

Untersuchung des mikrobiellen Bodenlebens bei regenerativer Bewirtschaftung zur Reduzierung des Nährstoffbedarfs und –austrags

DeNAe-Projekt Nr. 2019-07



Abschlusskolloquium
Samstag, 11. Juni 2022
9:00 – 16:30

Merowingerhalle Biengen, Offnadingerstraße; Feldbesichtigung



Abschlusskolloquium Merowingerhalle Biengen am Samstag 11. Juni 2022

9:00	Begrüßung, Einführung	Markus Porm, Jürgen Maier
9:30	Versuchsergebnisse Regenerative Landwirtschaft	Gabi Larbig
10:00	Mikrobielles Bodenleben	Markus Gorfer
10:30	Humusdynamik	Konrad Schuster
11:00	Bewertung CO ₂ -Zertifikatehandel nach 3 Projektjahren	Wolfgang Abler
11:30	Depotdüngung +/- Regenerative Bewirtschaftung	Jürgen Maier, Karl Müller-Sämann
12:00	Regenerative Landwirtschaft aus Sicht der Praktiker	Katharina Volkmer, Martin Heigl
12:30	Die drei wesentlichen Projekterkenntnisse für die Praxis	Dietmar Näser, Friedrich Wenz
13:00-14:00	Mittagsimbiss (Schäufele + Gemüsebratlinge mit Kartoffelsalat u. Brot in Halle)	
14:00	Besichtigung RL-Versuch Nr. 19 Kirchhofen (u.a. Streifenfrässaat Mais)	
15:30	Besichtigung RL-Versuch Nr. 90 Freiburg-St.Georgen	
ca. 16:30	Ende	

Projekttitle Untersuchung des mikrobiellen Bodenlebens bei regenerativer Bewirtschaftung zur Reduzierung des Nährstoffbedarfs und –austrags

Akronym DeNAe-Projekt Nr. 2019-07

Laufzeit Mai 2019 bis April 2022 (3 Jahre = 36 Monate)

Kostenplan	382.215 EURO gesamt	39 % Förderbeitrag Innovationsfonds badenova	149.582 EURO
		61 % Eigenanteil	232.633 EURO

Projektschwerpunkte

1. Forschungsprojekt
2. Untersuchung Pilz-Bakterien-Verhältnis als Grundlage für Humusaufbau auf Versuchs- und Praxisflächen (RL & Depot)
3. Untersuchung Humusgehalt (u.a. Bodenparameter) auf Versuchs- und Praxisflächen (RL & Depot)
4. AGR LH Bodenkurs für RL-Bewirtschaftung auf Untersuchungsflächen Praxis (RL & Depot)
5. Bewertung der Möglichkeiten des CO₂-Zertifikatehandels
6. Schaffen von Grundlagen für Beratung und Bildung zur Regenerativen Landwirtschaft (RL)

Projektbeteiligte

Landratsamt Breisgau-Hochschwarzwald, Fachbereich Landwirtschaft (LRA)

Antragsteller, Projektleitung, Projektkasse, Versuchsansteller, Öffentlichkeitsarbeit, Berichtswesen

cult-tec Agrolutions UG (Auftragnehmer)

Koordination u. Anlage Depotversuch, Probennahme, Auswertung

Landratsamt Emmendingen, Fachbereich Landwirtschaft

Mitarbeit bei Organisation, Probenahmen, Auswertung

Grüne Brücke – Büro für regenerative Landwirtschaft / Humus farming

Beratung, Durchführung 'Bodenkurs', Versuchsbetreuung, Auswertung, Öffentlichkeitsarbeit

Arbeitsgruppe 'Regenerative Landwirtschaft Hausen' (AG RLH), Koordinierung durch BLHV

Teilnehmer 'Bodenkurs', Praxisversuche, Auswertung, Praxiseinführung, Multiplikator

Austrian Institute of Technology GmbH (AIT)

Quantitative Bestimmung der mikrobiellen Gemeinschaften (Bakterien und Pilze) mittels qPCR sowie Hochdurchsatz-Sequenzierung der Pilzpopulation, Auswertung und Interpretation des Zusammenhanges mit dem Nährstoffhaushalt

CarboCert GmbH

Bodenuntersuchung (Humus, Albrecht-Analyse), Probenahme, Auswertung, Bewertung, Beratung u. Anrechenbarkeit CO₂-Zertifikate

bnNETZE

N_{min}-Bodenuntersuchungen, Probenahme, Auswertung

Projektziel

- ✓ „Im Projekt soll eine **erste Datengrundlage** zum besseren Verständnis der Interaktionen zwischen Kulturführung und Bodenleben (insbesondere Pilze und Bakterien) als bestimmende Größe für den Humusaufbau und damit die Stickstoffdynamik geschaffen werden.
- ✓ Diese fundierten und **belastbaren Kenntnisse und Erfahrungen** werden einer überzeugenden Beratung und Bildung zur ‚Regenerativen Landwirtschaft‘ (RL) dienen und derart einen größeren Kreis von Landwirten erreichen als bisher.
- ✓ Die **Möglichkeit des CO₂-Zertifikatehandel** durch Humusaufbau soll geprüft werden“.

Alle Projektbeteiligten sehen zwei wichtige Maßnahmen der pflanzlichen Nahrungsmittelproduktion in unserer Region und darüber hinaus als vielversprechendste Ansätze zur nachhaltigen Steigerung und zum Erhalt der Humusgehalte in landwirtschaftlich genutzten Böden: die **Regenerative Landwirtschaft und die Depotdüngung**. Idealerweise werden beide Maßnahmen kombiniert, um größtmögliche Effekte zu erzielen. Dieses Anbauregime ist für konventionell und biologisch wirtschaftende Betriebe gleichermaßen umsetzbar.

Kurzprofile & Hypothesen

Regenerative Landwirtschaft (RL)

Ursprung des Ackerbaus vor chemisch-synthetischer ‚Revolution‘

Förderung des Bodenlebens v.a. Bodenpilze für Humusaufbau

Artenvielfalt Kultur und Zwischenfrucht, System Dauergrün, Rottelenker, Komposttee ...

Anbausystem ohne Verzicht auf flächige Stickstoffdüngung !

Depotdüngung (D) feste oder flüssige Dünger kleinräumig platziert als Depot in (oder auf) Boden wie z.B. N-Dünger, NP-Dünger, Volldünger

Anbausystem mit Verzicht auf flächige Ausbringung von Stickstoffdüngern !

RL X D

Synergieeffekte !?

Depot & Bodenbearbeitung

& Pflanzenschutz

Pestizideinsatz reduzierbar

(Stabilisatoren, Herbizide, Halmverkürzer, Fungizide ...)

& regenerative Landwirtschaft

Ertragssteigerung möglich durch Humusaufbau

& Bodenfruchtbarkeit

erhöht durch Förderung von Bodenpilzen



Systemdenken
zwingend
erforderlich!

UFZ-Thema des Monats Dezember

Biodiversität und Boden

Die Geburtsstunde unserer heutigen Böden liegt 460 Millionen Jahre zurück. Davor bestanden die Böden vorwiegend aus verwittertem Gesteinsmaterial. Die Oberfläche der Kontinente war lediglich mit dünnen biologischen Krusten aus Bakterien, Pilzen und Algen bedeckt. Vegetation gab es noch keine. Als dann die ersten Landpflanzen unsere Kontinente besiedelten, begann eines der faszinierendsten Biodiversitätsexperimente. Einerseits ermöglichte die Eroberung der terrestrischen Habitate die Entstehung einer Vielfalt von Pflanzen und Tieren. Andererseits entwickelten sich die Böden zu einem immer komplexeren Lebensraum mit einer ganz eigenen Lebenswelt, deren Vielfalt diejenige ihres oberirdischen Pendants weit übertrifft.



Die biologische Vielfalt hat sich von Anfang an ober- und unterirdisch in enger Verzahnung entwickelt.



Quelle: <https://www.ufz.de/index.php?de=36063>



Landkreis
Emmendingen



BLHV
Badischer Landwirtschaftlicher
Hauptverband e.V.



LANDRATSAMT
BREISGAU-
HOCHSCHWARZWALD



HUMUS
farming.de



**Untersuchung des mikrobiellen Bodenlebens bei
regenerativer Bewirtschaftung zur Reduzierung des
Nährstoffbedarfs und –austrags**

„DeNAe“

Projektnummer 2019-07

Projektlaufzeit: 01.05.2019 - 30.04.2022



Abschlussbericht vom 30. Juni 2022

Jürgen Maier (Redaktion)

Reaktionsschluss Beiträge

Ende Mai 2022

Danke an alle Autorinnen / Autoren !

noch ausstehend

*Maier, Heigl
Müller-Sämann*

Redaktionsende Bericht

Ende Juni 2022

Korrektur alle

Anfang Juli 2022

Restzahlung badenova nach Vorlage Mitte 2022 ?

Projektkasse

Letzter badenova-Abschlag nach Einreichen des Abschlussberichtes !

						Gesamt- betrag	Förderbeitrag- Badenova*	Förder- quote %	EA EURO
Gesamtausgaben	LRA	26.857	31.511	30.618	11.004	99.990	45.495	45	54.495
	Grüne Brücke	25.810	29.150	15.375	5.640	75.975	12.369	16	63.606
	DAGZ	26.825	33.800	29.325	10.250	100.200	48.080	48	52.120
	carbocert	9.561	11.431	11.651	9.331	41.975	19.638	47	22.338
	AGRLH	33.520	12.750	12.125	5.680	64.075	24.000	37	40.075
	Gesamt	122.573	118.642	99.095	41.905	382.215	149.581	39	232.634
Förderquote %							39	%	61

Kassenstand

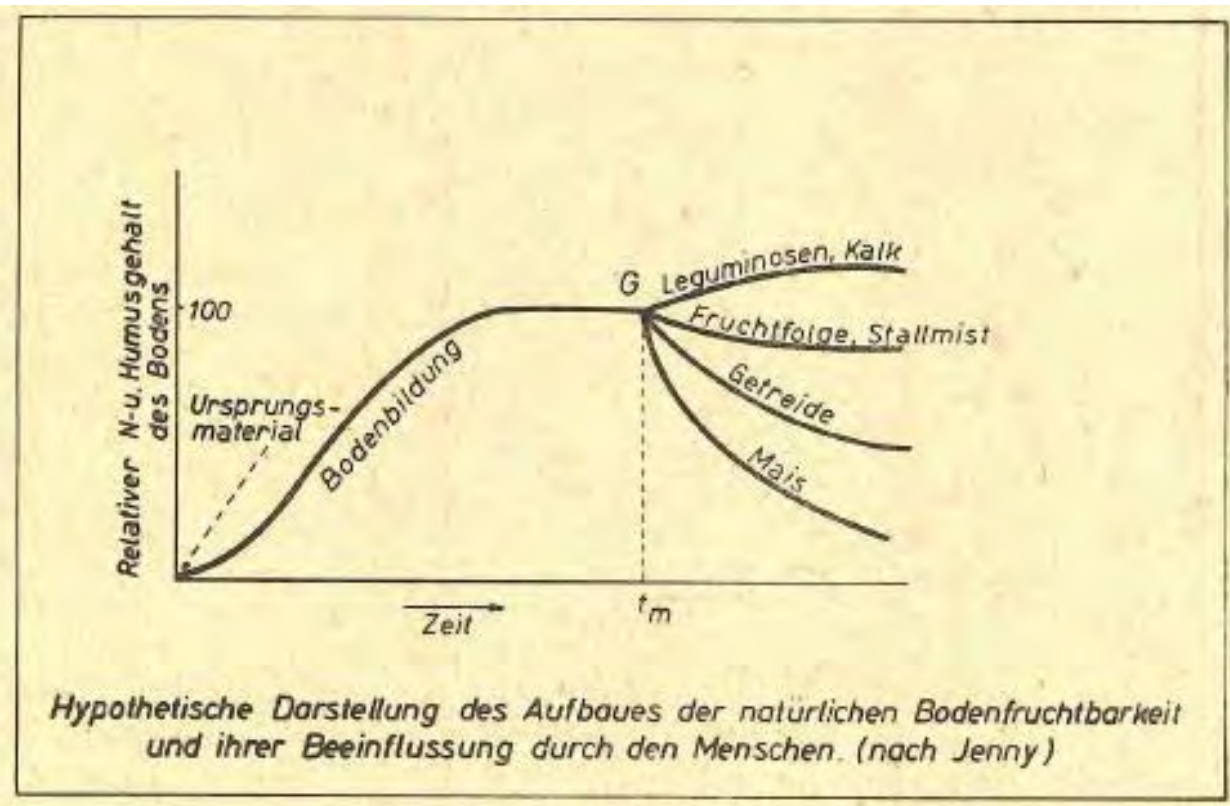
173.696,27

113.799,60

65.190,40

Bodenfruchtbarkeit vom Standpunkt des Ackerbauers

Prof. Dr. E. von Boguslawski, Gießen 1954



Der Grundsatz, daß Aufwand und Erfolg in einem wirtschaftlich vertretbaren Verhältnis zueinander und zu der wirtschaftlichen Situation des Betriebs stehen müssen, gilt nun auch für alle Einzelmaßnahmen, die der Erhaltung und Steigerung der Bodenfruchtbarkeit dienen. Ich darf diese Einzelmaßnahmen, vielleicht etwas grob, in die Gruppen zusammenfassen:

1. Humusversorgung,
2. Fruchtfolge,
3. Bodenbearbeitung,

wobei der Zwischenfruchtbau als Zwischengruppe zwischen „Humusversorgung“ und „Fruchtfolge“ noch eine gesonderte Betrachtung erfordert.

		Kraft- ver- mehrung	Kraft- ver- minderung	Zu- oder Abnahme
1.	Reine Dreifelderwirtschaft 9 Jahre	108	109	— 1 !
2.	Vervollk. Dreifelderwirtschaft 9 Jahre	162	159,50	+ 2,5
3.	Siebenschlägige Koppelwirtschaft 7 Jahre	100	81,75	+ 18,75
4.	Zehnschlägige Koppelwirtschaft 10 Jahre	124	117	+ 7
5.	Zwölfschlägige Koppelwirtschaft 12 Jahre	152	136,25	+ 15,75
6.	Halbschlägige Koppelwirtschaft 10 Jahre	142	129	+ 13
7.	Achtschlägige Fruchtwechsel-Wirtschaft mit Weide 8 Jahre	162	139	+ 21
8.	Achtschlägige Fruchtwechsel-Wirtschaft mit Stallfütterung 8 Jahre	185	180	+ 5
9.	Zehnschlägige Fruchtwechsel-Wirtschaft mit Stallfütterung d. Rindv. u. zwei Weideschlägen für die Schafe 10 Jahre	265	196	+ 69 !

Als Landwirt CO₂ handeln?

Ich möchte mit Feld- und Waldflächen in den CO₂-Handel einsteigen. Folgende Fragen habe ich:

1. Wo kann ich CO₂-Zertifikate verkaufen? Ich habe gelesen, dass viele Anbieter über E-Autos CO₂-Zertifikate handeln.
2. Wie wird die CO₂-Anreicherung für Feld- und Waldflächen ermittelt und vergütet? Wie haben ein Angebot für 25 €/t CO₂-Bindung.
3. Welche Risiken drohen für Landwirte beim CO₂-Handel?

1. Es gibt den freiwilligen und den staatlich geregelten CO₂-Handel. Sie wollen freiwillig Humus im Boden bzw. im Wald speichern, um die von Dritten verursachten CO₂-Emissionen auszugleichen. Es gibt einige Organisationen, die für diese freiwillige Kompensation CO₂-Zertifikate erstellen und an Unternehmen vermitteln, die ihre CO₂-Ausstöße damit bezahlen. Mit Suchbegriffen wie „Humuszertifikat“ oder „CO₂-Zertifikate für Waldbesitzer“ finden Sie diese im Internet.

Die Zertifikate für E-Autos sind ein staatlich geregelter CO₂-Zertifikate-Handel. Die Mineralölindustrie ist gesetzlich verpflichtet, eine Treibhausgasemissionsquote zu erfüllen. Seit Anfang des Jahres kann die Mineralölindustrie die durch den Betrieb eines E-Autos eingesparten CO₂-Emissionen einkaufen und sich auf die Treibhausgasemissionsquote anrechnen.

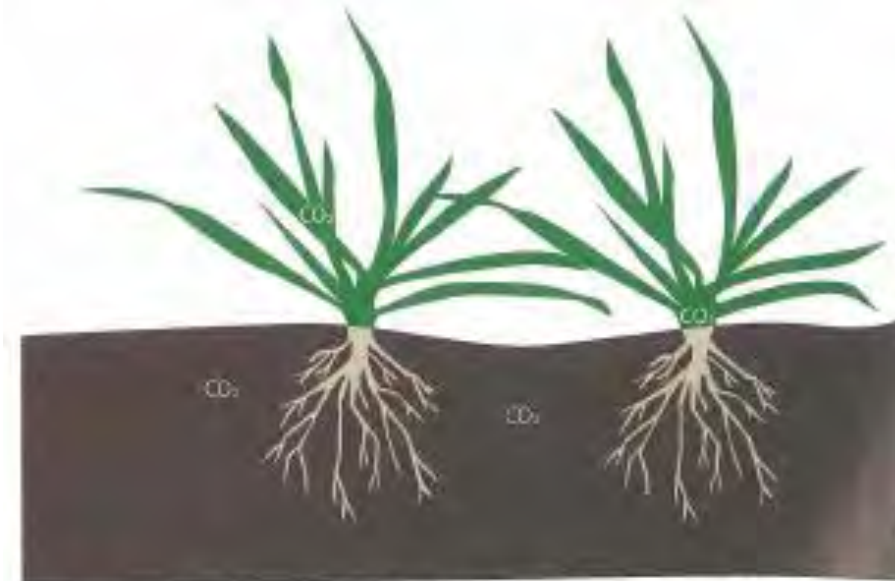
2. Auf dem Feld misst Ihr Vertragspartner am Anfang und zum Ende

des Untersuchungszeitraums die Kohlenstoffvorräte im Boden. Aus der Differenz berechnet er die CO₂-Bindung auf der Fläche. Im Wald bestimmt er die Kohlenstoffbindung im aufwachsenden Holz. 25 €/t CO₂-Bindung sind nach Abzug der Kosten für die CO₂-Messung und die Vermittlung der Zertifikate ein realistischer Betrag.

