, wodurch auch die Futteranalyse sich im Eiweißgehalt verbesserte. In Kahler und Eschdorf konnte kein direkter Effekt der Gips-Düngung festgestellt werden. In Eschdorf ist dies wahrscheinlich auf die mineralische Stickstoffdüngung, welche den Kleeanteil eher ausbremst, sowie auf die Ausbringung Schwefelhaltiger Dünger seit mehreren Jahren zurückzuführen. In Kahler war der Rotklee Anteil im Bestand höher als der Weißklee, welches sich durch die Düngung nicht geändert hat, weder ein Anstieg des gesamten Kleeanteils noch, dass sich der Weißklee stärker durchsetzen würde. Am Ende der Vegetationsperiode konnte man noch eine Verlagerung des Restschwefels in den Unterboden beobachten, wo er wahrscheinlich über Winter ausgewaschen wird. Somit ist eine Schwefeldüngung mit Gips auf Vorrat nicht sinnvoll, da der mineralische Schwefel sich nicht im Boden bindet und genauso wie Nitrat über Winter in den Untergrund und ins Grundwasser oder den nächsten Bach ausgewaschen wird und somit nicht mehr Pflanzenverfügbar ist. Dies überprüfen wir im zweite Versuchsjahr.

4.2. Untersaatenversuch im Getreide mit folgendem „Fräse“-Umbruch mit Rottelenkung (Schälmaschine)

Ziel des Versuchs 2021-2022 (nähe Knaphoscheid/Selscheid) war es, eine Untersaat in einem Wintergetreide zu etablieren, um eine Dauerbegrünung der Fläche bis ins folgende Frühjahr zu gewährleisten und so den Unkrautdruck in der aktuellen sowie der folgenden Kultur möglichst gering zu halten. Weiteres Ziel war es zu bestimmen, ob der Unkrautdruck beim Umbruch nach dem Prinzip der Flächenrotte geringer ist als beim konventionellen Umbruch mit dem Pflug oder Grubber.

Die Untersaaten im Winterweizen aus dem ersten Versuchsjahr 2021 blieben bis ins Frühjahr 2022 auf der Fläche stehen ohne weitere Bearbeitung nach dem Mähdrusch. Diese wurden dann im Frühjahr 2022 mit den verschiedenen Bodenbearbeitungsvarianten umgebrochen. Hierbei gab es drei Varianten: Pflug, Grubber und Rottefräse (Schälmaschine mit geringer Bearbeitungstiefe). Beim Umbruch lieferte der Pflug das sauberste Ergebnis, gefolgt von der Rottefräse, welche die Grasnarbe der Untersaat sehr gut zerkleinerte und sauber auf den Oberboden auflegte, wo die kleinen Grassoden vertrocknen konnten. Der Grubber hinterließ große Grassoden, trotz Schneidscheiben, welche zum Teil wieder anwuchsen, da diese mit den Wurzeln nach unten auf der Oberfläche verblieben. Die Wurzeln der Untersaat reichten bis in Bodentiefen von 50-60 cm, wodurch Schichten erreicht werden, welche wir mit normalen Zwischenfrüchten oft nicht erreichen können.

Zwei Wochen nach der Bearbeitung sah man auf der gepflügten Teilfläche noch immer das sauberste Bild (siehe Abbildung 8). Auf der Teilfläche, welche mit der Rottefräse bearbeitet wurde, waren die Grassoden komplett abgestorben ohne wieder zu ergünen. In der Abbildung 9 kann man das Ergebnis sehr gut sehen, da hier nicht exakt gefahren wurde und einige Bereiche stehen blieben. Die mit der Rottefräse bearbeitete Fläche war in den obersten 5 cm, welche abgeschält wurden, ausgetrocknet, darunter blieb die Feuchte aber gut konserviert. Bei der Grubbervariante war dies anders, hier blieben grüne Stellen auf der Fläche, welche in einem zweiten Arbeitsgang beseitigt wurden (siehe Abb. 10).



Abbildung 8: Ergebnis Pflug zwei Wochen nach der Bearbeitung.



Abbildung 9: Ergebnis Rottefräse (Schälmaschine) zwei Wochen nach der Bearbeitung.



Abbildung 10: Ergebnis Grubber zwei Wochen nach der Bearbeitung.

In allen Varianten wurde die Gülle im Striptill-Verfahren ausgebracht, um hier keinen Unterschied hervorzurufen. Hierauf folgte die Maisaussaat, wobei die Saatmaschine bei der Grubbersvariante etwas mit den Grassoden zu kämpfen hatte. Die Unkrautbekämpfung erfolgte mit der Hacke und einer Bandspritzung. Beim letzten Hackgang wurde eine Untersaat mit ausgebracht. Diese konnte sich aufgrund der Trockenheit im Sommer 2022 jedoch kaum entwickeln.

Die Unterschiede zwischen den Varianten im Aufwuchs vom Mais wurden ausschließlich optisch erfasst, wo die Pflugvariante am besten aussah, dicht gefolgt von der Rottefräse. Das bisschen mehr Verunkrautung nach der Bearbeitung mit der Rottefräse im Vergleich zum Pflug hatte optisch also keinen großen Effekt auf die Maisernte. Die Grubbersvariante hob sich deutlich von den anderen

beiden Varianten ab (siehe Abbildung 11). Dies durch eine geringere Wuchshöhe, einen schlechteren Felddaufgang und hellgrüne Pflanzen welche nur kleine Kolben ansetzten.



Abbildung 11: Unterschied Grubber (links) <-> Pflug (rechts); zwei Wochen nach der Bearbeitung.

4.3. Zwischenfruchtversuch

Der Zwischenfruchtversuch der LAKU wurde auch 2021 weitergeführt, um noch weitere Aussaatverfahren zu testen, welche in unsere Region passen könnten, um eine gute Etablierung der Zwischenfrucht bestmöglich zu garantieren. Darüber hinaus wurde zum ersten Mal getestet, wie sich eine Güllegabe von 15 m³ auf die Entwicklung der Zwischenfrüchte auswirkt und ob dies die N_{min}-Werte im Herbst nicht erhöht.

Die Aussaatverfahren wurden auf zwei begrenzt, welche beide mit und ohne Gülle angelegt wurden. Somit wurden 4 Varianten untersucht. Die Aussaat erfolgte mit einer am Holmer angebauten Kurzscheibenegge mit Streukasten, welcher den Samen vor die Nachlaufwalze in den Erdstrom der hinteren Scheiben streute. Hierbei konnte im selben Arbeitsgang Gülle mit eingearbeitet werden. Die zweite Aussaatvariante war eine Direktsaat mit einer Vredo Durchsaatmaschine mit anschließender Güllödüngung im Schlitzverfahren, somit ohne Bodenbearbeitung. Die Zwischenfruchtmischung ist die Terra Life Mischung VitaMaxx von der DSV, wie auch in den Jahren zuvor. Diese wurde in allen Varianten mit 25 kg/ha ausgesät.

Die Vorerntesaat wurde nicht weiterverfolgt, da diese in den vier Jahren zuvor, nur einmal gute Ergebnisse gebracht hat. In den anderen drei Jahren waren die Ergebnisse der Vorerntesaat im Vergleich zu anderen Aussaatverfahren nicht zufriedenstellend, wodurch diese Methode offensichtlich nicht in unsere Region passt.

Aufgrund der feuchten Witterung im Spätsommer hatte die Zwischenfrucht genug Wasser zur Verfügung, um sich zu entwickeln. Das Aussaatverfahren Holmer + Scheibenegge brachte einen guten Auflauf sowie eine zufriedenstellende Entwicklung der Zwischenfrucht. Man konnte den Unterschied

zwischen der gedüngten und nicht gedüngten Variante deutlich an der gebildeten Biomasse unterscheiden (siehe Abbildung 12).