3. Der CO₂-Zertifikate-Handel über die Humusanreicherung oder Aufforstung ist umstritten.

- Das Risiko, ob die CO₂-Bindung gelingt, tragen Sie als Landwirt alleine. Das ist bei dem unvorhersehbaren Klimawandel schwierig einzuschätzen. Wie wollen Sie gewährleisten, ob Sie den Kohlenstoff speichern können, wenn beispielsweise Ihr Wald abbrennt oder Platzregen Ihre Felder flutet?
- Wie stellen Sie sicher, dass der Kohlenstoff auf Ihren Flächen dauerhaft gespeichert wird? Was passiert, wenn die Fläche, auf der Sie Humus anreichern, eine Pachtfläche ist und ein neuer Pächter die Fläche humuszehrend bewirtschaftet?
- Landwirtschaft vor allem als CO₂-Speicher zu betrachten, ist einseitig. Denn Landwirte setzen durch ihre Produktion auch Treibhausgase frei. Ob die Gesellschaft es auf Dauer akzeptiert, wenn Landwirte vorrangig CO₂-Zertifikate an andere verkaufen, anstatt erst die eigenen CO₂-Emissionen zu vermindern, bleibt abzuwarten.

LWK Niedersachsen,
Oldenburg



△ Baut der Boden Humus auf, fixiert er CO₂. Ein Humusmehrer ist z. B. Dauergrünland.

top agrar 4/2022

DLG-Feldtage 2022

Klimaschutz und Bodengesundheit durch regenerative Landwirtschaft

Donnerstag, 16. Juni 2022
11:30 – 12:30 Uhr

Forum 1

Der Klimawandel, Biodiversitätsverlust, und damit einhergehend ein meist negatives Image stellen die Landwirtschaft vor große Herausforderungen. Mit unserem Vortrag möchten wir den Fokus auf eine Landwirtschaft als Lösungsbringer lenken, indem aufgezeigt wird, wie regenerative Praktiken nicht nur die Bodenfruchtbarkeit erhöhen können, und damit die Lebensmittelqualität verbessert werden kann, sondern auch eine klimaschutzrelevante Wirkung erzielt wird. Der Aufbau von Humus ermöglicht es CO₂ aus der Atmosphäre zu entziehen und zu speichern und birgt damit ein enormes Potenzial um Klimaschutz zu betreiben und bringt auch viele weitere Vorteile die Umwelt mit sich.

Aussteller

KLIM - Carbon Farmed Solutions GmbH

Öffentlichkeits- arbeit nach Projektende ?





*Vergelt's Gott
allen
Beteiligten!*



Untersuchung des mikrobiellen Bodenlebens bei regenerativer Bewirtschaftung zur Reduzierung des Nährstoffbedarfs und –austrags

DeNAe-Projekt Nr. 2019-07

Depotdüngung mit & ohne Regenerativer Bewirtschaftung

Jürgen Maier, Karl Müller-Sämann

Abschlusskolloquium
Samstag, 11. Juni 2022
9:00 – 16:00

Merowingerhalle Biengen, Feldbesichtigung



Depotdüngung +/- Regenerative Bewirtschaftung

Jürgen Maier

Beispiel Serienproduktion Injektionsgerät für Festdünger in Mais 2021



Depotdüngung +/- Regenerative Bewirtschaftung

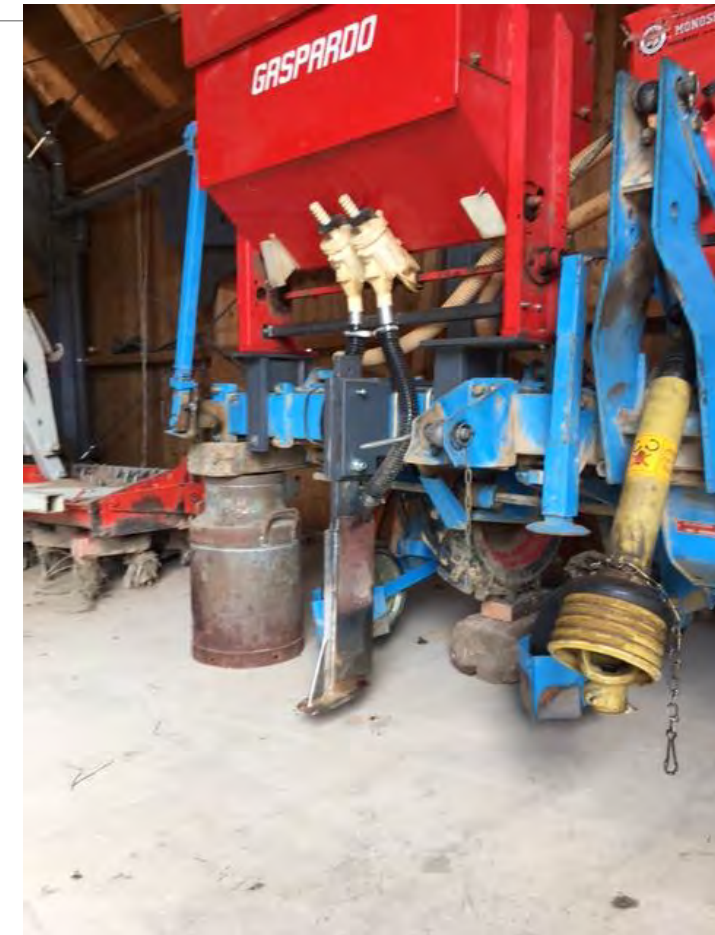
Jürgen Maier

Beispiele von Eigenkonstruktionen Depotdüngung zur Maissaat 2021

2022



Foto: David Gehmann 2021



Prazisionsinjektionsgerät LiqInject - Tiefe Platzierung von Stickstoff bei Weizen



Versuchsgerät LiqInject für Flüssigdüngerdepots in Getreide 10 cm tief



HUMUS
farming.de

CarboCert
für lebendige Böden



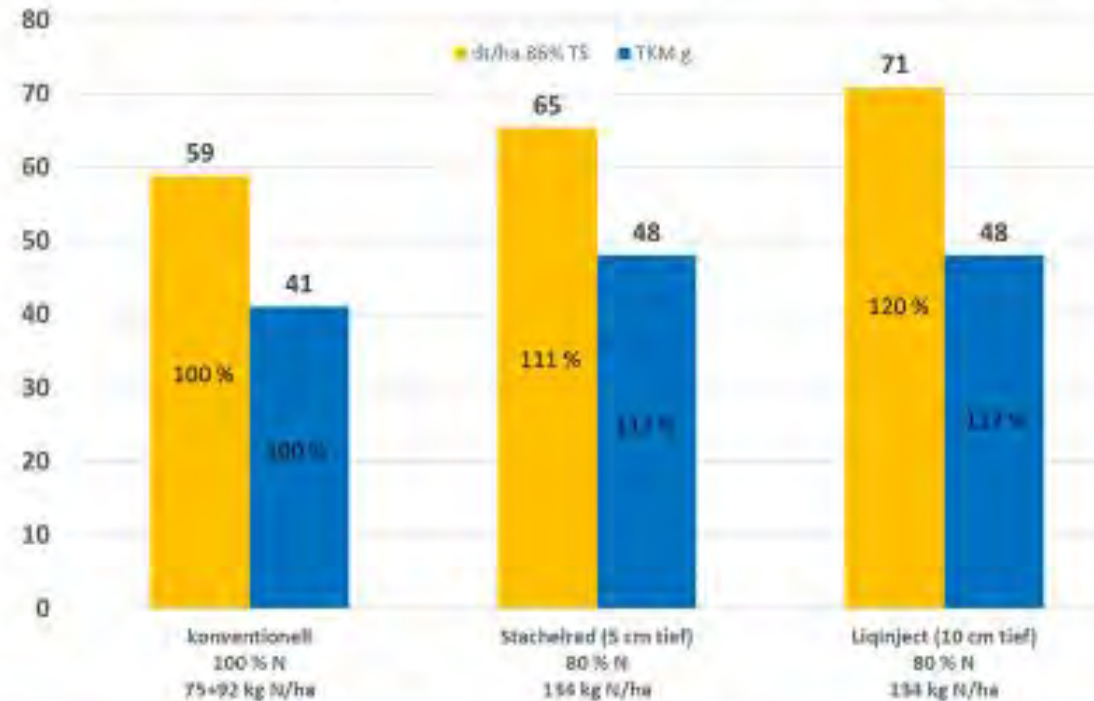
AIT
AUSTRIAN
OF TECHN
TOMORROW TO

Depotdüngung Getreide (ohne RL) – Stickstoffdüngesystemvergleich Winterweizen Freiburg-St-Georgen 2020

Präzisionsinjektionsgerät LiqInject – Tiefe Platzierung von Stickstoff bei Weizen

Praxisversuch Winterweizen

Freiburg-St.Georgen (Az. 45) 2020



Depotdüngung Getreide (ohne RL) – Stickstoffdüngesystemvergleich Winterweizen Ehrenstetten 2021

Konventionell 100 % N



Depot 80 % N (ASL)



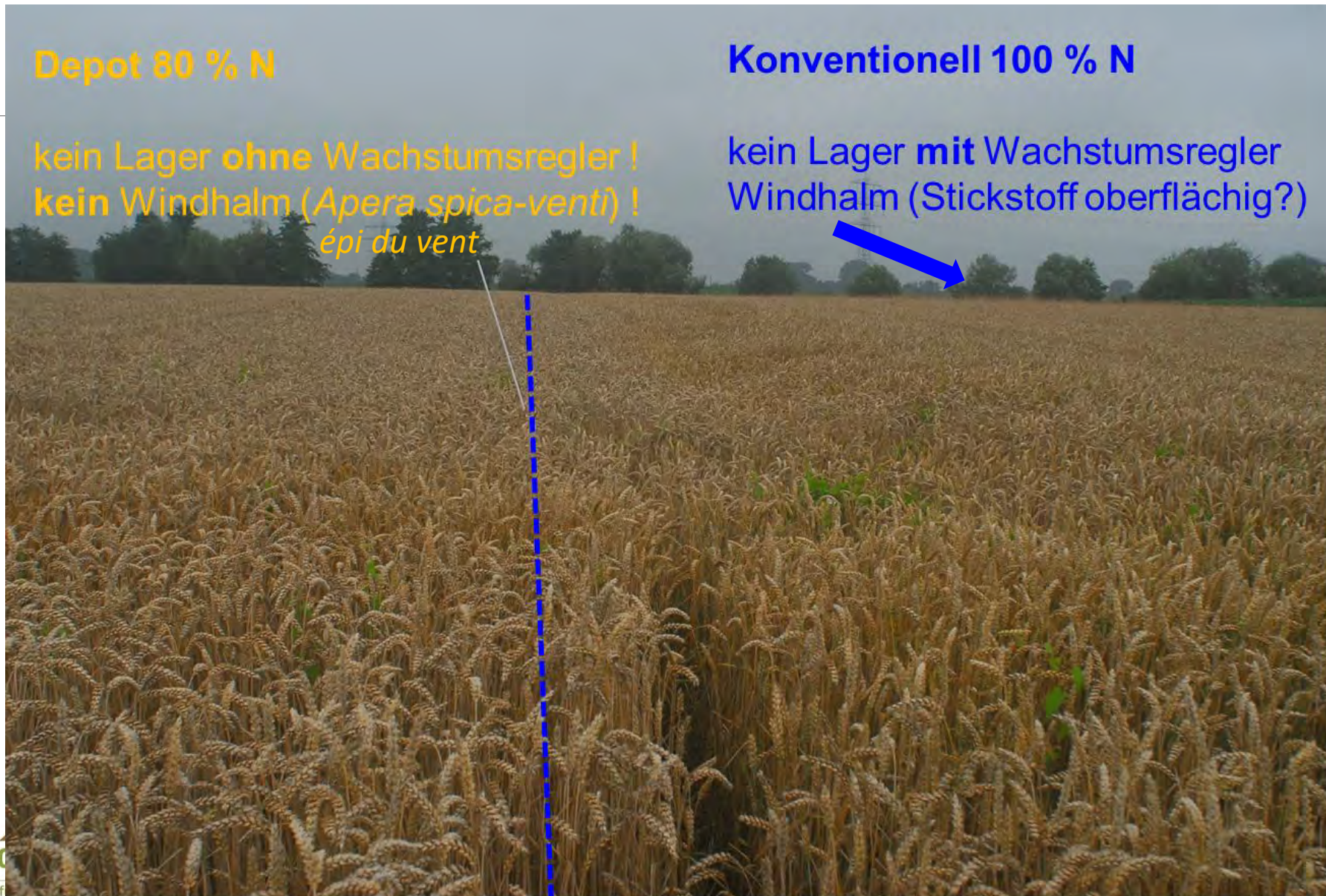
Depotdüngung Getreide (ohne RL) – Stickstoffdüngesystemvergleich Winterweizen Ehrenstetten 2021

Depot 80 % N

kein Lager **ohne** Wachstumsregler !
kein Windhalm (*Apera spica-venti*) !
épi du vent

Konventionell 100 % N

kein Lager **mit** Wachstumsregler
Windhalm (Stickstoff oberflächlich?)



Depotdüngung Getreide (ohne RL) – Stickstoffdüngesystemvergleich Winterweizen Ehrenstetten 2021

Depotdüngung Winterweizen Winkelgraben Ehrenstetten 2021

Wirtschaftlichkeit Depotdüngung vs. konventionelle N-Düngung

13 % geringerer Ertrag bzw. Markterlös

62 % weniger N-Düngekosten (mit ASL)

34 % weniger Pflanzenschutzkosten

3 % geringerer bereinigter Markterlös (- 52 EURO/ha)

Theoretischer bereinigter Markterlös

bei Ertragsgleichheit

+ 13 % (+ 229 EURO/ha)

bei 10 % Ertragssteigerung

+ 25 % (+ 449 EURO/ha)

Fazit: Zitat Meisterschüler „1x in 10 Jahren kein wirtschaftlicher Vorteil
= 9x in 10 Jahren wirtschaftlicher Vorteil
= wirtschaftlicher Vorteil in 10 Jahren!“

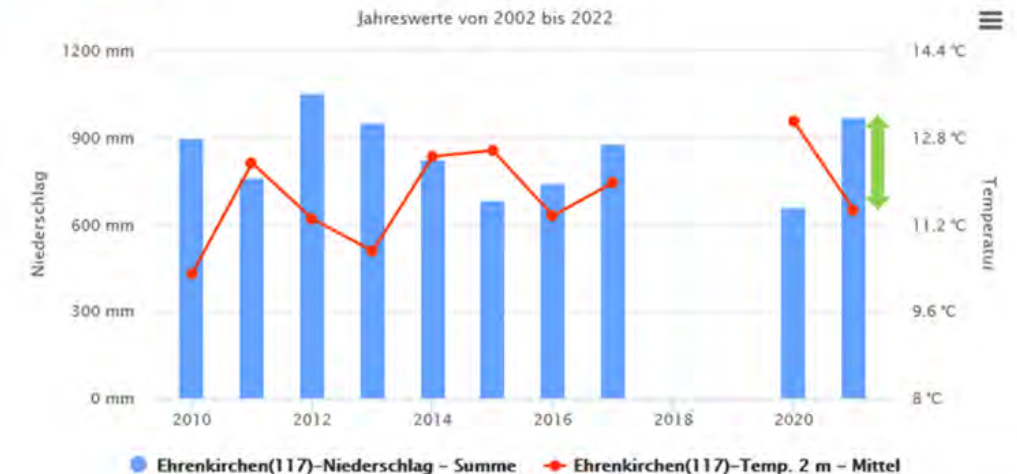
https://www.wetter-bw.de/Internet/AM/NotesBwAM.nsf/bwweb/a079b7c79b77a767c1257ca70041682e?OpenDocument&TableRows=3,8*5

Wetterstation Ehrenkirchen

Aktuell Vorhersage 10 Min Stundenmittel Tagesmittel Monatsmittel **Jahresmittel** Download / Grafik Station

Grafik Überblick Details Vergleich zum lgl. Mittel

20 Jahre



Quelle: Agrameteorologie Baden-Württemberg

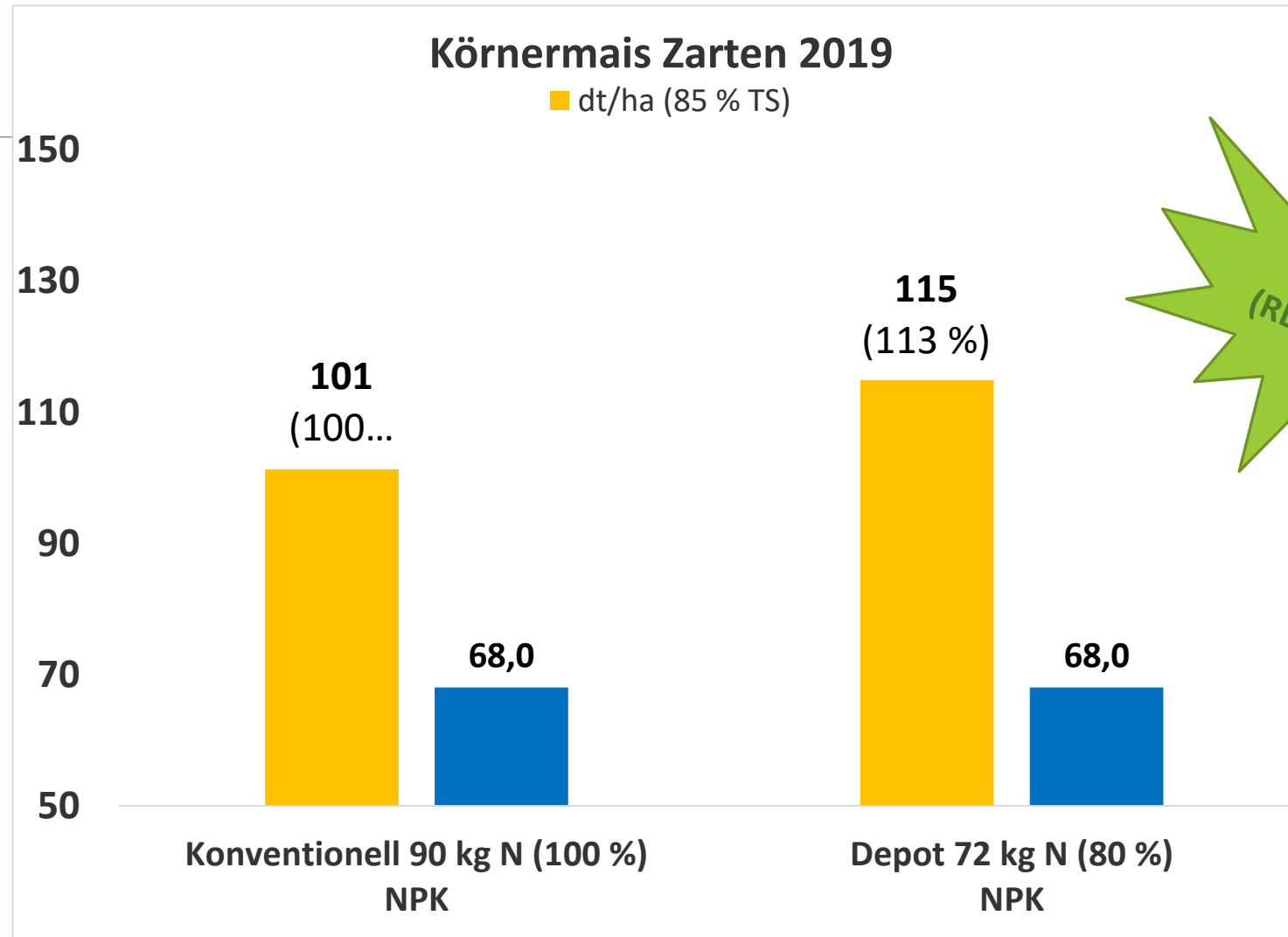
RL & Depotdüngung Körnermais

Wittental 2019



RL & Depotdüngung Körnermais

Wittental 2019



RL & Depotdüngung Winterweizen

Wittental 2020



17.04.2020



HUMUS
farming.de

CarboCert
für lebendige Böden



AIT
AUSTRIAN INSTITUTE
OF TECHNOLOGY
TOMORROW TODAY

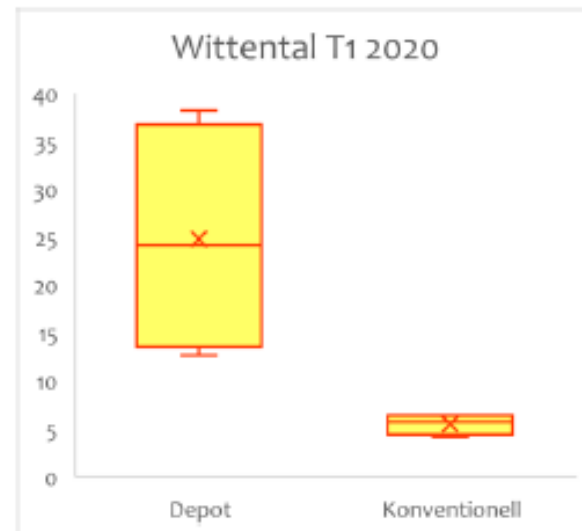


RL & Depotdüngung Körnermais

Wittental 2020

2.5 Der Einfluss von Düngevarianten auf die Gemeinschaft der Bodenpilze

Während keine generellen Einflüsse von Düngevarianten auf die Gemeinschaften der Bodenpilze gefunden werden konnten, zeigte sich an einem Standort, dass Depotdüngung vor der Ernte das Wachstum bestimmter Pilze fördern kann. Am Standort Wittental konnten im Jahr 2020 zum Probenahmezeitpunkt T1, also vor Aussaat der Hauptkultur, in der Depotvariante deutlich höhere relative Häufigkeiten des Pilzes *Mortierella hyalina* gefunden werden, nämlich zwischen 12 und 40%, während bei konventioneller Düngung die relative Häufigkeit in allen vier Wiederholungen unter 6.5% lag. *M. hyalina* scheint bei niedrigeren Temperaturen konkurrenzfähiger zu sein³ und kann ölhaltiges Substrat schnell besiedeln⁴. Überdies kann dieser Pilz als Endophyt die Wurzeln von *Arabidopsis thaliana* besiedeln und damit das Sprosswachstum fördern und Schädigungen der Wurzel durch den Pathogen *Alternaria brassicae* vermindern⁵.



T1 Vegetationsbeginn 8.4.2020

- Nach 1. N-Gabe konventionell
- Vor Depotdüngung

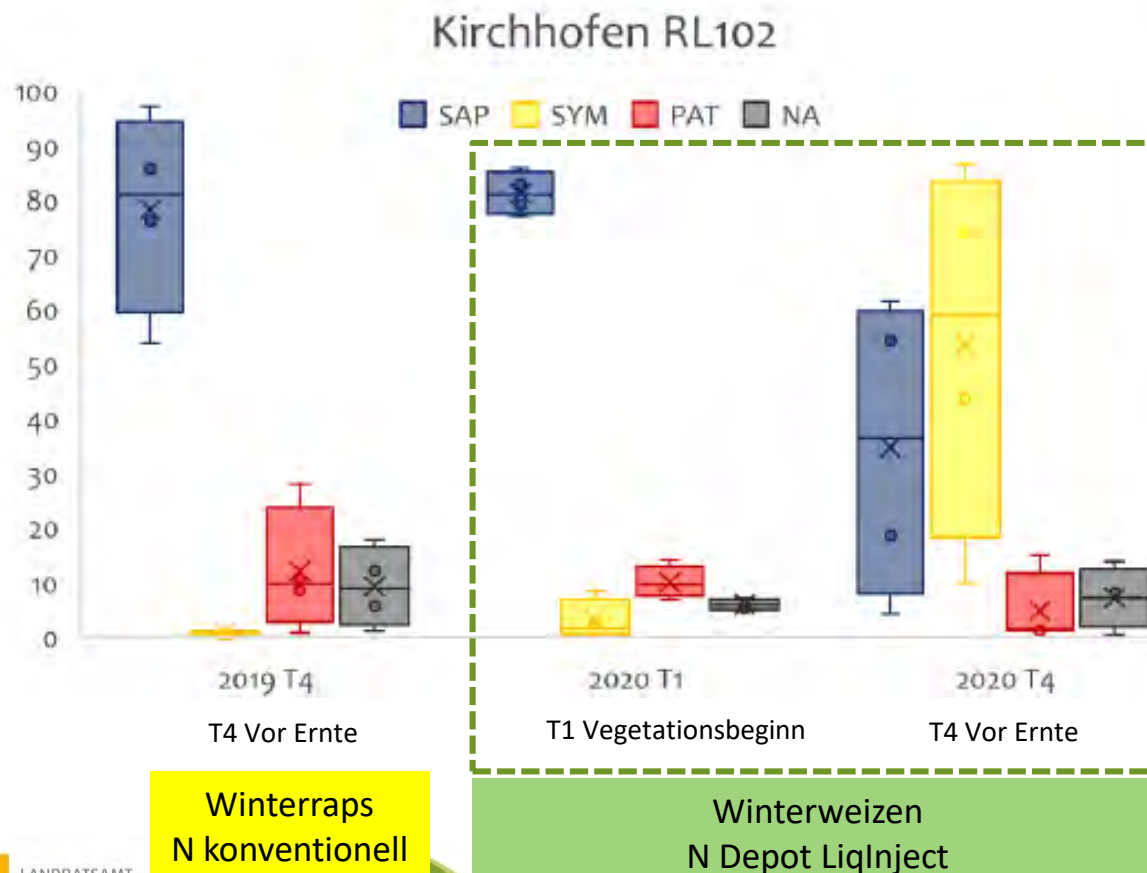
Quelle: Gorfer, M. Die Gemeinschaften der Pilze in Ackerböden im Breisgau – Ergebnisse 2019 und 2020

Depotdüngung + Regenerative Bewirtschaftung RL 102

Winterweizen Kirchhofen 2020



DIE LEBENSWEISEN DER PILZE IN KIRCHHOFEN RL102

*Elaphomyces**Inocybe**Clavulina**Thelephoraceae**Amanita rubescens**Imleria badia*

Hirschtrüffel

Risspilze

Keulenpilze

Warzenpilzverwandte

Perlpilz

Maronenröhrling

SAP = saprotroph, Pilze ernähren sich von abgestorbener organischer Substanz

SYM = symbiotisch, Pilze leben in Symbiose mit der Pflanze, hauptsächlich **arbuskuläre Mykorrhizapilze** und Ektomykorrhizapilze

PAT = potenziell pflanzenpathogen, z.B. Fusarium, Rhizoctonia usw.

NA = "not applicable", es kann keine Lebensweise zugeordnet werden

Quelle: Gorfer, M. Die Gemeinschaften der Pilze in Ackerböden im Breisgau – Ergebnisse 2019 und 2020



Mykorrhiza-Pilze kann man natürlich auch einkaufen!

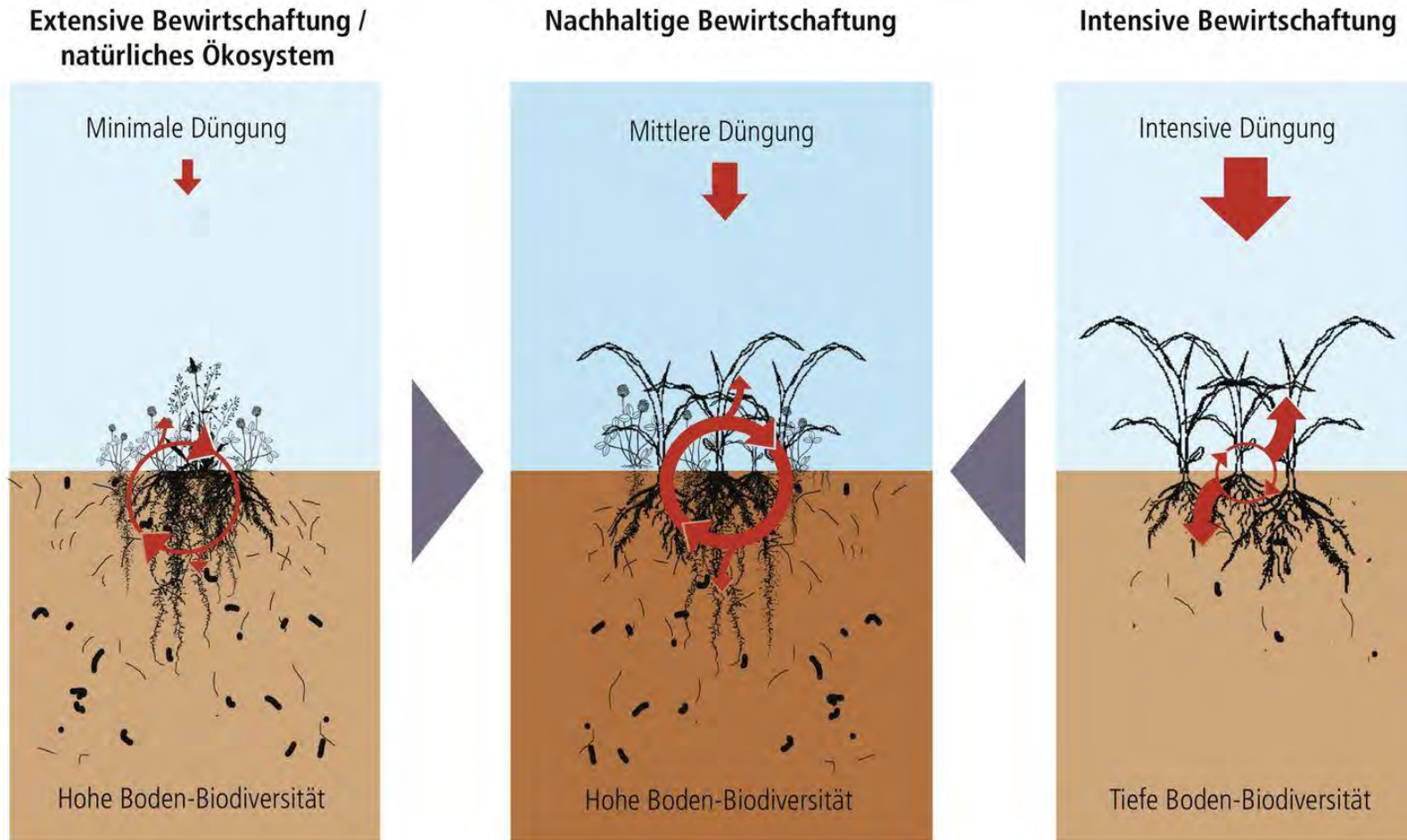


Landkreis
Emmendingen



NETZE
Zuverlässig und vor Ort

Boden-Biodiversität und Düngungsintensität



Quelle: https://scnat.ch/en/uuid/i/fd6e96eb-2193-54ed-ab89-d32545efd125-Kluge_Landwirte_setzen_auf_die_Biodiversit%C3%A4t

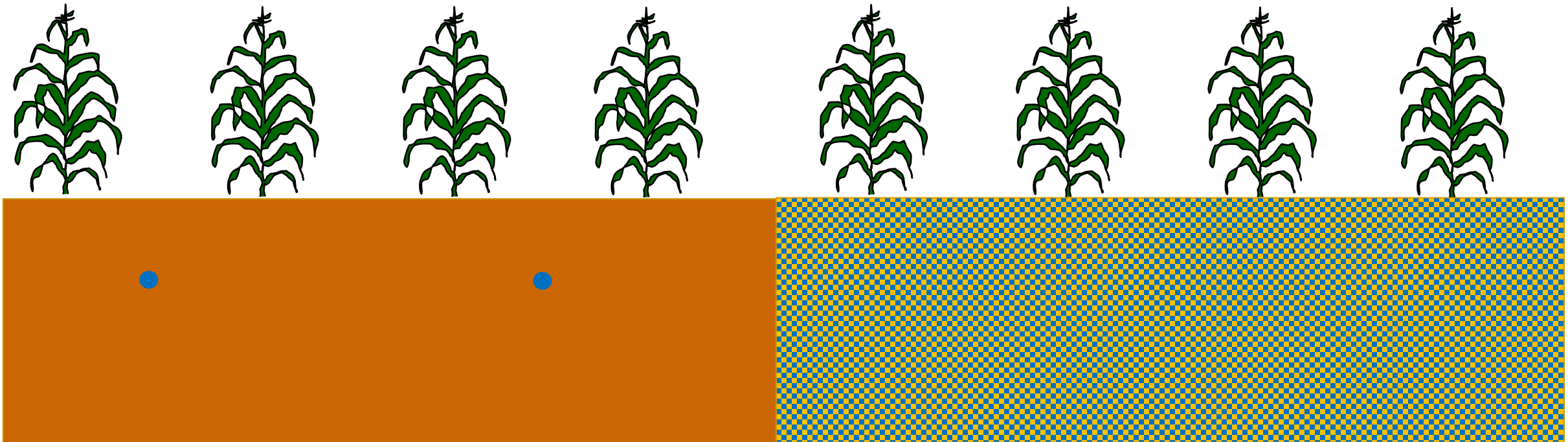
Emmendungen i /

bnNETZE
Zuverlässig und vor Ort

Stickstoff-/Nitratwirkung auf Bodenleben in Abhängigkeit der Kontaktfläche Dünger mit Boden(leben)

Depotdüngung

Schleuderstreuer



Depotdüngung +/- Regenerative Bewirtschaftung

Jürgen Maier

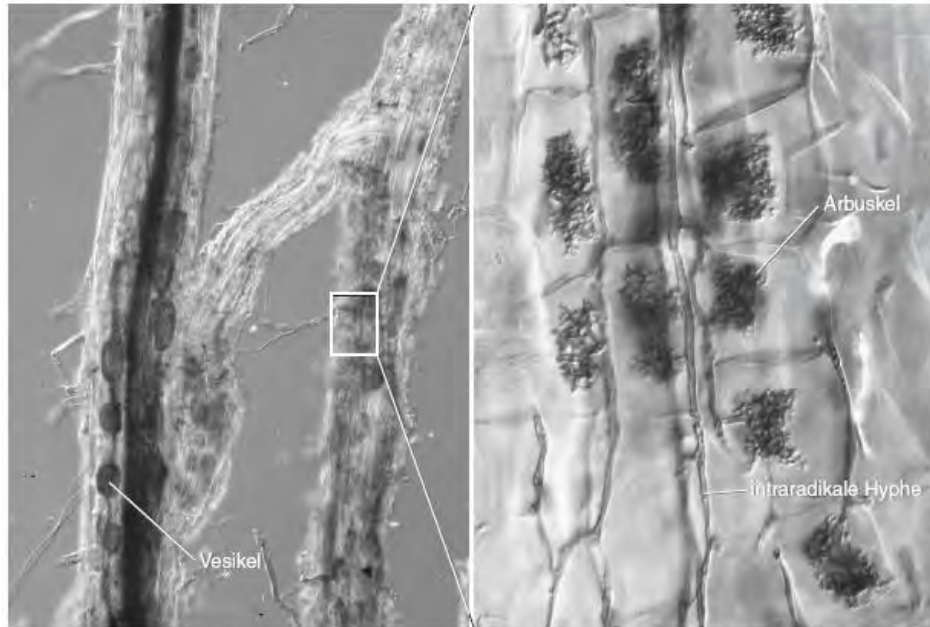


Abb. 1. Pflanzenwurzeln, kolonisiert mit angefärbten arbuskulären Mykorrhizapilzen. Die Wurzeln haben einen Durchmesser von etwa 150-250 µm, die Vesikel und Arbuskel eine Breite von etwa 80 µm. – Fotos: A. Schüßler.