Abbildung 12: Links Scheibenegge +Gülle / Rechts ohne Gülle (Trennung der beiden Varianten durch orange Linie markiert) am Vegetationsende (16.11.2021).

Bei der Aussaat mit der Vredo Durchsaatmaschine war der Auflauf der Zwischenfrucht nicht so gut. Die Zwischenfrucht stand lückiger und bedeckte den Boden nicht ganz, zumal in den Spuren vom Schlitzfass, wo der Boden wahrscheinlich zu stark verdichtet war. Bei dieser Variante sah man, wie bei der anderen, auch einen deutlichen Unterschied im Biomasseaufwuchs bei der gedüngten Variante.

In beiden Varianten machte das Ausfallgetreide der Zwischenfrucht Probleme, da dieses durch den späten Mähdrusch nicht bekämpft werden konnte, bevor die Zwischenfrucht ausgesät wurde. Bei der Direktsaat könnte dies jedes Jahr Probleme machen, da keine Bodenbearbeitung stattfindet, bei welcher das Ausfallgetreide bekämpft wird.

Die N_{\min} -Werte waren im September kurz nach der Aussaat in der „gegrubberten“ Variante mit Gülle am höchsten, da hier der Stickstoff aus der Gülle und dem Bodenvorrat durch die Bodenbearbeitung bereits am stärksten mineralisiert hat (siehe Tabelle 1). Darauf folgte die „gegrubberte“ Variante ohne Gölledüngung, bei welcher der gesamte N_{\min} aus dem Bodenvorrat mineralisierte.

Die beiden Varianten in Direktsaat wiesen die niedrigsten N_{\min} -Werte auf. Diese lagen mit 19 und 21 kg N/ha auf einem ähnlichen Niveau. Hier wurde der Stickstoff aus der Gülle noch nicht mineralisiert,

da diese als Depot (Streifen) abgelegt wurde und keine große Kontaktfläche mit dem Boden und den Bakterien hat. Im Unterboden war bei keiner Variante etwas Auffälliges zu sehen, hier waren alle Werte niedrig.

Zum Vegetationsende waren alle N_{\min} -Werte im Oberboden sehr niedrig mit Werten zwischen 3 und 5 kg N/ha. Im Unterboden waren die Werte der „gegrubberten“ Streifen etwas höher als die der in Direktsaat bestellten Streifen, jedoch waren alle Werte sehr gering mit einem Maximum von 12 kg N/ha. Beide Güllevariante wiesen höhere N_{\min} -Werte im Unterboden auf im Vergleich mit der jeweilig ungedüngten Variante.

Tabelle 1 N_{\min} -Analysewerte [kg NO_3 /ha] aller Varianten im Oberboden (0-25 cm) und Unterboden (25-50 cm) an zwei Probeteterminen (kurz nach der Aussaat und zum Vegetationsende).

| Datum | Tiefe | Scheibenegge+Gülle | Scheibenegge Solo | Vredo+Gülle | Vredo Solo |
|------------|----------|--------------------|-------------------|-------------|------------|
| 27.09.2021 | 0-25 cm | 46 | 28 | 21 | 19 |
| 27.09.2021 | 25-50 cm | 8 | 10 | 13 | 15 |
| 16.11.2021 | 0-25 cm | 5 | 4 | 3 | 4 |
| 16.11.2021 | 25-50 cm | 12 | 9 | 7 | 2 |

4.4. Leguminosenversuch

Das Ziel dieses Projektes ist, herauszufinden inwieweit eine Düngung den Luzerneertrag, sowie die Inhaltsstoffe (Eiweiß) beeinflussen kann, ohne einen negativen Einfluss auf den Wasserschutz zu haben. Aufgrund der Futteranalysen wird berechnet ob und wieviel Eiweiß in einer Milchviehration durch das gewonnene Futter ersetzt werden kann.

Der Versuch wurde im Herbst 2020 mit der Aussaat von einer Luzerne-Gras-Mischung nach Winterweizen angelegt. Diese entwickelte sich aufgrund der vorherrschenden Trockenheit nur sehr zögerlich, wodurch die Luzerne sehr klein in den Winter ging. Der Gräseranteil war kaum zu sehen, jedoch war Ausfallweizen und Raps aus den Vorjahren mit aufgelaufen, sowie sehr viel Unkraut. Im Januar hatte sich das Bild verbessert, die Luzerne stand gut, der Unkrautdruck ist weniger geworden und der Weizen und der Raps litten unter der Kälte da diese sich bereits zu weit entwickelt hatten vor Winter. Die Düngung zum Anlegen der verschiedenen Varianten wurde zum Vegetationsstart Anfang März gemacht. Zu diesem Zeitpunkt stand die Luzerne gut da, der Unkrautdruck wird jedoch wieder größer. Es haben sich bereits viele Knöllchen an den Wurzeln gebildet, welche durch die Rotfärbung im Inneren Aktivität zeigen. Der erste Schnitt wird wahrscheinlich ein Säuberungsschnitt sein, da der Konkurrenzdruck durch den Weizen und Raps doch sehr groß ist. Es wurden 4 Varianten angelegt:

Variante 1: PK 20/30 mit 300 kg/ha

Variante 2: Schwefellinsen mit 80 kg/ha

Variante 3: 15 m³ Gülle/ha

Variante 4: Keine Düngung

Im Mai zum ersten Schnitt 2021 (19.05), welcher etwas später stattfindet durch Regen von Anfang Mai bis Mitte Mai, stand sehr viel Ausfallweizen und Raps im Bestand, sowie Kamille. Diese stehen in starker Konkurrenz mit der Luzerne und sollten nach dem ersten Schnitt keine Probleme mehr machen. Die Luzerne hat sich am besten in der Güllevariante entwickelt, welches wahrscheinlich auf

den Stickstoffinput zurückzuführen ist, da die Restparzelle auch besser steht, und diese mit 100 kg/ha SSA angedüngt wurde. Die Erträge vom ersten Schnitt sind in Tabelle 2 zu sehen. Hier bestätigt sich das Bild, welches sich bereits optisch angedeutet hatte. Die Güllevariante bringt 400 kg TM mehr als die 0-Düngungsvariante und sogar 1.050 kg TM mehr als die Schwefelvariante. Bei den Rohproteingehalten bringt die 0-Düngungsvariante die höchsten, aber ähnlich wie in der Schwefelvariante mit 16,7%. Die beiden anderen Varianten bringen 1,1 % weniger Proteingehalt mit +15,6%. Der Energiegehalt liegt über alle Varianten hinweg bei ungefähr 900 VEM.

Nach dem ersten Schnitt setzt sich die Luzerne gegen die anderen Pflanzen durch und ist Hauptbestandsbildner, steht jedoch stellenweise etwas lückig, wodurch Platz für Unkräuter bleibt. Das miteingesäte Gras hat sich mittlerweile auch gut entwickelt und steht in geringem Umfang flächendeckend mit im Bestand. Dieses wird voraussichtlich die Lücken im Luzernebestand schließen, wodurch der Gräseranteil in den weiteren Schnitten zunehmen wird.

Beim zweiten Schnitt war die Luzerne sehr dominant, jedoch war der Schnittzeitpunkt (09.08.2021) durch den anhaltenden Regen für eine gute Luzernequalität zu spät. Der zweite Schnitt wurde auf der Fläche zu Heu getrocknet und trocken geborgen. Zur Futtermittelanalyse und Ertragsbestimmung wurde von jeder Variante ein Silageballen gepresst und analysiert, um die verschiedenen Schnitte besser miteinander vergleichen zu können. In der Güllevariante war der Grasanteil bereits höher, dies wahrscheinlich durch den zugeführten Stickstoff. Durch die gute Wasserversorgung trieb das Gras bereits drei Tage nach dem Mähen wieder stark aus, wodurch die Luzerne im weiteren Verlauf wahrscheinlich unterdrückt wird, da diese ihre Trockenheitstoleranz in diesem Jahr gegenüber dem Gras nicht ausspielen kann. Somit erwarten wir vom dritten Schnitt eine eher Grasbetonte Zusammensetzung vom Bestand.