Quelle: <https://www.nachhaltig-nachhaltig.org/faszination-mykorrhiza/download/Struktur,%20Funktion%20und%20c3%96kologie%20der%20arbuskul%c3%a4ren%20Mykorrhiza.pdf>

Fazit Projektregion Oberrhein mit Arbeitshypothesen

Depotdüngung ohne Regenerative Bewirtschaftung rentabel !

Depotdüngung mit Regenerativer Bewirtschaftung rentabler ?

Regenerative Bewirtschaftung ohne Depotdüngung rentabel ?

Untersuchung des mikrobiellen Bodenlebens bei regenerativer Bewirtschaftung zur Reduzierung des Nährstoffbedarfs und –austrags

DeNAe-Projekt Nr. 2019-07

Depotdüngung ohne Regenerative Bewirtschaftung

Karl Müller-Sämann

Abschlusskolloquium

Samstag, 11. Juni 2022

9:00 – 16:00

Merowingerhalle Biengen, Feldbesichtigung

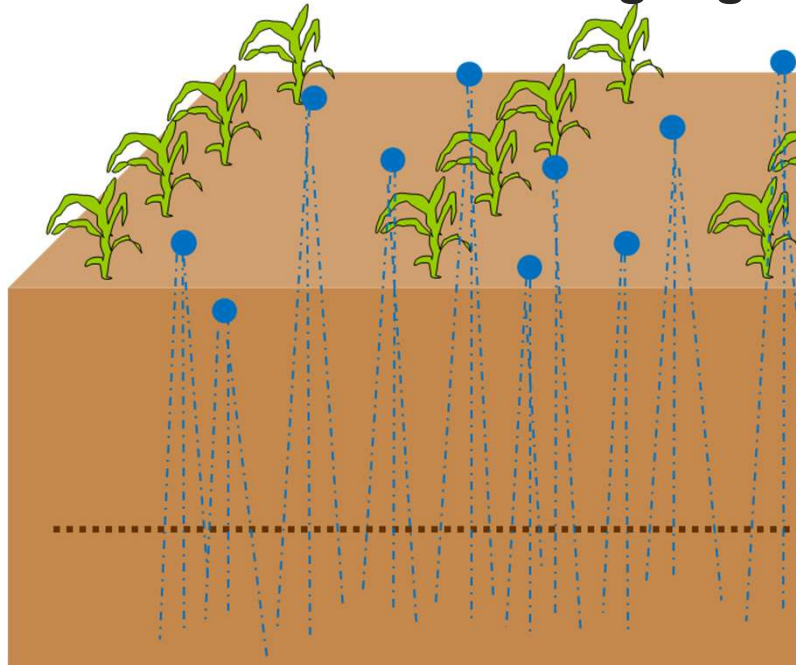
Statischer Langzeit-Exaktversuch Depotdüngung versus konventionell breite Düngung in Schallstadt

***Wirkungen auf Düngereffizienz, Humusdynamik
und Bodenleben***

**Dr. Karl Müller-Sämann, Abschlusstreffen
Bad Krozingen-Biengen, 11.Juni 2022**

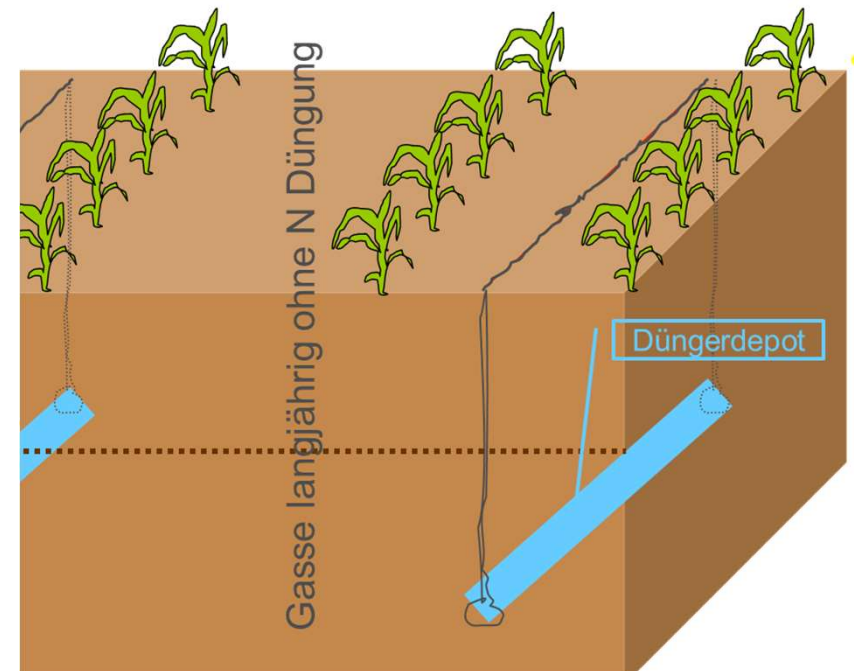
Welchen Einfluss hat das Düngeverfahren auf Düngereffizienz, Humusdynamik und Bodenleben ?

Konventionelle mineralische N-Düngung



N-Anreicherung
im gesamten Profil

Mineralische Depotdüngung



N-Anreicherung
nur punktuell

Versuchsplan

Statischer Depotdüngungsversuch Schallstadt (2015-2018 und 2019/2020)

Versuchsanlage und Behandlungen:

Split- split-plot mit 4 Wiederholungen (Wdh. I-IV)

Faktoren

1. Düngeverfahren konventionell (K) und Depotdüngung (D)
2. Düngerform Entec 26 (E) und Alzon 46 (A)
3. Düngungsniveau 0 %, 40 %, 70 %, 100 % und 130 %
nach Düngerbedarfsberechnung (Ertragserwartung 130 dt/ha)

Riedgraben	24 m 6 Rand/12 Parzelle/6Rand		6 m	6 m	4,5 m	4,5 m	4,5 m	4,5 m	6 m	6 m	4,5 m	4,5 m	6 m	6 m	6 m	6 m	4,5 m	4,5 m	6 m	6 m		
			8 Rh.		6 Rh.		6 Rh.		8 Rh.		6 Rh.		8 Rh.		8 Rh.		6 Rh.					
			21 m / 28 Reihen				21 m / 28 Reihen				21 m / 28 Reihen				21 m / 28 Reihen							
			Rand		WDH I		WDH II		WDH III		WDH IV		Rand									
			6m		K		D		D		K		D		K		K		D		6 m	
			EKI 100 5	AKI100 6	EDI 100 15	ADI100 16	AD II 100 25	ED II 100 26	EK II 100 35	AK II 100 36	ED III 100 45	AD III 100 46	AK III 100 55	EK III 100 56	AK IV 100 65	EK IV 100 66	AD IV 100 75	ED IV 100 76				
			EKI 100 4	AKI100 7	EDI 100 14	ADI 100 17	AD II 100 24	ED II 100 27	EK II 100 34	AK II 100 37	ED III 100 44	AD III 100 47	AK III 100 54	EK III 100 57	AK IV 100 64	EK IV 100 67	AD IV 100 74	ED IV 100 77				
			EKI 100 3	AKI100 8	EDI 100 13	ADI100 18	AD II 100 23	ED II 100 28	EK II 100 33	AK II 100 38	ED III 100 43	AD III 100 48	AK III 100 53	EK III 100 58	AK IV 100 63	EK IV 100 68	AD IV 100 73	ED IV 100 78				
			EKI 100 2	AKI100 9	EDI 100 12	ADI 70 19	AD II 100 22	ED II 100 29	EK II 100 32	AK II 100 39	ED III 100 42	AD III 100 49	AK III 100 52	EK III 100 59	AK IV 100 62	EK IV 100 69	AD IV 100 72	ED IV 100 79				
			EKI 100 1	AKI100 10	EDI 100 11	ADI 100 20	AD II 100 21	ED II 100 30	EK II 100 31	AK II 100 40	ED III 100 41	AD III 100 50	AK III 100 51	EK III 100 60	AK IV 100 61	EK IV 100 70	AD IV 100 71	ED IV 100 80				
Start 																		Ende 				
Bahnhof																						

Versuchsplan

Statischer Depotdüngungsversuch Schallstadt (2015-2018 und 2019/2020)

		Versuchsplan N-Depotdüngungsversuch (ehemals N-Steigerungsversuch bis 2018)																	
Titel		Depot-N-Düngungseffizienzversuch in Körnermais																	
Versuchsfrage:		Optimierung der Stickstoffmenge bei Depotdüngung mit einem stabilisierten N-Dünger																	
Versuchsansteller:		cult-tec Agrolutions, Freiburg (K. Müller-Sämann);																	
Partner:		*) gefördert durch das Programm Interreg V Oberrhein, SKW Piesteritz																	
Versuchsdesign :		Split-plot																	
Faktor 1 (2 Stufen)		Düngerverfahren (K,D)				Depotdüngung													
2019	Faktor 2 (2 Stufen)	Düngerform (E,A)				Konventionelle Düngung													
ab 2019 -einheitlich hohe N-Düngung auf allen Parzellen 100 % N nach N-Bedarf -BW 90 % nach DüV						0%				40%				70%					
Düngungsstufe						0				1				2					
Wiederholungen: 4		Wdh I - Wdh IV																	
Größe Kemparzelle		12*1,5m = 18 m²				(ca. 135-140 Pflanzen)													

84 m

6 m		6 m		4,5 m		4,5 m		4,5 m		4,5 m		6 m		6 m		4,5 m		4,5 m	
8 Rh.		6 Rh.		6 Rh.		6 Rh.		8 Rh.		6 Rh.		8 Rh.		8 Rh.		6 Rh.		6 Rh.	
21 m / 28 Reihen		21 m / 28 Reihen		21 m / 28 Reihen		21 m / 28 Reihen		21 m / 28 Reihen		21 m / 28 Reihen		21 m / 28 Reihen		21 m / 28 Reihen		21 m / 28 Reihen		21 m / 28 Reihen	
Rand		WDH I		WDH II		WDH III		WDH IV		Rand		6 m		6 m		6 m		6 m	
6m		K		D		D		K		D		K		K		D		D	
Riedgraben	24 m	E K I 100 5	A K I 100 6	E D I 100 15	A D I 100 16	A D II 100 25	E D II 100 26	E K II 100 35	A K II 100 36	E D III 100 45	A D III 100 46	A K III 100 55	E K III 100 56	A K IV 100 65	E K IV 100 66	A D IV 100 75	E D IV 100 76		
	24 m	E K I 100 4	A K I 100 7	E D I 100 14	A D I 100 17	A D II 100 24	E D II 100 27	E K II 100 34	A K II 100 37	E D III 100 44	A D III 100 47	A K III 100 54	E K III 100 57	A K IV 100 64	E K IV 100 67	A D IV 100 74	E D IV 100 77		
	24 m	E K I 100 3	A K I 100 8	E D I 100 13	A D I 100 18	A D II 100 23	E D II 100 28	E K II 100 33	A K II 100 38	E D III 100 43	A D III 100 48	A K III 100 53	E K III 100 58	A K IV 100 63	E K IV 100 68	A D IV 100 73	E D IV 100 78		
	24 m	E K I 100 2	A K I 100 9	E D I 100 12	A D I 70 19	A D II 100 22	E D II 100 29	E K II 100 32	A K II 100 39	E D III 100 42	A D III 100 49	A K III 100 52	E K III 100 59	A K IV 100 62	E K IV 100 69	A D IV 100 72	E D IV 100 79		
	24 m	E K I 100 1	A K I 100 10	E D I 100 11	A D I 100 20	A D II 100 21	E D II 100 30	E K II 100 31	A K II 100 40	E D III 100 41	A D III 100 50	A K III 100 51	E K III 100 60	A K IV 100 61	E K IV 100 70	A D IV 100 71	E D IV 100 80		
Start		Ende																	

Bahnlinie

2019 und 2020 einheitlich
N-Düngung über alle
Düngestufen
Systemvergleich
Depot vs konventionell breit

2019 und 2020 einheitliche
N-Düngung über alle
Düngestufen
Systemvergleich
Depot vs konventionell breit.

Wirkungen auf die Effizienz der N-Düngung 2018

4. Jahr des Versuchs mit Depotdüngung und Düngungssteigerung

Ertragswirkung und N_Düngungseffizienz im Jahr 2018 bei unterschiedlichen Düngeniveaus seit 2015 zu Körnermais in Schallstadt					
		Ertragswirkung			N-Effizienz *)
Schallstadt 2018					
N Düngung im Versuch 195 kg N /ha (DüV) = 100 % N		Ertrag Depotdüngung	Ertrag Düngung breit konventionell		Depot- düngung Düngung breit konventionell
Mittelwert Versuch (n=40)		10165	10028	Düngung	nb nb
Düngeniveau 2015 -2018 +)				kgN/ha	
0%		4263	4788	0	nb nb
40%		10388	9738	78	133 125
70%		11963	11650	136	88 86
100%		11888	11650	195	61 60
130%		12325	12313	238	52 52
Mittelwert 40-100 % N		11413	11013		94 90
mittleres Ertragsplus in %		4			4

Wirkungen auf die Effizienz der N-Düngung 2019

5. Jahr des Versuchs mit einheitlicher Düngung in früheren N-Varianten

Ertragswirkung und N_Düngungseffizienz bei einer Volldüngung mit Stickstoff im Jahr 2019 nach vier Jahren unterschiedlicher N-Düngung zu Körnermais in Schallstadt					
		Ertragswirkung kg ha (86 % TS) Körnermais		N-Effizienz (kg Kornertrag /Kg N Düngung)	
Schallstadt 2019 N Düngung im Versuch 162 kg N /ha (90 % DüV) (100 % nach Dng-BW)		Ertrag Depotdüngung	Ertrag Düngung breit konventionell	Depot- düngung	Düngung breit Konventionell
Mittelwert Versuch (n=40)		13600	10200	84	63
Düngeniveau 2015 -2018 +)				0	
40%		12100	8920	75	55
70%		11800	9865	73	61
100%		12145	11064	75	68
Mittelwert 40-100 % N		12015	9950	74	61
mittleres Ertragsplus in %		21		21	
N-Düngungsniveau 2015 -2018		Ertragsplus -in Prozent		Plus bei N-Effizienz (Ertrag/kg N Düngung) -in Prozent-	
40 % N		36		36	
70 % N		20		20	
100 % N		10		10	

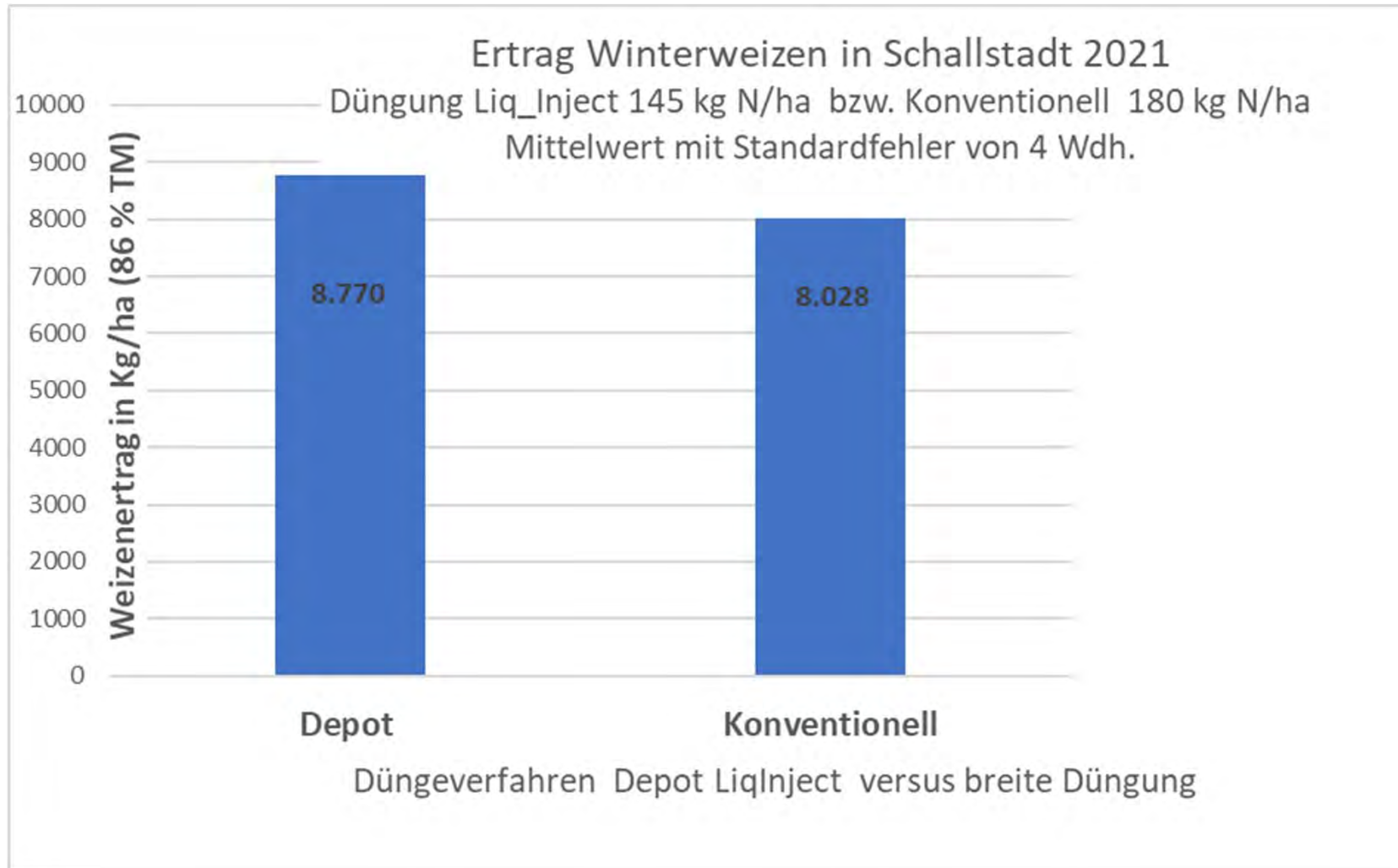
Wirkungen auf die Effizienz der N-Düngung 2020

7. Jahr mit praxisorientierter reduzierter N-Düngung (80 %) beim Depotverfahren

Körnermaiserträge und N_Düngungseffizienz im Jahr 2020 bei unterschiedlichen Düngeniveaus zwischen 2015 und 2018 und verfahrenabhängiger Dosierung 2020					
		Ertragswirkung Körnermais kg ha (86 % TS)			N-Effizienz (kg Kornertrag /Kg N Düngung)
Schallstadt 2020		Ertrag Depotdüngung	Ertrag Düngung breit konventionell		Depot- düngung
N Düngung im Versuch 168 kg N /ha (breit 100 %) 138 kg N/ha (Depot = 80%)					
		13350	12950		Düngung breit konventionell
				97	77
Düngeniveau 2015 -2018 +)					
0%		12900	13000		93 77
40%		13400	12400		97 74
70%		13500	13300		98 79
100%		13500	12700		98 76
130%		13400	13400		97 80
Mittelwert 40-100 % N		13467	12800		98 76
mittleres Ertragsplus in %		5			28
		Ertragsplus -in Prozent			Plus bei N-Effizienz in Prozent (Ertrag/kg N Düngung)
Düngeniveau 2015 -2018					
40 % N Düngeniveau					
70 % N					
100 % N					
		8			32
		2			24
		6			29

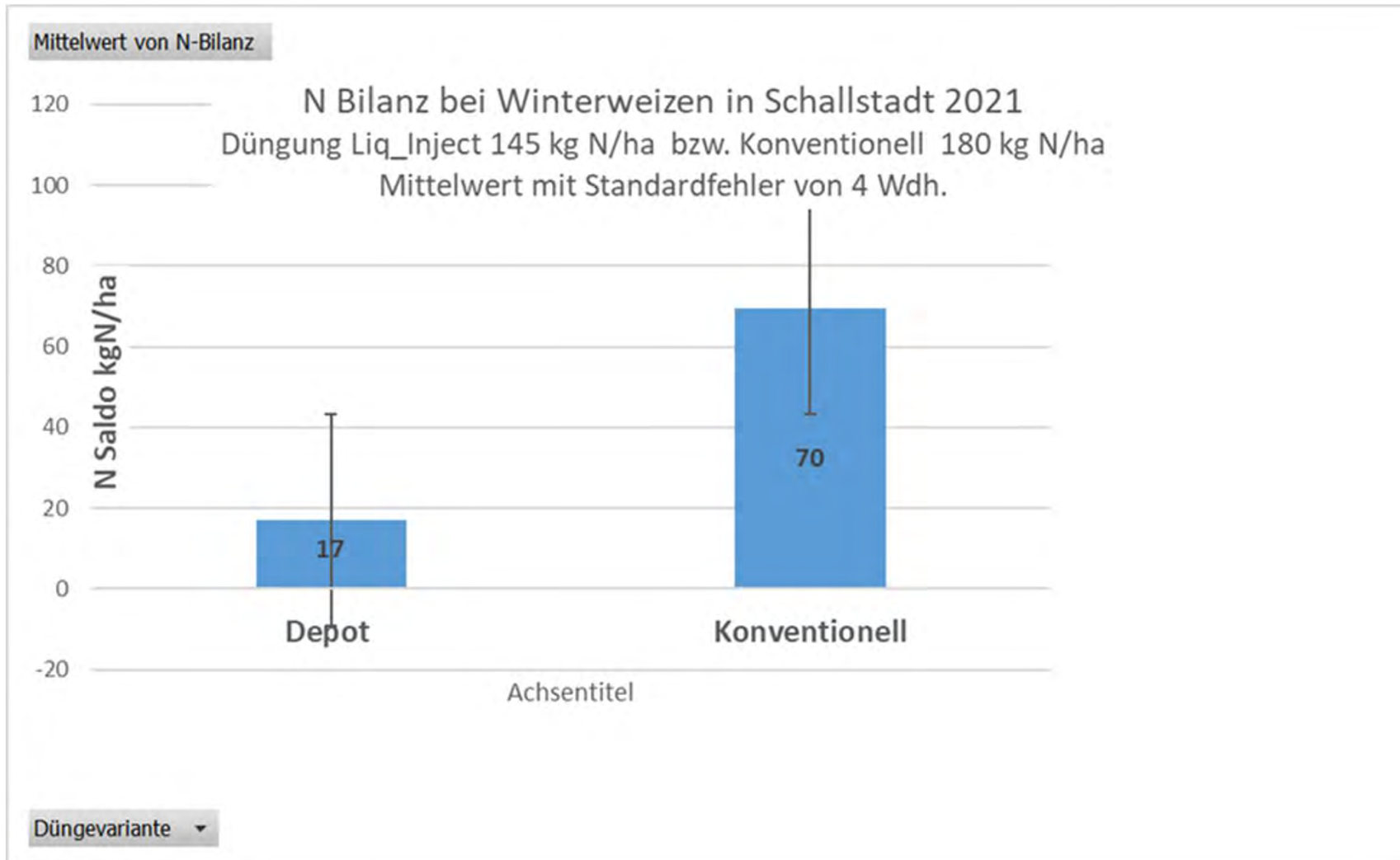
Wirkungen auf die Effizienz der N-Düngung 2021

7. Jahr des Versuchs mit reduzierter N-Depotdüngung (80 %) zu **Winterweizen**



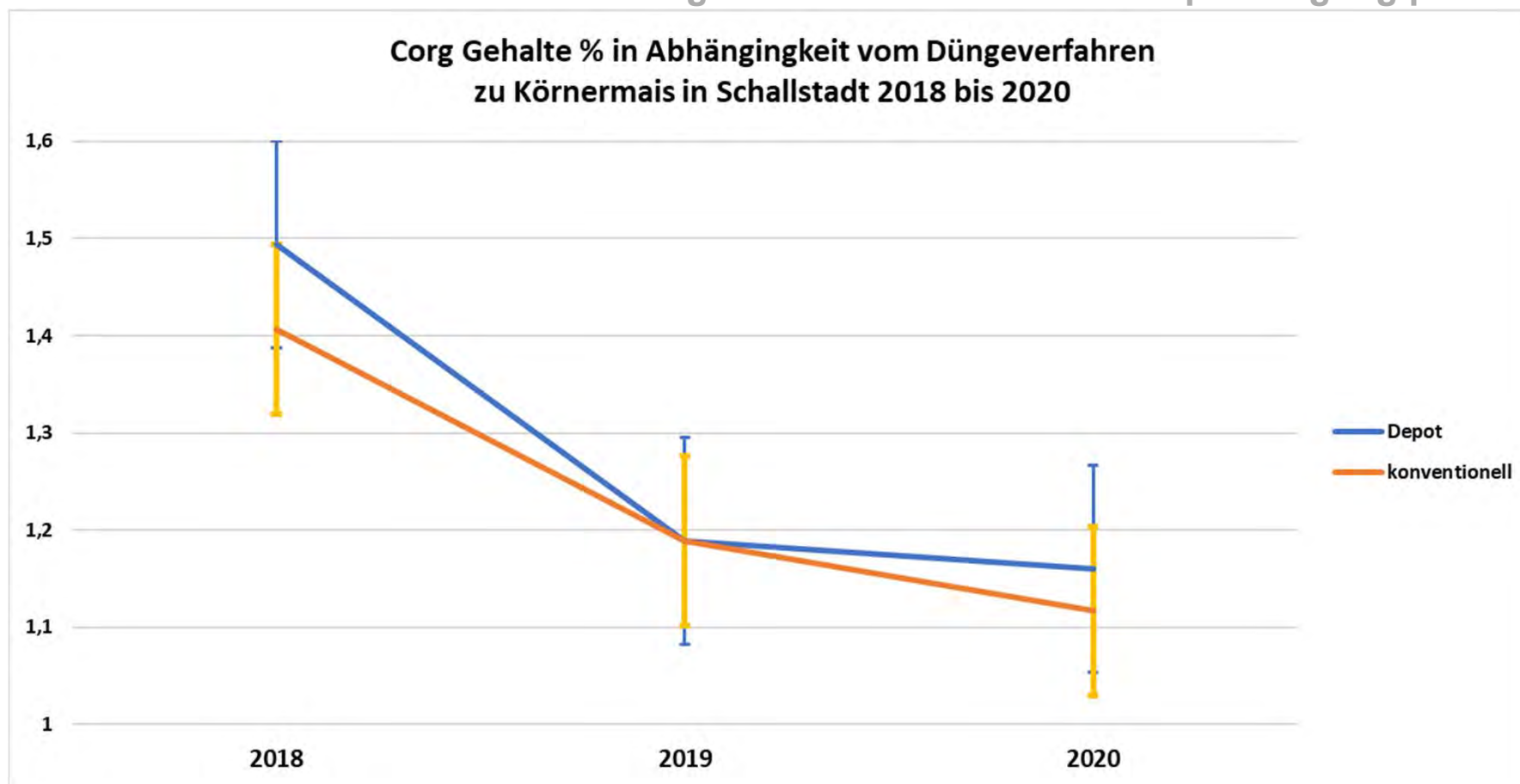
Wirkungen auf die Effizienz der N-Düngung 2021

7. Jahr des Versuchs mit reduzierter N-Depotdüngung (80 %) zu Winterweizen



Wirkungen auf die Humusdynamik 2018 bis 2020

4-6. Jahr mit unterschiedlichen N-Düngeverfahren -Tendenz bei Depotdüngung positiv



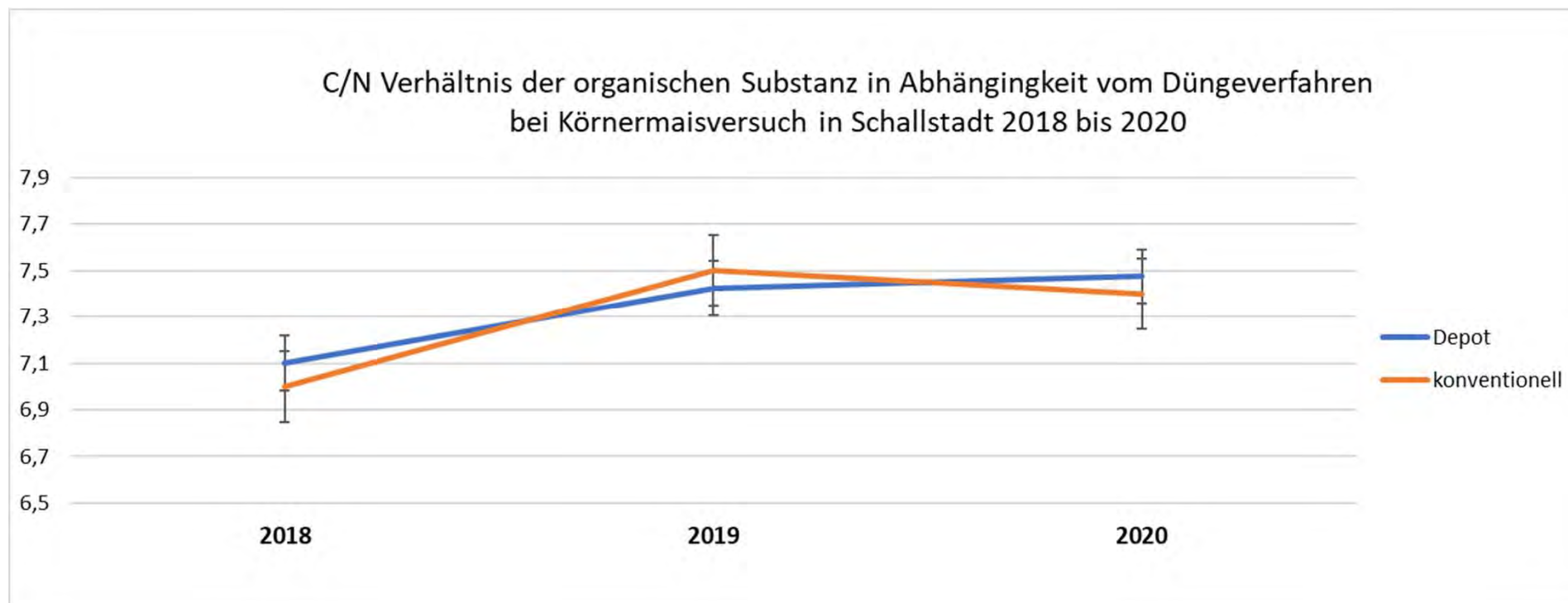
Rückgang um 0,2-0,3 % deutete auf methodischen Fehler, denn es würde 7-10 t/ha Corg Veränderung entsprechen, was in etwa dem 10-20 fachen dessen entspricht, was man aus anderen Untersuchungen kennt. Selbst wenn man unterstellt, dass 2018 ein sehr extremes Jahr war, liegen die Unterschiede bei der Messung noch zu hoch.

Als eine weitere Ursache und Erklärung dieser sehr starken Veränderung kann auch der Beprobungstermin dienen.

Im Jahr 2018 wurden bereits Anfang November die Bodenproben gezogen (7. Nov. 2018) während es zum Jahr 2019 der 21.01.2020 und für das Jahr 2020 der 26.12.2020 war. Der Termin lag also jeweils 6-8 Wochen später und es kann davon ausgegangen werden, dass in diesem Zeitraum leicht abbaubare organische Verbindungen, die nicht dem stabilen Humus-Pool zugerechnet werden können, noch abgebaut wurden.

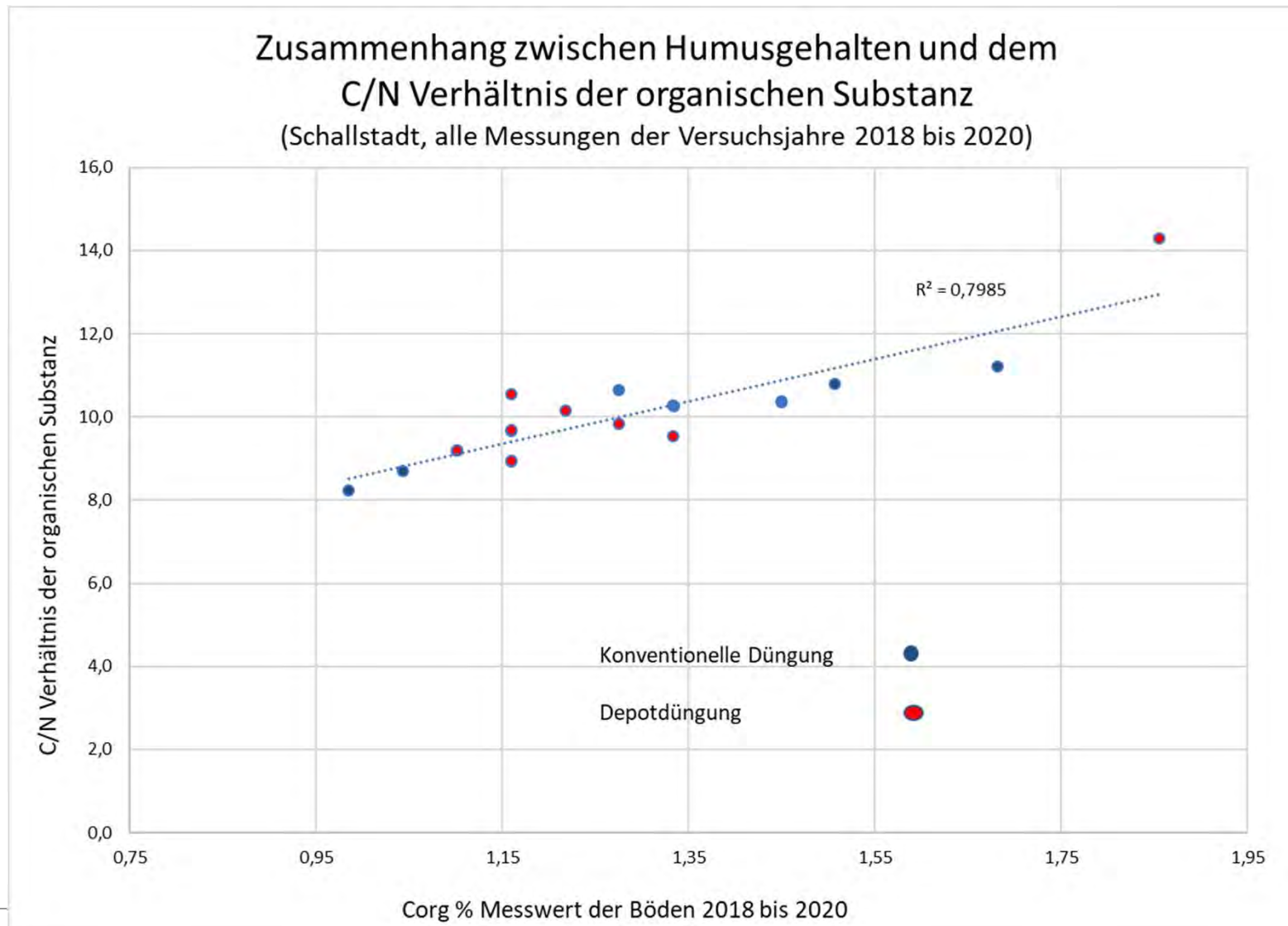
Wirkungen auf die Humusdynamik 2018 bis 2020