Die Erträge vom zweiten Schnitt sind ebenfalls in Tabelle 2 zu sehen. Wie beim ersten Schnitt liefert die Güllevariante den höchsten Ertrag mit 6,15 t TM/ha. Die anderen Variante lieferten alle +4,4 t TM/ha, welches einem Ertragsunterschied von fast 1,2 t TM/ha entspricht. Der Rohproteingehalt bewegte sich in allen Varianten um 16%, welches durch den späten Erntetermin zu erklären ist. Die Energiegehalte bewegten sich über alle Varianten hinweg um 750 VEM, welches 150 VEM weniger als im ersten Schnitt waren.

Am 19.09 2021 wurde der dritte Schnitt durchgeführt, wobei der Grasanteil stark zugenommen hat, und die Luzerne unterdrückt wird. Durch die kürzere Entwicklungsdauer war die Luzerne im optimalen Stadium, um gute Proteingehalte zu liefern. Auch der Grasbestand war noch recht jung und würde wahrscheinlich gute Ergebnisse (Tabelle 2) abliefern. Die Erträge beim dritten Schnitt lagen zwischen 1,7 t und 2,15 t TM/ha. Die Güllevariante lieferte den niedrigsten Ertrag, wobei die PK-Variante den höchsten lieferte. Die Rohproteingehalte lagen über alle Varianten hinweg bei +23% und die Energie bei etwas über 900 VEM.

Die Gesamten Erträge im Jahr 2021 sind in Tabelle 2 dargestellt. Die Güllevariante hat den meisten Ertrag 2021 gebracht mit fast 10 t Trockenmasse. Die drei anderen Varianten haben fast 2,5 t TM/ha weniger gebracht mit 7,5 t Trockenmasse übers Jahr. Bei den gesamtem Rohproteintrag pro ha hat die Güllevariante den besten Ertrag gebracht, da die Trockenmasseproduktion die höchste war. Pro kg TM hat die Schwefelvariante aber 18,1% Rohprotein gebracht, die Güllevariante 1% weniger mit 17%. Bei den Energiegehalten pro kg TM gibt es keinen großen Unterschied, diese liegen im Durchschnitt bei 818 VEM.

Zweites Jahr

Wie bereits im Herbst 2021 zu sehen, ist der Grasanteil in der Mischung sehr hoch und es ist kaum noch Luzerne zu sehen. Zum ersten Schnitt entwickelt sich der Bestand üppig, jedoch ist keine Luzerne

sichtbar. Durch die einsetzende Trockenheit hofften wir, dass sich die Luzerne wieder vermehrt gegen das Gras durchsetzen kann, jedoch kam fast keine Luzerne mehr auf. Der zweite Schnitt wurde dann noch als Heu geborgen und danach wurde die Parzelle umgebrochen, da ausreichend anderes Feldfutter im Betrieb vorhanden ist und der Effekt der Leguminosen nicht mehr vorhanden ist. Die Erträge vom zweiten Jahr sind in Tabelle 2 dargestellt. Dies sind jedoch ausschließlich Frischmasseerträge respektiv Heu, da keine Analysen von den Ballen gezogen wurden da diese bereits verfüttert waren.

Wie bereits im ersten Jahr hat die Güllevariante zum ersten Schnitt wieder den höchsten Ertrag gebracht, jedoch ist die PK-Variante diesmal auf gleichem Niveau. Die S-Variante sowie die 0-Düngung liegen mit 3-4 t weniger Ertrag vom ha weit hinterher.

Beim zweiten Schnitt setzt sich die PK-Variante im Ertrag gegen die Güllevariante durch, welches eventuell an einem höheren Luzerneanteil in dieser Variante erklären lässt, da das Graswachstum durch die ausgebliebene Stickstoffdüngung im Frühjahr nicht so stark gefördert wurde. Gleiches gilt für die S-Variante.

Tabelle 2 Erträge und Futteranalysen der einzelnen Dünger-Varianten im Leguminosenversuch 2021 und 2022.

| 1 Schnitt 2021 | | | | | | |
|--------------------------|----------|-----------|----------|-------------------|------------------|----------|
| | FM kg/ha | TS Gehalt | TM kg/ha | Rohprotein g/kgTS | Rohprotein kg/ha | VEM/kgTS |
| PK | 3163 | 34,1 | 1078,583 | 152,8 | 164,81 | 897 |
| S | 2272 | 33,6 | 763,392 | 167 | 127,49 | 924 |
| Gülle | 4872 | 37,4 | 1822,128 | 156,8 | 285,71 | 904 |
| 0 Düngung | 3536 | 40,4 | 1428,544 | 168,4 | 240,57 | 903 |
| 2 Schnitt 2021 | | | | | | |
| PK | 9953 | 43,5 | 4329,555 | 158,6 | 686,67 | 742 |
| S | 9542 | 47,4 | 4522,908 | 163,1 | 737,69 | 767 |
| Gülle | 13384 | 45,9 | 6143,256 | 157,6 | 968,18 | 771 |
| 0 Düngung | 9436 | 46,3 | 4368,868 | 156,8 | 685,04 | 754 |
| 3 Schnitt 2021 | | | | | | |
| PK | 5250 | 41,3 | 2168,25 | 233 | 505,20 | 916 |
| S | 4596 | 42,9 | 1971,684 | 227,9 | 449,35 | 906 |
| Gülle | 4156 | 41 | 1703,96 | 227,2 | 387,14 | 903 |
| 0 Düngung | 4054 | 43,5 | 1763,49 | 222,9 | 393,08 | 908 |
| Jahresertrag 2021 | | | | | | |
| PK | 18366 | 41,25 | 7576,39 | 179,07 | 1356,68 | 813,86 |
| S | 16410 | 44,23 | 7257,98 | 181,11 | 1314,52 | 821,27 |
| Gülle | 22412 | 43,14 | 9669,34 | 169,71 | 1641,03 | 819,32 |
| 0 Düngung | 17026 | 44,41 | 7560,90 | 174,41 | 1318,69 | 818,07 |

| 1 Schnitt 2022 | |
|--------------------------|-------|
| PK | 9771 |
| S | 6371 |
| Gülle | 9989 |
| 0 Düngung | 5267 |
| 2 Schnitt 2022 | |
| PK | 4578 |
| S | 3346 |
| Gülle | 2372 |
| 0 Düngung | 2340 |
| Jahresertrag 2022 | |
| PK | 14349 |
| S | 9717 |
| Gülle | 12361 |
| 0 Düngung | 7607 |

5. LAKU-Maßnahmen für Ihren Betrieb 2022 im Überblick

Tabelle 3 Übersichtstabelle der gebotenen Fördermöglichkeiten 2022.