4-6. Jahr mit unterschiedlichen N-Düngeverfahren und Wirkung auf C/N Verhältnis



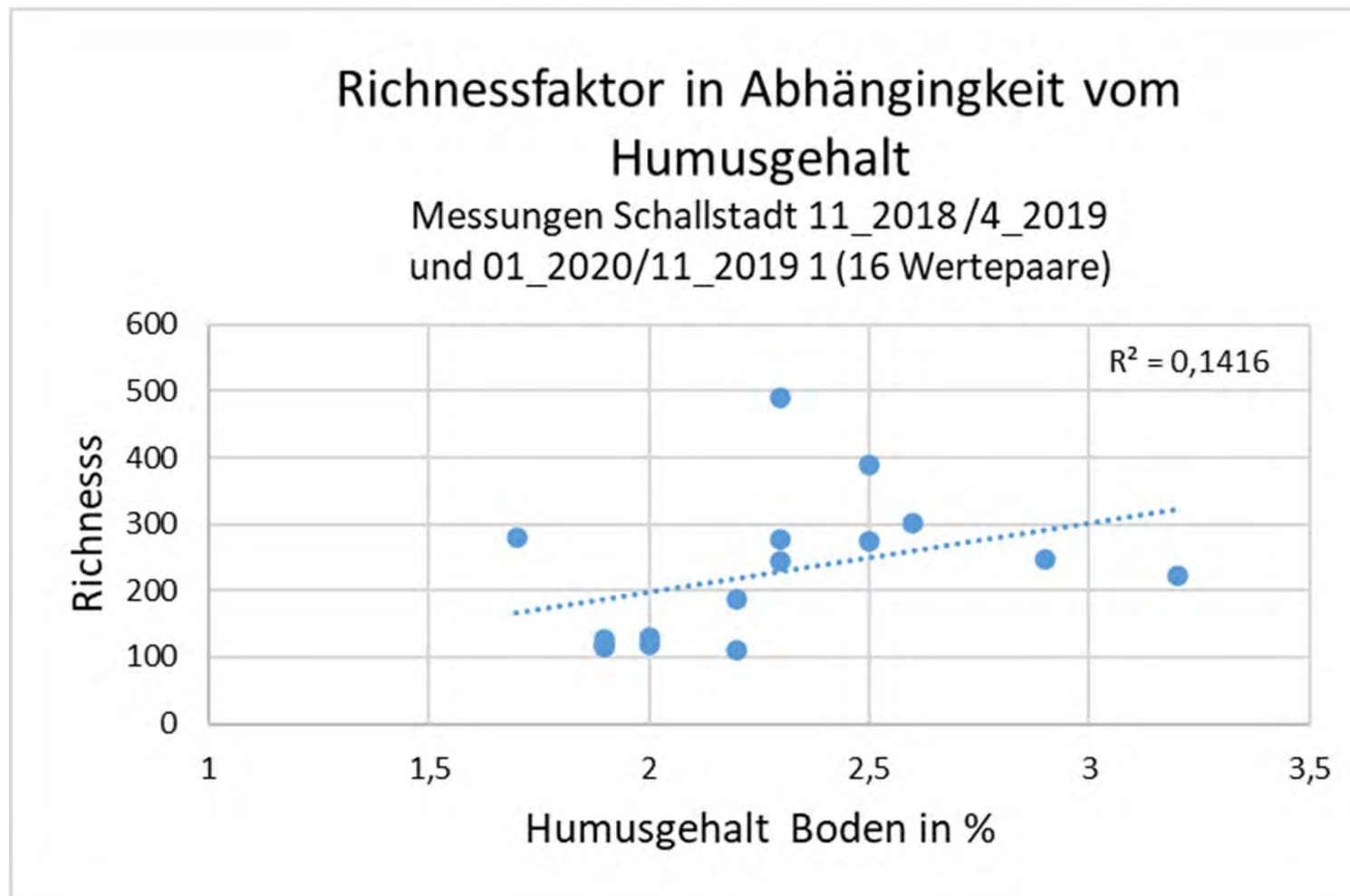
Wirkungen auf die Humusdynamik 2018 bis 2020

4-6. Jahr – Das C/N Verhältnis korreliert mit erhöhten Humusgehalten



Wirkungen auf die Biodiversität 2019 /2020

5.-6. Jahr unterschiedlicher N-Düngeverfahren und Wirkung auf Pilzdiversität im Boden



Der Zusammenhang zwischen dem Richnessfaktor und dem Humusgehalt des Bodens bleibt bei dem angestellten Vergleich mit um 2- und 5 Monate versetzten Messreihen sehr gering. Auch bei getrennter Betrachtung für Depotdüngung und konventionelle Düngung bleibt der Zusammenhang mit einem Bestimmtheitsmaß R^2 von 0,09 und 0,2 bei Depotdüngung und konventioneller Düngung schwach.



**Danke für Ihre
Aufmerksamkeit**

Feld-Winter-Sämann

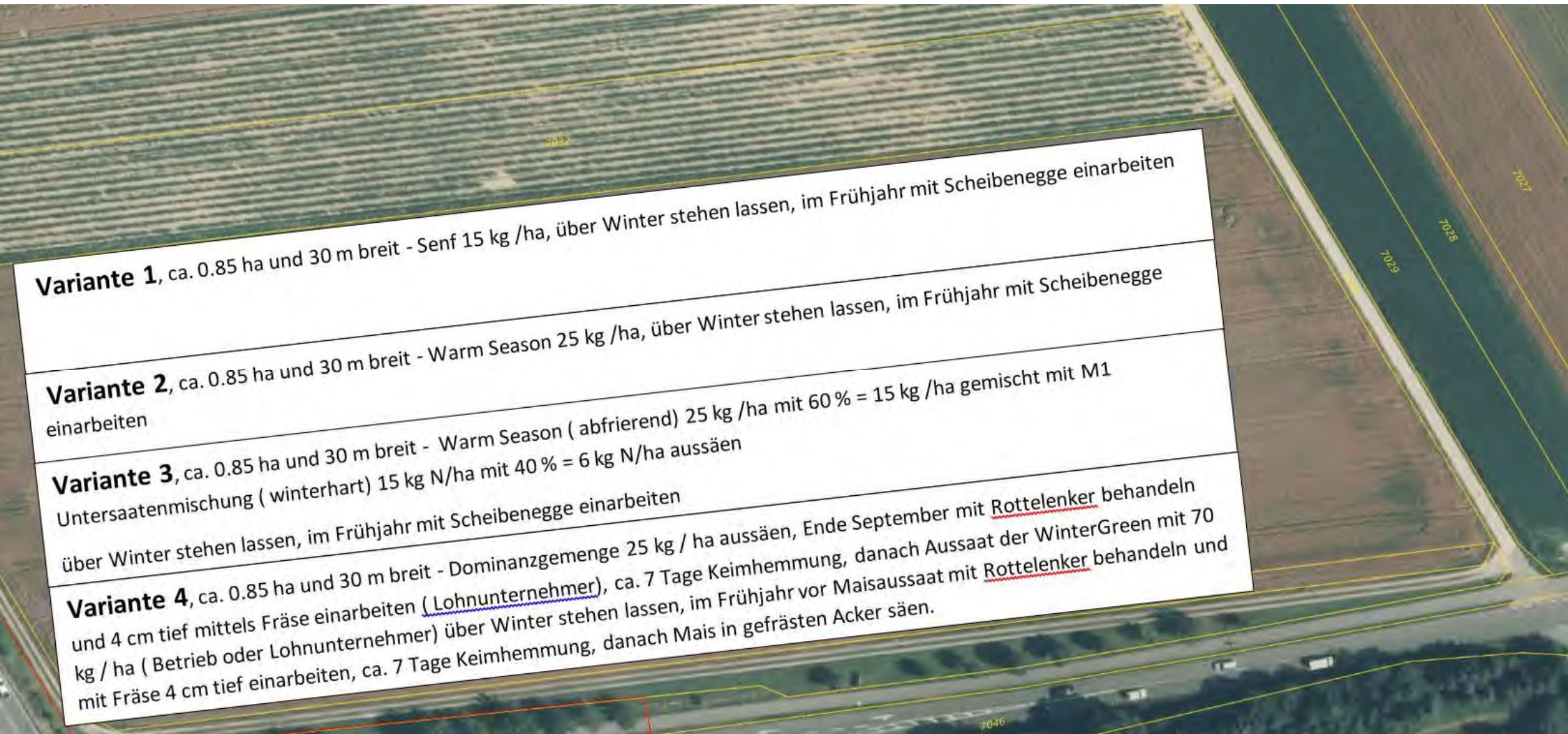


Regenerative Landwirtschaft (Näser, Wenz)

Vergleich dreier betriebsüblicher Varianten auf dem Betrieb Ruh Hubert mit der Variante der regenerativen Bewirtschaftung in der Fruchtfolge Winterweizen mit Zwischenfrucht 2018, Mais in 2019 und 2020

Nr. 19 - Demonstrationsfläche der regenerativen Landwirtschaft V4, begonnen nach der Winterweizenernte 2018 - verglichen mit der Standartvariante Senf V1, mit einer hitzeverträglichen Zwischenfruchtmischung V2 und mit einem Gemenge aus 60% abfrierender Zwischenfruchtmischung und 40% winterharter Zwischenfruchtmischung V3

auf dem Betrieb Hubert Ruh in Ehrenkirchen auf dem Flurstück 7031 und 7030 mit 3,4 ha auf Gemarkung Kirchhofen





Ein Tag nach Aussaat
1 x Grubber + Saatkombination



Aussaat 23.08.2018
1 x Grubber + Saatkombination



Dominanzgemenge V1
 am 02.10.2018 nach
 Ernterhebung mit Scheibenegge
 flach eingearbeitet, zuvor
 160 l Rottelenker ausgebracht

M1 Untersaaten- mischung 15 kg/ha	Samen körner %	Frost härte °C
Rotklee	7	-18 ?
Inkarnatklee	3	-18
Deutsches Weidelgras	60	-1
Wiesenschwingel	30	-25

WinterGreen V1
 am 09.10.2018 gesät
 mit Kreiselegge +
 Drillmaschine

**Warm Season V3 +
 M1 Untersaatenmischung**
 22 dt/ha * 2,9%N i.TM
 = **64 kg N /ha**
 Ernte am 17.11.2018

Senf V1
 32 dt/ha* 1,7%N i. TM
 = **54 kg N/ha**
 Ernte am 17.11.2018

Dt. Name	Frost härte °C
Gelbsenf	-4

Dominanzgemenge V1
 10 dt/ha* 3,5%N i. TM
 = **35kg N/ha**
 Ernte am 02.10.2018

17 dt/ha* 2,7%N i. TM
 = **46kg N/ha**
 Ernte am 17.11.2018

Warm Season 25kg/ha	Samen körner %	Frost härte °C
Abessinischer Senf (Redbone)	10	abfrier end
Alexandrinerklee	38	-6
Sommerwicke	5	-10
Sorghum	4	-1
Ramtilkraut	22	-2
Saflor	2	-7
Öllein	19	-5

Warm Season V2
 21 dt/ha * 3,2%N i.TM
 = **67 kg N /ha**
 Ernte am 17.11.2018

WinterGreen 70kg/ha	Samen körner %	Frost härte °C
Inkarnat Klee	5	-18
Wintrowicke	5	-23
Pannonische Wicke	5	1
Welsches Weidelgras	15	-1
Winterroggen	70	-25

Dominanzgemenge 25 kg/ha	Samen körner %	Frost härte °C
Leindotter	4	-3
Sommerfutterraps	4	
Gelbsenf	3	-4
Ölrettich	3	-7
Rauhhafer/Sandhafer	5	-12
Inkarnat Klee	6,6	-18
Wintrowicke	1	-23
Serradelle	7	-5
Alexandrinerklee	6	-6
Perserklee	6	1
Sommerwicke	6	1
Sorghum	2	-1
Buchweizen	17	0
Badischer Landmais	8	
Öllein	20	-5
Phacelia	2	-8
Sonnenblumen	6	-7

"Levende Jord" Düngungsempfehlung nach Methode Willam Albrecht

Die Düngungsempfehlung wurde in kg/ha Ware eines handelsüblichen Sortiments umgerechnet.

Der regional verfügbare Kalk muß anhand seines Ca-und Mg-Gehaltes von der empfohlenen Menge Refrenzkalk umgerechnet werden!

Kohlensaurer Kalk wurde mit dem wirksamen Refrenzgehalt von 300 kg Ca/t einberechnet.

Mergel/Dolomit wurde mit 200 kg Ca + 100 kg Mg eingerechnet.

Düngungsempfehlung für: NR 5 Ernte: W-Weizen Datum: 6.12.2017

Nährstoffe sollten in der auf dem Report aufgeführten Reihenfolge priorisiert werden.

Menge:

kg/ha		
200 Dolomit kalk	Kalk mit 10% mg	}
30 Elementarschwefel	90% S	
1000 Kieserit *	15% Mg + 20% S	}
Kali 50	41% K + 15% S	
Steinsalz	95% Na	}
10 Borsäure	17,4 % B	
Kupfersulfat	23% Cu	}
2 Zinksulfat	36% Zn	
Eisensulfat	21% Fe	}
Natriummolybdat		
Rohphosphat Physal	27%	
		Auch gerne Bakterien, die Phosphor freigegeben, zufügen

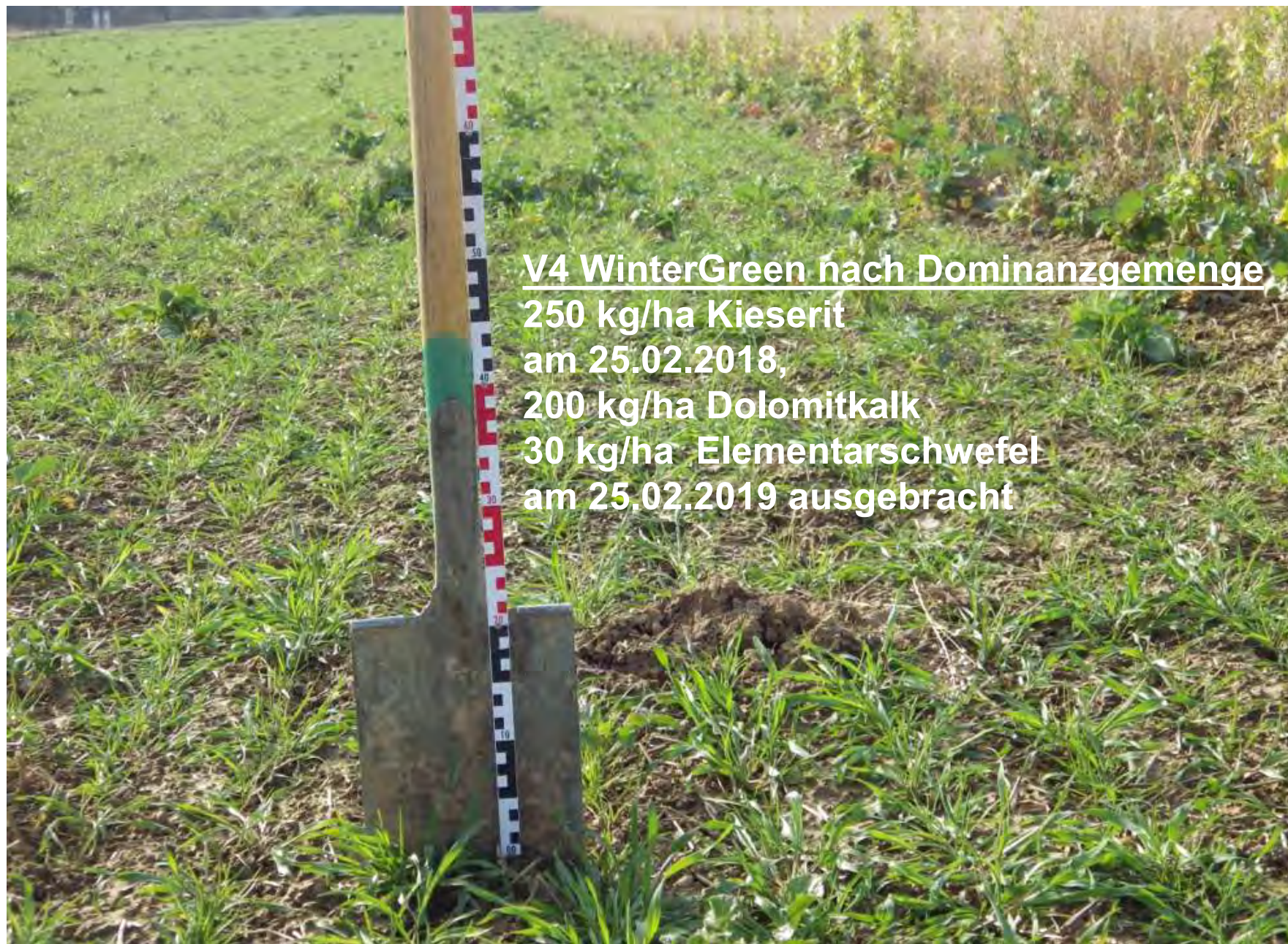
Werden andere als die empfohlenen Dünger verwendet, müssen sie vom Anwender anhand ihrer Nährstoffgehalte umgerechnet werden.

**) Wenn ganz viel Mg erforderlich im Boden (> 500 kg. Kieserit), empfehlen wir, dass die Menge mindestens drei Jahre verteilt und vorzugsweise mehrere Jahre. Wir empfehlen auch, dass Sie Blatsaft analysiert und beurteilt ob Blattapplikation mit Mg notwendig ist.*

Die Mengen sind auf Bodenbasis optimiert. Es ist nicht erforderlich dass die mengen im gleichen jahr zugeteilt werden, oft ist es ein vorteil dies über 2-3 jahren zu verteilen.

Jedem Empfehlungen basieren auf der Optimierung der irdischen Bedürfnisse. Regionale und produktionsbezogenen Regeln und Gesetze ist das eigene Risiko des Empfängers ist und ob es auf konventionellen, ökologischen oder biodynamische Farm verwendet werden.

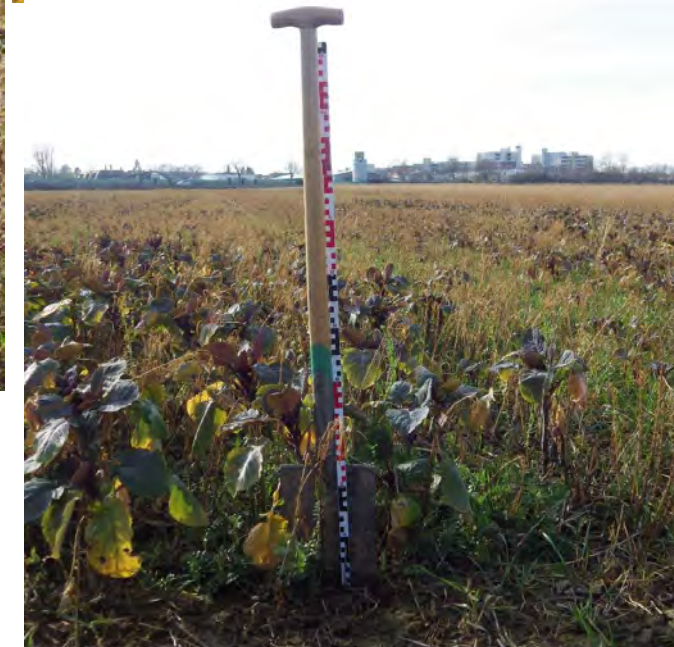




V4 WinterGreen nach Dominanzgemenge
250 kg/ha Kieserit
am 25.02.2018,
200 kg/ha Dolomitmalk
30 kg/ha Elementarschwefel
am 25.02.2019 ausgebracht



23.02.2019



LANDRATSAMT
BREISGAU-
HOCHSCHWARZWALD

Fachbereich 580 Landwirtschaft – Wasserschutzberatung



V1



V2

23.02.2019



V4



V3



LANDRATSAMT
BREISGAU-
HOCHSCHWARZWALD

Ernteerhebung vor Einarbeitung

Warm Season V2

24 dt/ha * 2,9%N i.TM

= **70 kg N /ha**

Ernte am 23.03.19

Warm Season V3 +

M1 Untersaatenmischung

21 dt/ha * 2,5%N i.TM

= **53 kg N /ha**

Ernte am 23.03.19

WinterGreen V1

Stadium am 23.03.19

WinterGreen V1

40 dt/ha * 1,8 %N i.TM

= **72 kg N /ha**

Ernte am **17.04.19**



LANDRATSAMT
BREISGAU-
HOCHSCHWARZWALD

Fachbereich 580 Landwirtschaft – Wasserschutzberatung



V4

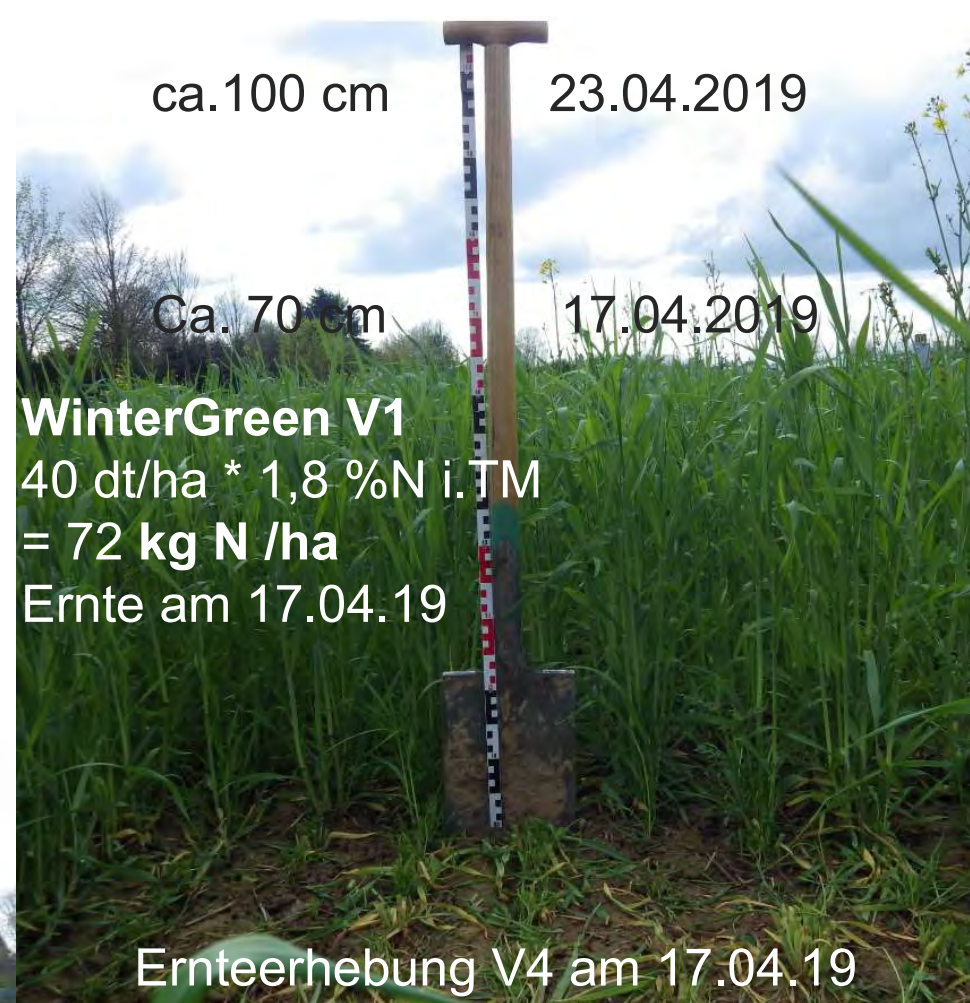


V3 + V2



V1

Scheibenegge 01.04.2019 - 2 x ganz flach



150 l/ha Rottelenker ausgebracht – 23.04.2019



LANDRATSAMT
BREISGAU-
HOCHSCHWARZWALD

Fachbereich 580 Landwirtschaft – Wasserschutzberatung



danach gemulcht – 23.04.2019

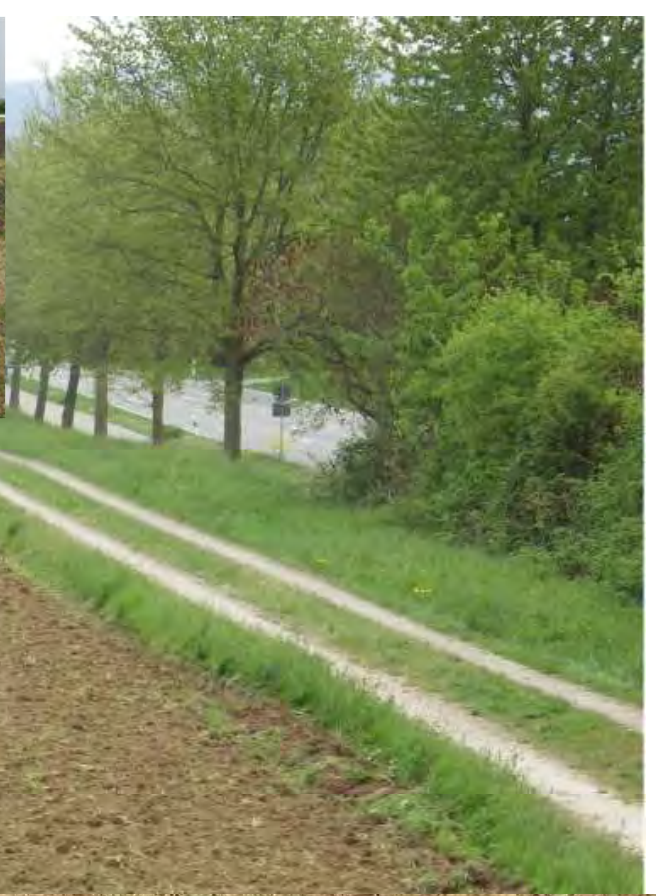


WinterGreen V1

geschätzter Gesamt N durch Zuwachs und erhöhtem Leguminosenanteil nach Ernteterminnung am 17.04.19 bis zum Tag der Einarbeitung ca. 100 kg N/ha



und mit Scheibenegge flach eingearbeitet– 23.04.2019



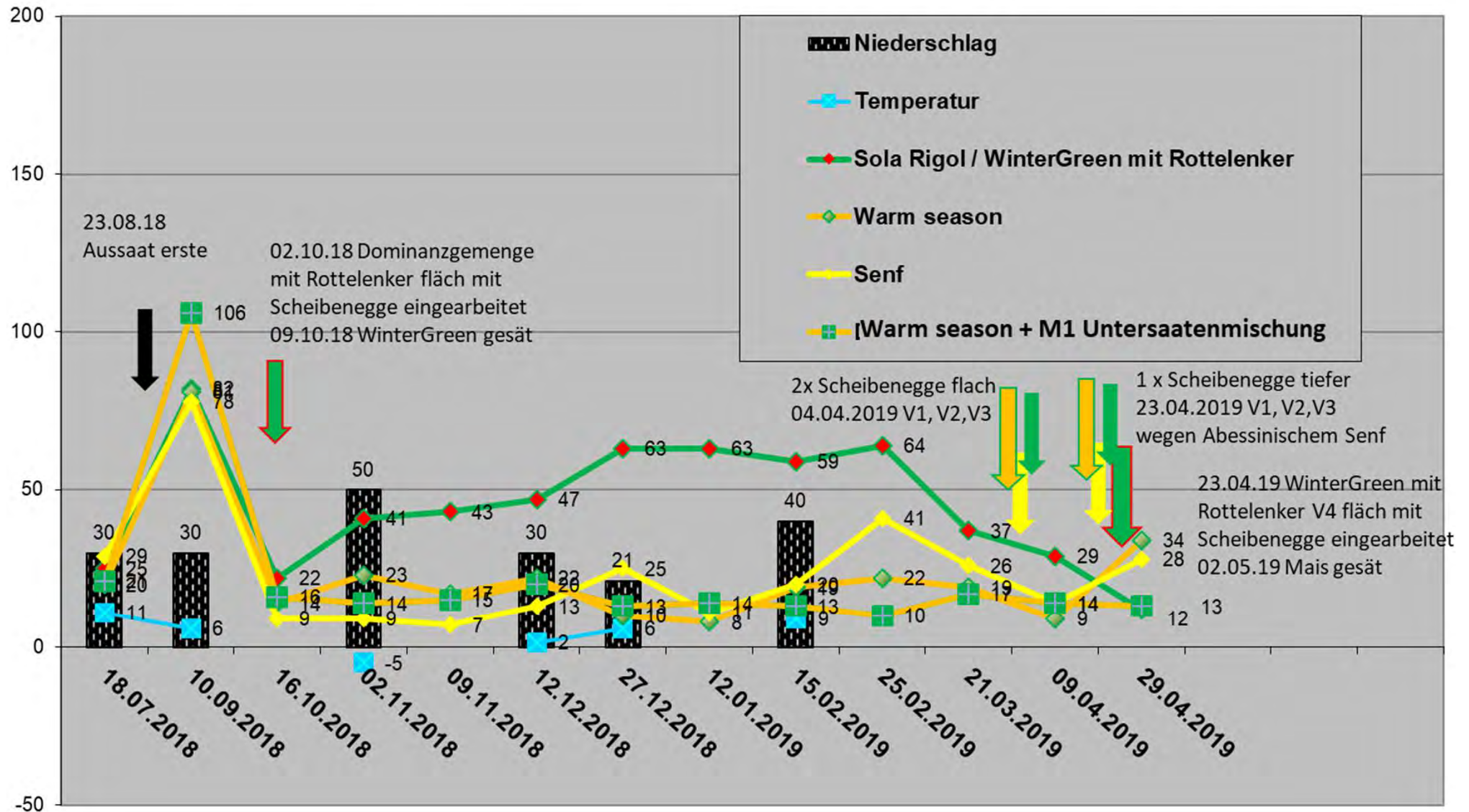
**Prozess des Rottelenkers lief optimal durch,
10 Tage nach Einarbeiten der WinterGreen
wurde am 02.05.2019 Körnermais gesät.**



**Vor der Maissaat 1 x Kultiege,
vor allem wegen der Strünke vom
Abessinischen Senf auf V2 und V3**



Nitratganglinien im Vergleich nach Ernte Winterweizen 2018 bis Düngung zu Mais 2019



Probenbezeichnung	NR5	Datum
Lab.-No.	69385	19-12-2017
ID	0	W-Weizen
		Vorfrucht / Kultur zur Ernte

Potentielle Austauschkapazität	12,20
Aktuelle Austauschkapazität	9,63
Aktueller pH-Wert (H ₂ O-Extrakt)	7,10
Potentieller pH-Wert (KCl-Extrakt)	6,10
Humusgehalt %	1,62

Basensättigung % vom aktuellen Austauscher:

Ca	Wert %	82,93
Mg	Wert %	6,94
K	Wert %	6,68
Na	Wert %	0,25
H+	Wert %	0,00
Rest	Wert %	3,20

Kationen-Gleichgewicht

Sollwert: 68% +/- 4%
Sollwert: 12% +/- 2%
Sollwert: 3-5%
Sollwert: 0.5 - 3%
Sollwert: 10-15%

Die Nährstoffnachlieferung ist am besten bei Summe Ca+Mg: 80%

Anionen:

ENR	N Kg/Ha	19,0
Kohlenstoff	T/Ha	32
S	Wert mg/l	24,80
P Olsen	Wert mg/l	37
P Mehlig III	Wert mg/l	90,4

Düngebedarf kg Rein-Nährstoff/ha

ENR: Geschätzte N-Freisetzung während der Vegetation, aktuellen Bedarf durch Düngung ergänzen

Menge:	29,6
Menge:	-52,7
Menge:	

Der Schwefel-Bedarf zum Ausgleich der Basensättigung wurde berücksichtigt.

Schwefel sollte mindestens 50% als Elementarschwefel gedüngt werden, am besten vor der Kultur.

Kationen:

Ca	Wert kg/ha	3114
Mg	Wert kg/ha	262
K	Wert kg/ha	587
Na	Wert kg/ha	14

Düngebedarf kg Rein-Nährstoff/ha

Menge:	-579
Menge:	202
Menge:	-236
Menge:	38

Der Bedarf zum Ausgleich der Basensättigung wurde berücksichtigt.

Kalkung: bei Ca+Mg-Basensättigung > 80% und negativem Karbonatanteil wird Kopfkalkung in die Kultur von ca. 100 kg Ca/ha empfohlen.

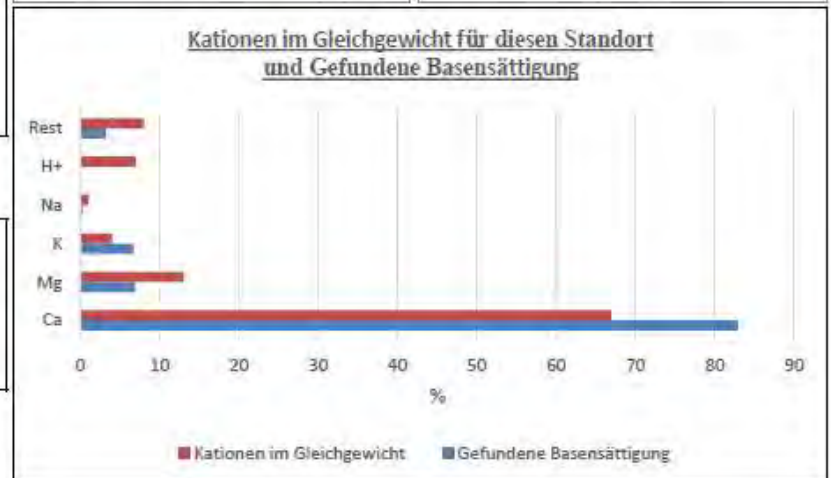
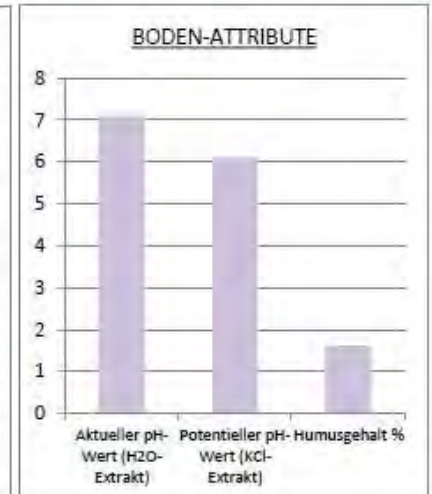
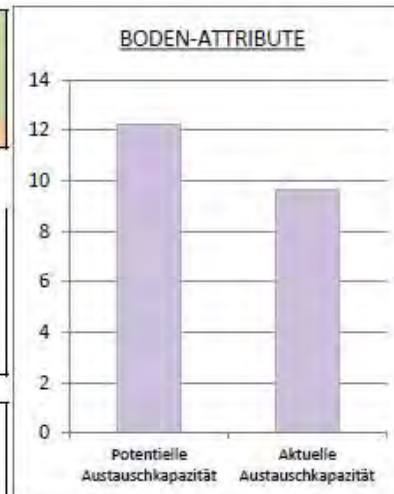
Kaliumdüngung: bei Ca+Mg-Basensättigung > 80% und festgestelltem Kaliummangel während des Hauptwachstums wird Kalium-Spätdüngung mit ca. 80 kg K/ha empfohlen. Der Kaliumgehalt der organischen Düngung soll angerechnet werden.