| Maßnahme | Förderung | |
|---------------------------------|--|---|
| Betriebsspiegel-Analyse | der LAKU-Betriebe | 100 %-ige Förderung der Datenaufnahme und Auswertung |
| Bodenprobenkonzept | mit dem Schwerpunkt der betriebsindividuellen Beratung | 100%-ige Förderung von Probenahme und Analyse, (Standardanalysen alle 3 Jahre, einmalige Humusanalyse, Nitrat, Ammonium und S_{min} jährlich dreimal |
| GIS-basiertes WSZ-Management | LAKU-App & LAKU-Web | 100%-ige Förderung |
| Feldversuche | Auf LAKU-Betrieben | Ausgleich des Arbeitsaufwandes der Feldversuche |
| Beratung mit Fokus Wasserschutz | Düngeplanung und Wasserschutzberatung | Übernahme der anfallenden MwSt 100%-ige Förderung der weiteren Kosten durch MAVDR |
| | Beratung außerhalb von Modulen | Komplette oder teilweise Förderung durch LAKU |
| Fortbildung Landwirte | Beratung außerhalb von Modulen Seminare, Feldbegehungen, Vorführungen, Exkursionen | 100%-ige Förderung teilweise mit Anerkennung von Praxis- und Theoriestunden im Rahmen der LLP |
| Sensibilisierung | Pflanzenschutzmitteleinträge | Vermeidung von Punkteinträgen von Pflanzenschutzmitteln durch Nachrüstung von Feldspritzen, 50% von max. 4000 € Kosten |
| | Kalkung | Sammelbestellung (Bei einer Menge von 700 t beträgt der Preis eines hochwertigen Carbonat-Kalkes ohne Magnesium 33,5 €/t), Menge Kalk bis zum 1. August 2022 der LAKU-Koordination melden |

| | | |
|---|---|--|
| | Vermeidung Bodenverdichtung & Erosion Reifenregeldruckanlage | > 70% der Betriebsfläche oder > 40 ha innerhalb der Schutzzonen der WSZV = 30% Kostenübernahme 70% bis 30% Betriebsfläche innerhalb der Schutzzonen der WSZV = 20% Kostenübernahme < 30% Betriebsfläche innerhalb der Schutzzonen der WSZV = 10% Kostenübernahme Gesamtkostenübernahme von max. 4.500 € |
| | Vermeidung Bodenverdichtung & Erosion 1-bar-Häckselkette | 25 €/ha |
| Wirtschaftsdünger- Management | Gülleseparation | 50% Förderung bei 6 €/m ³ Rohgülle |
| | Umverteilung durch Transport | effiziente Verwertung Wirtschaftsdünger, Gülletransport 0,081 €/km/m ³ und Misttransport 0,056 €/km/m ³ |
| Anbau Vermarktung alternativer Kulturen und erweitere Fruchtfolgen: Käre vum Séi | regionale, wasserschutzfördernde Getreide, Vermarktung über Bäckerei Jos & Jean-Marie, Stärkung des landwirtschaftlichen Einkommens | Betreuung und Koordination, Monitoring der Fläche |
| CULTAN-Düngeverfahren | Effizientere Ausbringung von Gülle, Reduktion von Stickstoffemissionen | Über AUK-Programm 472: -1,5 €/m ³ ausgebrachte Gülle mittels Schleppschauch- oder Schleppschuhtechnik -1,8 €/m ³ ausgebrachte Gülle mittels Injektortechnik -2,0 €/m ³ ausgebrachte Mischung von Gülle und mineralischem Flüssigdünger mittels CULTAN-Technik -20 €/ha ausgebrachtem mineralischem Flüssigdünger mittels CULTAN- Nagelradtechnik |
| Mechanische Unkrautbekämpfung | Striegel | 100% (35 €/ha und 30-40 € Anfahrtskosten), Striegel zum 100%-igen Verzicht von Herbizidanwendungen in allen Kulturen |

| | | |
|------------------------------------|------------|---|
| | Hackgeräte | Hacken zum 100%-igen Verzicht von Herbizidanwendungen im Mais-, Rüben- und Rapsanbau (auf Reihen), 100% bei ein- bis dreimaligem Hacken (60-75 €/ha und 30 € Anfahrtskosten), Zuschlag von 10 €/ha beim Einsatz von Fingerhacken, Zuschlag von 10 €/ha beim Einsatz einer Untersaat |
| | Fräse | 100% der Verschleiß- und Betriebskosten der Fräse (30 €/ha) Eigenkosten für den Einsatz der Fräse-Schälmaschine von Agriloc (75 €/ha & 30 € Anfahrt) Eigenkosten für den Einsatz der Bio-Fräse von der Maschinengemeinschaft Uewersauer (65 €/ha & 30 € Anfahrt) |
| Alternativkulturen/ Fruchtfolge | Miscanthus | Bei Gesamtkosten (Pflanzenkosten und Unterhalt inkl. mechanischer Unkrautbekämpfung) von 5.200 € beträgt LAKU-Förderung 100% bei ggf. Nachpflanzung im 2. Kulturjahr beträgt LAKU-Förderung max. 1.000 €/ha |

6. Technische Maßnahmen

6.1. Hacke

Im Rahmen der Maßnahme zur mechanischen Unkrautbekämpfung wurde auch 2022 der Einsatz unterschiedlicher Hackgeräte angeboten (Tabelle 4). Die Vorteile im Hacken liegen nicht nur an der Einsparung von Pflanzenschutzmitteln, sondern auch in der Unterbindung der Kapillarwirkung des Bodens, daraufhin trocknet der Boden nicht so schnell aus. Der Mais reagiert mit Wurzelwachstum im Unterboden positiv auf die Durchlüftung des Bodens. Gebundene Nährstoffe werden durch den Eintrag von Luft in den Boden pflanzenverfügbar gemacht. Hackt man spät oder mehrmals hat dies den Vorteil, dass dann der Mais schnell die Reihen schließen kann und sich Unkräuter zwischen den Reihen schwerer etablieren können.

Tabelle 4 FLIK- und Applikationsfläche, die 2022 mit den von der LAKU geförderten Hackgeräten befahren worden sind.

| Unkrautbekämpfungsverfahren | FLIK-Fläche (ha) | Applikationsfläche (ha) |
|--|------------------|-------------------------|
| Hacken | 62 | 137 |
| Hacken ohne Einbezug der biologisch bewirtschafteten Flächen | 31 | 44 |

In dem Jahr 2022 wurde auf 62 ha 1–3-mal gehackt (Tabelle 4), davon waren knapp 31 ha Maisbeständen und 31 ha Kürbisse. Aus der Tabelle 5 ist ersichtlich, dass durch die Förderung der mechanischen Unkrautbekämpfung auch wie in den Jahren zuvor zu einer Wirkstoffeinsparung führt. Auf die gesamte Dauer dieser LAKU-Maßnahme gesehen lag die Einsparung bei 39,5 kg aktiven Wirkstoff einer gängigen Maisherbizidmischung (Tabelle 5). Diese Maßnahme führt dazu, dass im Einzugsgebiet weniger Pflanzenschutzmittel appliziert werden und das Risiko für eine Belastung der Gewässer vor allem durch die Rückstände der Pflanzenschutzmittel reduziert wird. Das Pflanzenschutzprodukt, der Wirkstoff, sowie die Wirkstoffmenge und die empfohlene Dosis und weitere Angaben sind der Tabelle 5 zu entnehmen. Zu erwähnen ist, dass die eingesparte Menge auf Berechnungen mit der empfohlenen Dosierung der Landwirtschaftsberater und nicht mit der maximal zugelassenen Dosierung der PSM-Mischung beruht.

In Reihenkulturen wie Mais bietet das Hacken eine effektive Möglichkeit zur Unkrautregulierung bis zum Reihenschluss, jedoch nur bei regelmäßiger Unkrautdruckkontrolle.

Tabelle 5 Eingesparte Wirkstoffmengen ausgewählter aktiver Wirkstoffe von einer gängigen Maisherbizidmischung durch die LAKU-Maßnahme im Zeitraum 2016-2022.

| Produkt | Wirkstoff | Wirkstoffmenge [g/l] | empfohlene Dosis [l/ ha] | bearbeitete Fläche [ha] | eingesparter Wirkstoff [kg] |
|-----------------------|---------------|----------------------|--------------------------|-------------------------|-----------------------------|
| Monsoon Active TCMMax | Thiencarbazon | 10 | 1.5 | 359 | 5,4 |
| | Foramsulfuron | 30 | 1.5 | 359 | 16,2 |
| Callisto | Mesotrione | 100 | 0.5 | 359 | 18,0 |
| | | | | | Einsparung 39,5 |

6.2. Striegel

Im Rahmen der Maßnahme zur mechanischen Unkrautbekämpfung wurde 2022 der Einsatz unterschiedlicher Striegel angeboten (Tabelle 6). Während des Striegelns werden die Unkräuter ausgerissen und durch Verschütten und Verkrümeln des Bodens am weiteren Wachstum gehindert. Den Vorteil des Einsatzes des Striegels ist, dass die Unkrautbekämpfung reihenunabhängig ist und eine große Flächenleistung zeigt.

Obwohl die LAKU-Maßnahme auch in Reinkulturen, wie dem Mais, förderfähig ist, wurde sie bisher nur im Getreide genutzt.

Tabelle 6 FLIK- und Applikationsfläche, die 2022 mit den von der LAKU geförderten Striegel befahren wurden.

| Unkrautbekämpfungsverfahren | FLIK-Fläche (ha) | Applikationsfläche (ha) |
|-----------------------------|------------------|-------------------------|
| Striegel | 159 | 184 |

6.3. Gülleseparation

Gülle gilt als wertvoller Dünger, unter anderem dient sie der Nutzung und der Rückführung der Nährstoffe für die Kulturen. Der Einsatz von Düngemitteln ist nach EU-Vorgaben und der Düngeverordnung geregelt. Ziel ist eine Reduktion der Ammoniakemissionen für die Umwelt. In der Vergangenheit kam es vor allem in Deutschland zu hohen Nitrat-/Phosphorwerten auf den Flächen. Zeitweise fällt auf landwirtschaftlichen Betrieben überschüssige Gülle aufgrund der Betriebsgröße, der Anzahl der Tiere und aufgrund einer zu geringen Anzahl zu düngender landwirtschaftlichen Nutzfläche an. Eine Lösung für diese Problematik der überschüssigen Gülle und/oder des überschüssigen Phosphors könnte sein, die Gülle vom Betrieb durch Nährstoffbörsen zu bringen oder bezahlbare Aufbereitungsverfahren zu nutzen. Daher ist eine effizientere Verwertung und Lagerung von Gülle durch Inanspruchnahme einer Gülleseparation Ziel dieser LAKU-Maßnahme.

Durch Separation der Gülle wird mehr Phosphor als Stickstoff entzogen, somit ist eine Reduktion der Phosphatübergänge in der Nährstoffbilanz zu erwarten. Die Gülle wird in Dünngülle (die flüssige Phase) und die Güllefeststoffe (feste Phase) separiert. Die Dünngülle hat einen hohen Anteil an schnell pflanzenverfügbarem (Ammonium) $\text{NH}_4\text{-N}$ und damit geringeres Risiko von Ammoniakverlusten, da sie eine bessere Fließfähigkeit besitzt. Ein weiterer Vorteil ist, dass es zu keiner Futtermittelverschmutzung durch eventuelle Güllerückstände kommen kann. Die Güllefeststoffe (die feste Phase) kann nach der Separation als Stalleinstreumaterial im betriebseigenen Stall, als gezielten Dünger für den Phosphor armen Acker aber auch als Input für die Biogasanlage verwendet werden.

Gefördert werden seitens der LAKU 50% der Gesamtkosten (inkl. mobiles Zwischenlager) bis zu 6 €/m³ Rohgülle.

Allgemeine Teilnahmebedingungen an dieser LAKU-Maßnahme sind keine Erhöhung des Viehbestandes und/oder des Gülleanfalls pro Hektar während des Zeitraums der Inanspruchnahme der Maßnahme. Eine Kostenerstattung erfolgt nur bei vorheriger Abstimmung mit der LAKU-Koordination. Die Bezuschussung wird auf Basis der vorzulegenden Rechnung ermittelt. Mögliche Annahme- und Abgabe-Betriebe werden über die LAKU-Koordination ermittelt.

Die Gülleseparierung wurde im Jahr 2022 von keinem landwirtschaftlichen Betrieb genutzt. Daraus resultierend wurde die Maßnahme für 2023 angepasst, um sie sowohl für den Wasserschutz als auch für die landwirtschaftlichen Betriebe praxistauglicher zu gestalten.

6.4. Umverteilung von Gülle und Mist durch Transport

Die Umverteilung von Wirtschaftsdünger durch Transport ist 2022 eine neue LAKU-Maßnahme, welche zum Ziel hat, die enthaltenen Nährstoffe im LAKU-Gebiet und aus dem Gebiet raus fachgerechter zu verteilen.

Den Transport von Wirtschaftsdünger haben 2022 drei Betriebe genutzt und es wurden insgesamt 650 m³ Gülle und 1800 t Mist transportiert.

7. Arbeiten der Koordination - allgemeines

7.1. Kommunikation

Organisation/ Partnerschaft von 42 Versammlungen: Vorstandsversammlungen (4), Begleitausschuss (1), Arbeitsgruppensitzungen (8) und Austauschgespräche mit regionalen, nationalen und internationalen Partnern (29)

Organisation/ Partnerschaft von 4 Fortbildungsveranstaltungen für Landwirte: Tagungen (1) und Feldbegehungen (3)

Organisation/ Partnerschaft von 3 weiteren Veranstaltungen: Stand auf Fest/Foire (1), Weiterbildungen (4), Sonstiges (1)

Teilnahme an externen Veranstaltungen: 11

(Fach-)Artikel von oder mit der LAKU: > 2

7.2. Monitoring

Bodenproben 2021 und 2022: N_{min}-Auswertungen

Aus der Abbildung 13 geht hervor, dass die N_{min}-Werte (NO₃⁻) in einer Tiefe von 0-25 cm im Frühjahr 21 unabhängig von den Kulturen Feldfutter, Getreide, Leguminosen und Mais bei durchschnittlich unter 18 kg/ha liegen. Dabei haben die Leguminosen den geringsten Wert bei 11 kg/ha und das Getreide bei 17 kg/ha. Die Durchschnittswerte lagen in einem erwarteten niedrigem Bereich. Dargestellt in der Abbildung 13 sind ebenfalls die minimalen und maximalen NO₃-Werte. Auf vereinzelt Flächen (Maximum von 20-30 kg/ha) wäre eine Reduzierung der üblichen N-Düngermenge möglich, speziell, wenn gleichzeitig die Werte im Unterboden überdurchschnittlich hoch sind.

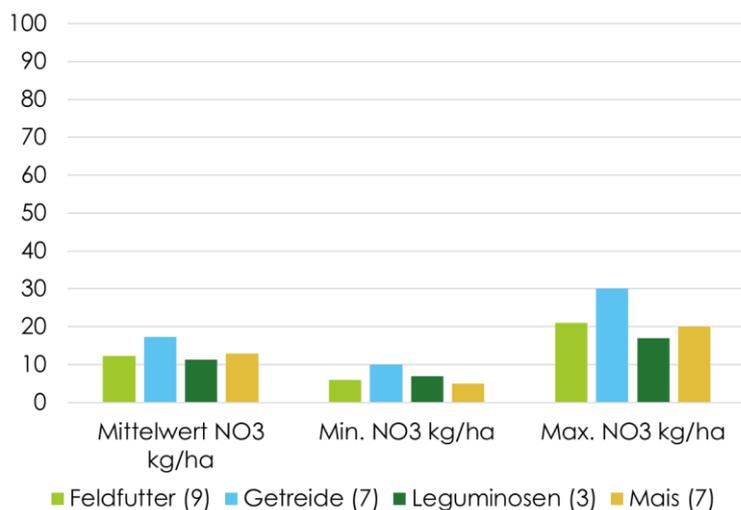


Abbildung 13: N_{min}-Werte auf 0-25 cm im Frühjahr 2021 mit der Anzahl der Parzellen pro Kultur in Klammern.

In der Abbildung 14 sind die N_{min} im Unterboden (25-60 cm) der Kulturen Feldfutter, Getreide, Leguminosen und Mais aus dem Frühjahr 2021 dargestellt. Hier liegen die Werte um 10 kg NO_3 /ha. Feldfutter ist hier durchschnittlich leicht erhöht im Vergleich zu den anderen Kulturen.

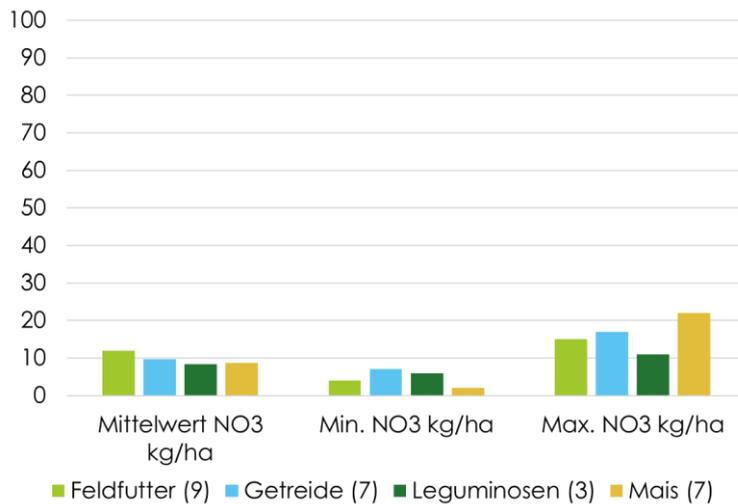


Abbildung 14 N_{min} -Werte auf 25-60 cm im Frühjahr 2021 mit der Anzahl der Parzellen pro Kultur in Klammern.

Abbildung 15 stellt die N_{min} -Werte in einer Bodentiefe von 0-25 cm nach der Ernte im Jahr 2021 dar. Die Werte liegen hier in einer Bodentiefe von 0-25 cm recht unterschiedlich je nach Kultur. Dabei liegt der durchschnittliche N_{min} -Wert bei Feldfutter bei 12 kg/ha, im Getreide bei 33 NO_3^- kg/ha, bei Leguminosen bei 9 kg/ha und bei Mais bei 6 kg/ha NO_3 . Der maximale NO_3^- -Wert des Getreides von 86 kg/ha scheint hier ein Ausreißer zu sein.

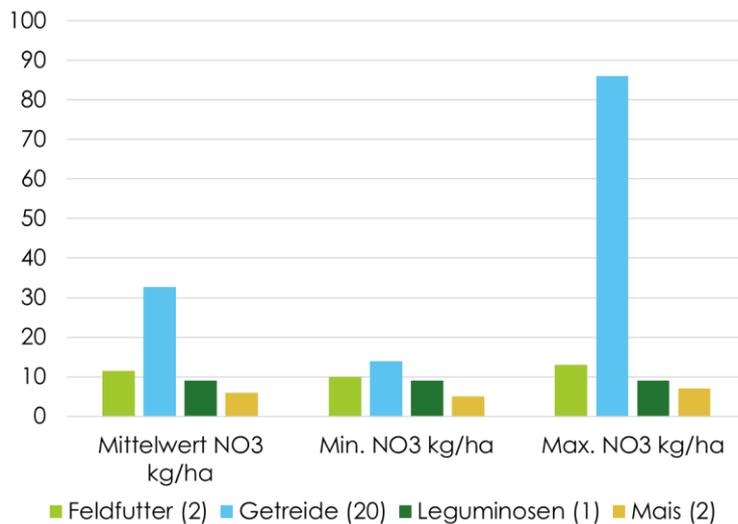


Abbildung 15 N_{min} -Werte auf 0-25 cm nach Ernte 2021 mit der Anzahl der Parzellen pro Kultur in Klammern.

Abbildung 16 stellt die N_{\min} -Werte in einer Bodentiefe von 25-60 cm nach der Ernte 2021 dar. Die Werte für Feldfutter und Leguminosen sind durchschnittlich sehr gering und liegen bei 4 bzw. 5 kg/ha NO_3 . Der N_{\min} für Mais liegt bei 11 kg/ha und das Getreide bei 14 kg/ha.

Die Rest- N_{\min} -Werte der Referenzflächen waren durch das nasse Kulturjahr und dadurch bedingt einen guten Pflanzenwachstum somit nach der Ernte gering. Nur das Getreide zeigte etwas erhöhte N_{\min} -Werte, welche durch die höhere Anzahl an Proben auch die einzig repräsentative Kultur in der Auswertung nach der Ernte ist.

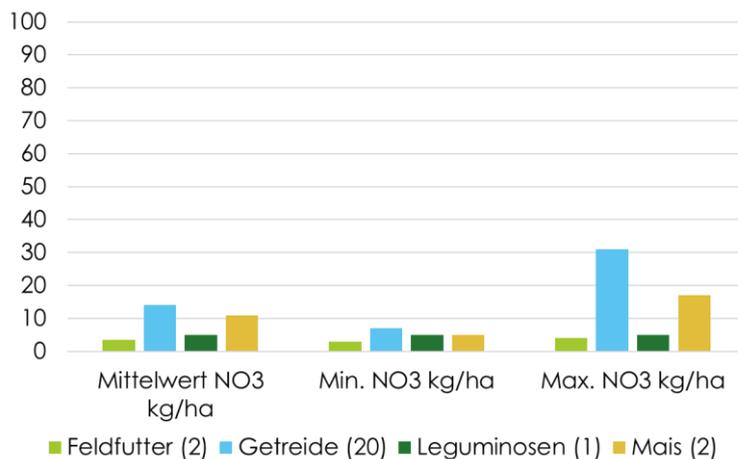


Abbildung 16 N_{\min} -Werte auf 25-60 cm nach Ernte 2021 mit der Anzahl der Parzellen pro Kultur in Klammern.

Die N_{\min} Werte ohne AUK in einer Bodentiefe von 0-25 cm zum Vegetationsende 2021 (Abb. 17) liegen durchschnittlich im Grünland bei um die 5 kg/ha, im Feldfutter liegen sie sogar noch niedriger auf einem Niveau wie die Leguminosen. Die N_{\min} Werte vom Mais liegen bei 20 kg/ha durchschnittlich, das Getreide liegt etwas darüber und am höchsten liegt der Durchschnittswert von Raps bei rund 35 kg/ha.

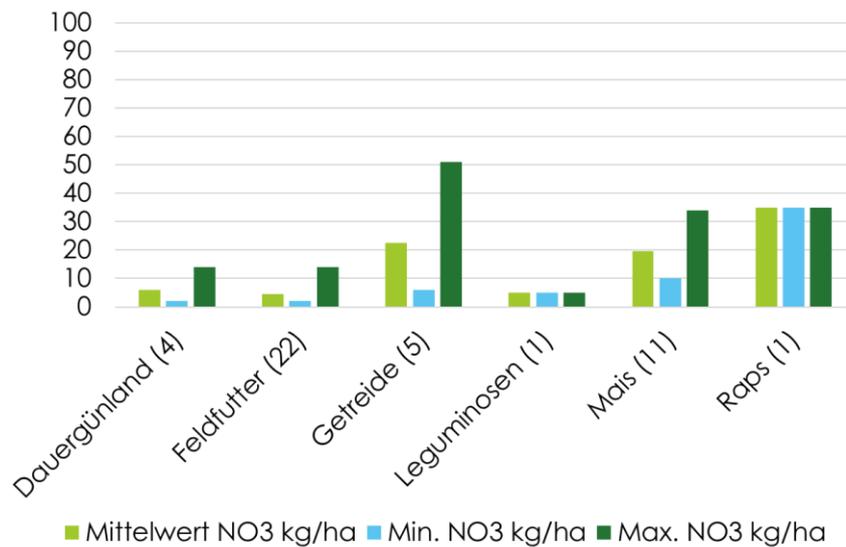


Abbildung 17 N_{min} Werte ohne AUK 432, 0-25 cm Vegetationsende 2021 mit der Anzahl der Parzellen pro Kultur in Klammern.

In der Abbildung 18 sind die N_{min} Werte unter der AUK 432 in der Bodentiefe von 0-25 cm zum Vegetationsende 2021 mit der Anzahl der Parzellen dargestellt. Die N_{min} -Werte von Feldfutter und Freilandgemüse liegen bei ungefähr 3 kg/ha. Die N_{min} Werte der Getreidekulturen liegen bei durchschnittlich 10 kg/ha. Kartoffeln und Leguminosen liegen in dem gleichen Bereich bei etwa 18 kg/ha. Der Mais liegt durchschnittlich bei 12 kg/ha.

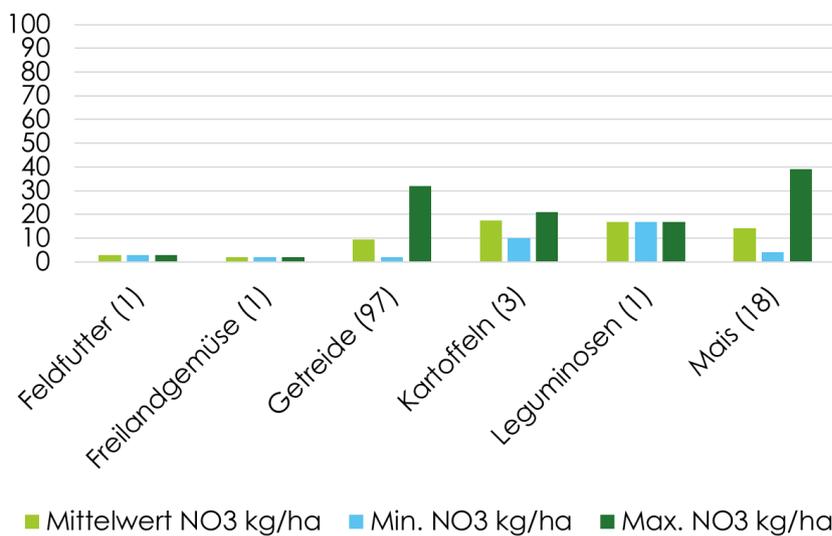


Abbildung 18 N_{min} Werte nur AUK 432, 0-25 cm Vegetationsende 2021 mit der Anzahl der Parzellen pro Kultur in Klammern.

In der Abbildung 19 sind die N_{min} Werte in einer Bodentiefe von 25-60 cm zum Vegetationsende 2021 dargestellt. Durchschnittlich liegt das Dauergrünland bei rund 3 kg/ha, auf einem Niveau wie das Feldfutter. Die Leguminosen liegen im knapp unter 10 kg/ha, der Mais durchschnittlich etwas unter 20 kg/ha und der Raps bei 20 kg/ha.

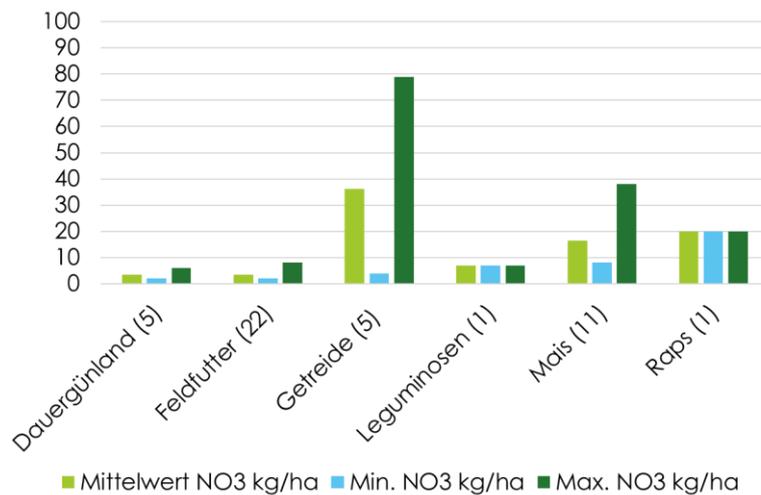


Abbildung 19 N_{min} Werte 25-60 cm Vegetationsende 2021 mit der Anzahl der Parzellen pro Kultur in Klammern.

Interessant ist die Abbildung 20, die N_{min} -Werte unter der Auflage AUK 432 (der verringerten Stickstoffdüngung der Agrarumweltmaßnahmen) in einer Bodentiefe von 0-25 cm zum Vegetationsende 2021 darstellt. Wirkung zeigt die reduzierte Stickstoffdüngung im Getreide; der N_{min} liegt durchschnittlich im Vergleich zur reduzierten Stickstoffdüngung (10 kg/ha NO_3) ohne die Reduzierung doppelt so hoch (23 kg/ha). Bei dem Mais ist die Situation ähnlich; somit liegt der N_{min} bei 20 kg/ha NO_3 ohne eine reduzierte Stickstoffdüngung (Abb. 17) und mit einer reduzierten Stickstoffdüngung bei 14 kg/ha NO_3 . Diese Werte und direkten Vergleich der jeweiligen Kulturen mit und ohne reduzierter Stickstoffdüngung zeigt, dass sich diese Maßnahme direkt in den N_{min} -Werten im Oberboden 0-25 cm niederschlägt.

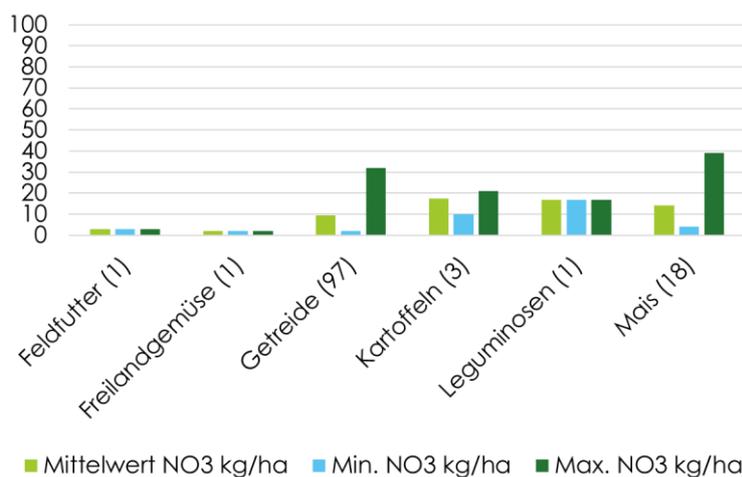


Abbildung 20 N_{min} -Werte von LAKU beprobten AUK 432 Parzellen auf 0-25 cm am Vegetationsende 2021 mit der Anzahl der Parzellen pro Kultur in Klammern.

Die Analysewerte für 2022 mit der AUK-Maßnahme im Oberboden 0-25 cm zeigen, dass die Werte für NO_3 in kg/ha für GPS, Mengengetreide und Getreide um die 10 kg/ha liegen. Die Kartoffeln und der Mais liegen durchschnittlich bei 30 kg/ha (Abb.21). Im Unterboden kommen nur bei Kartoffeln und Mais erwähnenswerte Mengen an Stickstoff hinzu, welche potenziell ausgewaschen werden.

2022 war ein sehr trockenes Jahr, wo die angestrebten Erträge nicht erzielt wurden und somit die Düngergaben nicht komplett aufgenommen wurden.

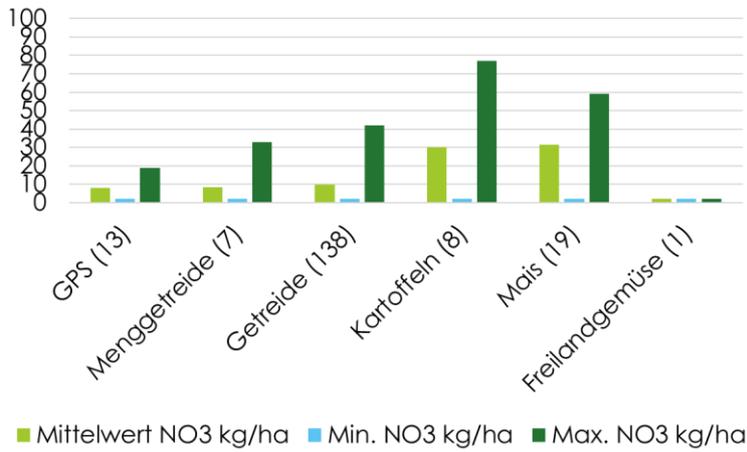


Abbildung 21 N_{min} -Werte von LAKU beprobten AUK 432 Parzellen auf 0-25 cm am Vegetationsende 2022 mit der Anzahl der Parzellen pro Kultur in Klammern.

8. Veranstaltungsliste 2022

- 07.01.2022 Vorstandsversammlung, LAKU-Vorstand, Esch-Sauer (SEBES)
- 14.01.2022 Austauschtreffen, LAKU 2.0, altem LAKU-Vorstand, Esch-Sauer (PNHS)
- 19.01.2022 Austauschtreffen, Auftrag zur Leistungen der Beratungsstellen 2022, LWK, Teams
- 25.01.2022 Austauschtreffen, AGE, Esch-Alzette (AGE)
- 27.01.2022 Austauschtreffen, Auftrag zur Leistungen der Beratungsstellen 2022, CONVIS, Teams
- 28.01.2022 Austauschtreffen, Auftrag zur Leistungen der Beratungsstellen 2022, IBLA, Teams
- 03.02.2022 Arbeitsgruppe, Versuche, FABulous Farmers, Teams
- 04.02.2022 Austauschtreffen, SEBES, Eschdorf (SEBES)
- 07.02.2022 Austauschtreffen, ZEBRIS, Teams
- 08.02.2022 Fortbildung Landwirte, Wintertagung – Entscheidungsbaum Auszäunungen (AGE), min. 45 Teilnehmer (38 Betriebe), Bavigne
- 11.02.2022 Austauschtreffen, CONVIS, Teams
- 16.02.2022 Austauschtreffen, CONVIS-App, CONVIS, Ettelbrück (CONVIS)
- 23.02.2022 Austauschtreffen, MP22, COMED, Teams
- 23.02.2022 Arbeitsgruppe, Bodenbearbeitung/Feldfutterumbruch, FABulous Farmers,
- 24.02.2022 Austauschtreffen, Brasserie Simon, Betty Fontaine, Wiltz (Brasserie Simon)
- 03.03.2022 Austauschtreffen, MP22, COMED, Teams
- 04.03.2022 Austauschtreffen, Wasseranalysen, SEBES, Eschdorf (SEBES)
- 21.03.2022 Arbeitsgruppe, Stakeholder-Meeting: Käre vum Séi/ Natur genéissen, FABulous Farmers, Eschdorf (SEBES)
- 01.04.2022 Vorstandsversammlung, LAKU-Vorstand, Eschdorf (SEBES)
- 05.04.2022 Arbeitsgruppe, Standard Bodenprobenahme, J-Reiff, CONVIS, Esch-Sauer (PNHS)
- 11.04.2022 Fortbildung Landwirte, Feldbegehungen Käre vum Séi, NPÖ landw. Beratung,
- 25.04.2022 Austauschtreffen, Demo LAKU-App/WEB, ZEBRIS, Teams
- 26.04.2022 Austauschtreffen, LAKU-Generalversammlung, alle Partner, Eschdorf (SEBES)
- 27.04.2022 Austauschtreffen, Mechanische Beikrautregulierung, IBLA, Teams
- 29.04.2022 Fortbildung Landwirte, Feldbegehung Untersaatenversuch (Buerdem am Gespreich) mit FABulous Farmers, alle Partner, Selscheid
- 09.05.2022 Stand auf Wasserfest Naturpark Obersauer, NPÖ, Bavigne
- 10.05.2022 Arbeitsgruppe, Animateurs-Versammlung, Animateurs, MECDD, AGE, Belval
- 08.06.2022 Austauschtreffen, ASTA, AGE, Esch-Sauer/GoToMeeting

09.06.2022 Vorstandsversammlung, LAKU-Vorstand, Eschdorf (SEBES)

14.06.2022 Austauschtreffen, Schwerpunkt Genehmigungen, AGE, Berater, Belval

21.06.2022 Arbeitsgruppe, Standard Bodenprobenahme, J-Reiff, CONVIS, Esch-Sauer (PNHS)

28.06.2022 Begleitausschuss/CELAC, LAKU-Begleitausschuss, Eschdorf (SEBES)

11.07.2022 Austauschtreffen, Beweidung und Auszäunungen, AGE, Diekirch

19.07.2022 Arbeitsgruppe, Animateurs-Versammlung, Animateurs mit ZPS, Berater, MECDD, AGE, Belval

20.07.2022 Fortbildung Landwirte, Feldbegehung Gips-Kalk, alle Partner, Heinerscheid

26.07.2022 Austauschtreffen, LAKU App, SEBES, ZEBRIS, Eschdorf (SEBES)

27.07.2022 Austauschtreffen, Bodenlaboratorium, Beratern, Ettelbrück (CONVIS)

12.08.2022 Austauschtreffen, Kennenlernen der LAKU, Ministerin Joëlle Welfring, Esch-Sauer

29.09.2022 Austauschtreffen, Feldbegehung Einzäunung Bäche, AGE, Boevange

13.10.2022 Austauschtreffen, LandManager & Auswertungen, ZEBRIS, Teams

13.10.2022 Austauschtreffen, Buchhaltung SEBES, SEBES, Eschdorf (SEBES)

19.10.2022 Austauschtreffen, After-Karschnatz mat der LAKU, LAKU-Mitglieder, Eschdorf

09.11.2022 Hofbesichtigung für Artikel über LAKU, Journal Reporter, Baschleiden/Insenborn

17.11.2022 Austauschtreffen, Broschüre Landwirtschaft, AGE, Teams

30.11.2022 Austauschtreffen, IBLA, Teams

12.12.2022 Arbeitsgruppe, Standard Bodenprobenahme, CONVIS, J-Reiff, ASTA, Ettelbrück

12.12.2022 Weiterbildung Koordination, LandManager/ArgGIS 12.-14.12.2022, neue Mitarbeiter, Esch-Sauer (PNHS)

14.12.2022 Austauschtreffen, ZEBRIS, Esch-Sauer (PNHS)

22.12.2022 Vorstandsversammlung, LAKU-Vorstand, Eschdorf (SEBES)