Mikronährstoffe:

B	Wert ppm	0,50	Normalbereich	1,2 - 2,4
Fe	Wert ppm	222,00		18 - 189
Mn	Wert ppm	145,00		18 - 70
Cu	Wert ppm	4,50		2,5 - 7,0
Zn	Wert ppm	3,60		4,1 - 10

Priorität:

1 Mg	4.	Mn verfügbar?
2 S	5.	Zn
3 B	6.	



Düngebedarfsermittlung vor der Saat V1,V2,V3

NID Nitratinformationsdienst

Ein Dienst des Ministeriums für Ländlichen Raum und Verbraucherschutz Baden-Württemberg

Untersuchungsattest

Datum 30.04.2019

Attest Nr. 133826

Aktenzeichen

Ihr untersuchendes Labor:

Laboratorium Lacher
Niedermattenstr. 3
79238 Ehrenkirchen

Zur Düngeberatung:

LRA Breisgau-Hoch.
Gabi Larbig (0761) 2187-5832
Martin Heigl (0761) 2187-5862

Laboratorium Lacher, Niedermattenstr. 3, 79238 Ehrenkirchen

Landratsamt Breisgau- Hochschwarzwald
Europaplatz 3
79206 Breisach

Beprobungsdatum:	26.04.2019 (NID-Vorbeprüfung)	Dienstbezirk:	Breisgau-Hoch.
Schlagname:	3120-19-01	Vergleichsgebiet:	Rheinebene
Betriebs-Nr.:	083110000314	Gemarkung:	Kirchhofen
		Standortnummer:	1086714

Die von Ihnen eingesandten N_{min} Proben weisen folgende Ergebnisse auf:

Nitratgehalte und Düngeempfehlung

Schicht [cm]	0 - 30	30 - 60	60 - 90	anrechenbar
$N_{min}/Nitrat-N$ [kg N/ha]	14	9	5	= 28

Hauptfrucht	Körnermais 10 % RP	Empfehlung [kg N/ha]	Obergrenze [kg N/ha]
3-jähriger Ertragsdurchschnitt [dt/ha]	120	294	230
N-Bedarf [kg N/ha] (Empfehlung)	$120 \cdot 2,28 + 20$		
Ertrag - N-Entzugswert + nicht erntbare Restpflanze			
N-Sollwert [kg N/ha] (Obergrenze n. DüV)	200 (bei 90,00 dt/ha) + 30,00 (Korrektur)		
N-Bedarfswert +/- Zu-/Abschlag zu Standardertrag			
verfügbare N-Menge ($N_{min}/Nitrat-N$) im Boden		- 28	- 28
N-Lieferung Bodenvorrat:			
Ackerzahl, Bodenart (Empfehlung)	über 60, Mittel	- 70	
Humusgehalt (Obergrenze n. DüV)	0 - 4,0 %		0
Vorfrucht, Abfuhr Erntereste	Winterweizen 12 % RP (C), Ja	0	0
Zwischenfrucht	Nichtleguminosen, abgefrören	0	0
ohne Düngung (org. und/oder min. n. Ernte d. Vorfrucht)			
Wasserschutzgebiet	Normalgebiet, B-Boden		
Durchwurzelungstiefe	90 cm		
Düngeempfehlung zu	Saat		

Dieses Attest gilt als Aufzeichnung gemäß DüV §10 Absatz 1 Nr.1

N-Düngeempfehlung: 180 kg N/ha

N-Obergrenze (DüV)*: 202 kg N/ha

* kultur- und standortbezogen

NID Nitratinformationsdienst

Ein Dienst des Ministeriums für Ländlichen Raum und Verbraucherschutz Baden-Württemberg

Untersuchungsattest

Datum 30.04.2019

Attest Nr. 133827

Aktenzeichen

Ihr untersuchendes Labor:

Laboratorium Lacher
Niedermattenstr. 3
79238 Ehrenkirchen

Laboratorium Lacher, Niedermattenstr. 3, 79238 Ehrenkirchen

Landratsamt Breisgau- Hochschwarzwald
Europaplatz 3
79206 Breisach

Zur Düngeberatung:

LRA Breisgau-Hoch.
Gabi Larbig (0761) 2187-5832
Martin Heigl (0761) 2187-5862

Beprobungsdatum:	26.04.2019 (NID-Vorbeprüfung)	Dienstbezirk:	Breisgau-Hoch.
Schlagname:	3120-19-02	Vergleichsgebiet:	Rheinebene
Betriebs-Nr.:	083110000314	Gemarkung:	Kirchhofen
		Standortnummer:	1086715

Die von Ihnen eingesandten N_{min} Proben weisen folgende Ergebnisse auf:

Nitratgehalte und Düngeempfehlung

Schicht [cm]	0 - 30	30 - 60	60 - 90	anrechenbar
$N_{min}/Nitrat-N$ [kg N/ha]	21	9	4	= 34

Hauptfrucht	Körnermais 10 % RP	Empfehlung [kg N/ha]	Obergrenze [kg N/ha]
3-jähriger Ertragsdurchschnitt [dt/ha]	120	294	230
N-Bedarf [kg N/ha] (Empfehlung)	$120 \cdot 2,28 + 20$		
Ertrag - N-Entzugswert + nicht erntbare Restpflanze			
N-Sollwert [kg N/ha] (Obergrenze n. DüV)	200 (bei 90,00 dt/ha) + 30,00 (Korrektur)		
N-Bedarfswert +/- Zu-/Abschlag zu Standardertrag			
verfügbare N-Menge ($N_{min}/Nitrat-N$) im Boden		- 34	- 34
N-Lieferung Bodenvorrat:			
Ackerzahl, Bodenart (Empfehlung)	über 60, Mittel	- 70	
Humusgehalt (Obergrenze n. DüV)	0 - 4,0 %		0
Vorfrucht, Abfuhr Erntereste	Winterweizen 12 % RP (C), Ja	0	0
Zwischenfrucht	Nichtleguminosen, nicht abgefrören, im Frühjahr eingearbeitet	- 20	- 20
ohne Düngung (org. und/oder min. n. Ernte d. Vorfrucht)			
Wasserschutzgebiet	Normalgebiet, B-Boden		
Durchwurzelungstiefe	90 cm		
Düngeempfehlung zu	Saat		

Dieses Attest gilt als Aufzeichnung gemäß DüV §10 Absatz 1 Nr.1

N-Düngeempfehlung: 170 kg N/ha

N-Obergrenze (DüV)*: 176 kg N/ha

* kultur- und standortbezogen

NID Nitratinformationsdienst

Ein Dienst des Ministeriums für Ländlichen Raum und Verbraucherschutz Baden-Württemberg

Untersuchungsattest

Datum 30.04.2019

Attest Nr. 133828

Aktenzeichen

Ihr untersuchendes Labor:

Laboratorium Lacher
Niedermattenstr. 3
79238 Ehrenkirchen

Laboratorium Lacher, Niedermattenstr. 3, 79238 Ehrenkirchen

Landratsamt Breisgau- Hochschwarzwald
Europaplatz 3
79206 Breisach

Zur Düngeberatung:

LRA Breisgau-Hoch.
Gabi Larbig (0761) 2187-5832
Martin Heigl (0761) 2187-5862

Beprobungsdatum:	26.04.2019 (NID-Vorbeprüfung)	Dienstbezirk:	Breisgau-Hoch.
Schlagname:	3120-19-03	Vergleichsgebiet:	Rheinebene
Betriebs-Nr.:	083110000314	Gemarkung:	Kirchhofen
		Standortnummer:	1086716

Die von Ihnen eingesandten N_{min} Proben weisen folgende Ergebnisse auf:

Nitratgehalte und Düngeempfehlung

Schicht [cm]	0 - 30	30 - 60	60 - 90	anrechenbar
$N_{min}/Nitrat-N$ [kg N/ha]	8	3	2	= 13

Hauptfrucht	Körnermais 10 % RP	Empfehlung [kg N/ha]	Obergrenze [kg N/ha]
3-jähriger Ertragsdurchschnitt [dt/ha]	120	294	230
N-Bedarf [kg N/ha] (Empfehlung)	$120 \cdot 2,28 + 20$		
Ertrag - N-Entzugswert + nicht erntbare Restpflanze			
N-Sollwert [kg N/ha] (Obergrenze n. DüV)	200 (bei 90,00 dt/ha) + 30,00 (Korrektur)		
N-Bedarfswert +/- Zu-/Abschlag zu Standardertrag			
verfügbare N-Menge ($N_{min}/Nitrat-N$) im Boden		- 13	- 13
N-Lieferung Bodenvorrat:			
Ackerzahl, Bodenart (Empfehlung)	über 60, Mittel	- 70	
Humusgehalt (Obergrenze n. DüV)	0 - 4,0 %		0
Vorfrucht, Abfuhr Erntereste	Winterweizen 12 % RP (C), Ja	0	0
Zwischenfrucht	Nichtleguminosen, nicht abgefrören, im Frühjahr eingearbeitet	- 20	- 20
ohne Düngung (org. und/oder min. n. Ernte d. Vorfrucht)			
Wasserschutzgebiet	Normalgebiet, B-Boden		
Durchwurzelungstiefe	90 cm		
Düngeempfehlung zu	Saat		

Dieses Attest gilt als Aufzeichnung gemäß DüV §10 Absatz 1 Nr.1

N-Düngeempfehlung: 180 kg N/ha

N-Obergrenze (DüV)*: 197 kg N/ha

* kultur- und standortbezogen

Ihr untersuchendes Labor:

Laboratorium Lacher
Niedermattenstr. 3
79238 Ehrenkirchen

Zur Düngeberatung:

LRA Breisgau-Hochschwarzwald
Gabi Larbig (0761) 2187-5832
Martin Heigl (0761) 2187-5862

Laboratorium Lacher, Niedermattenstr. 3, 79238 Ehrenkirchen

Landratsamt Breisgau- Hochschwarzwald
Europaplatz 3
79206 Breisach

Beprobungsdatum:	26.04.2019 (NID-Vorbeprobung)	Dienstbezirk:	Breisgau-Hoch.
Schlagname:	3120-19-04	Vergleichsgebiet:	Rheinebene
Betriebs-Nr.:	083110000314	Gemarkung:	Kirchhofen
		Standortnummer:	1086717

Die von Ihnen eingesandten N_{min} Proben weisen folgende Ergebnisse auf:

Nitratgehalte und Düngeempfehlung

Schicht [cm]	0 - 30	30 - 60	60 - 90	anrechenbar
N _{min} /Nitrat-N [kg N/ha]	4	3	5	= 12

Hauptfrucht	Körnermais 10 % RP	Empfehlung [kg N/ha]	Obergrenze [kg N/ha]
3-jähriger Ertragsdurchschnitt [dt/ha]	120		
N-Bedarf [kg N/ha] (Empfehlung)	120 * 2,28 + 20	294	
Ertrag * N-Entzugswert + nicht erntbare Restpflanze			
N-Sollwert [kg N/ha] (Obergrenze n. DüV)	200 (bei 90,00 dt/ha) + 30,00 (Korrektur)		230
N-Bedarfswert +/- Zu-/Abschlag zu Standardertrag			
verfügbare N-Menge (N _{min} /Nitrat-N) im Boden		- 12	- 12
N-Lieferung Bodenvorrat:			
Ackerzahl, Bodenart (Empfehlung)	über 60, Mittel	- 70	
Humusgehalt (Obergrenze n. DüV)	0 - 4,0 %		0
Vorfrucht, Abfuhr Erntereste	Winterweizen 12 % RP (C), Ja	0	0
Zwischenfrucht	Nichtleguminosen, nicht abgefroren, im	- 20	- 20
ohne Düngung (org. und/oder min. n. Ernte d. Vorfrucht)	Frühjahr eingearbeitet		
Wasserschutzgebiet	Normalgebiet, B-Boden		
Durchwurzelungstiefe	90 cm		
Düngeempfehlung zu	Saat		

Dieses Attest gilt als Aufzeichnung gemäß DüV §10 Absatz 1 Nr.1

N-Düngeempfehlung: 180 kg N/ha

N-Obergrenze (DüV)*: 198 kg N/ha

* kultur- und standortbezogen

Düngebedarfsermittlung V4

Entzug 1,4 kg N/dt * 120 dt = 168 kg N/ha
abzüglich geschätzte Freisetzung während der
Vegetation nach Albrecht Analyse von 19 kg N/ha
ergibt eine Düngungshöhe von 148 kg N/ha



07.06.2019 - 1. Kompostteebehandlung

60l Komposttee verdünnt auf 200l /ha

Spritzbrühe ?

Empfehlung bisher 20l und 140l Spritzbrühe!

250ml flüssig Huminsäure + 1,2 kg Calcium,
500 ml Bor + 750 ml Zink Lebusol



22.06.2019 - 2. Kompostteebehandlung

165l Komposttee verdünnt mit **500l /ha**

Spritzbrühe angesetzt?

+ 1,5l Bor + Zink Lebusol

+ Huminsäure (Lignohumax) 10g/100l

+ 2 kg Calcium



Düngebedarfsermittlung spät N_{min} V1,V2,V3

Beprobungsdatum:	03.06.2019	Dienstbezirk:	Breisgau-Hoch.
Schlagname:	3120-19-01	Vergleichsgebiet:	Rheinebene
Betriebs-Nr.:	083110000314	Gemarkung:	Kirchhofen
		Standortnummer:	1086433

Die von Ihnen eingesandten N_{min} Proben weisen folgende Ergebnisse auf:

Nitratgehalte und Düngeempfehlung

Schicht [cm]	0 - 30	30 - 60	60 - 90	anrechenbar
N _{min} /Nitrat-N [kg N/ha]	32	31	23	= 86

Hauptfrucht	Körnermais 10 % RP	Empfehlung [kg N/ha]	Obergrenze [kg N/ha]
3-jähriger Ertragsdurchschnitt [dt/ha]	120		
N-Bedarf [kg N/ha] (Empfehlung)	120 * 2,28 + 20	294	
Ertrag * N-Entzugswert + nicht erntbare Restpflanze			
N-Sollwert [kg N/ha] (Obergrenze n. DüV)	200 (bei 90,00 dt/ha) + 30,00 (Korrektur)		230
N-Bedarfswert +/- Zu-/Abschlag zu Standardertrag			
verfügbare N-Menge (N _{min} /Nitrat-N) im Boden		- 86	- 86
N-Lieferung Bodenvorrat:			
Ackerzahl, Bodenart (Empfehlung)	über 60, Mittel	- 40	
Humusgehalt (Obergrenze n. DüV)	0 - 4,0 %	0	0
Vorfrucht, Abfuhr Erntereste	Winterweizen 14 % RP (A, B), Ja	0	0
Zwischenfrucht	Nichtleguminosen, abgefroren	0	0
ohne Düngung (org. und/oder min. n. Ernte d. Vorfrucht)			
Wasserschutzgebiet	Normalgebiet, B-Boden		
Durchwurzelungstiefe	90 cm		
Düngeempfehlung zu	6-Blatt-Stadium (späte N _{min})		
		N-Düngeempfehlung: 144 kg N/ha	
		N-Obergrenze (DüV)*: 144 kg N/ha	
Bereits ausgebrachte N-Düngung (mineralische Unterfußdüngung)	30 kg N/ha	- 30	- 30

Ackerbau

Seite 2 von 2
Attest Nr.: 138516

Zu düngende Restmenge

N-Düngeempfehlung:	114 kg N/ha
N-Obergrenze (DüV)*:	114 kg N/ha

* kultur- und standortbezogen

Dieses Attest gilt als Aufzeichnung gemäß DüV §10 Absatz 1 Nr.1

Beprobungsdatum:	03.06.2019	Dienstbezirk:	Breisgau-Hoch.
Schlagname:	3120-19-02	Vergleichsgebiet:	Rheinebene
Betriebs-Nr.:	083110000314	Gemarkung:	Kirchhofen
		Standortnummer:	1086434

Die von Ihnen eingesandten N_{min} Proben weisen folgende Ergebnisse auf:

Nitratgehalte und Düngeempfehlung

Schicht [cm]	0 - 30	30 - 60	60 - 90	anrechenbar
N _{min} /Nitrat-N [kg N/ha]	40	28	13	= 81

Hauptfrucht	Körnermais 10 % RP	Empfehlung [kg N/ha]	Obergrenze [kg N/ha]
3-jähriger Ertragsdurchschnitt [dt/ha]	120		
N-Bedarf [kg N/ha] (Empfehlung)	120 * 2,28 + 20	294	
Ertrag * N-Entzugswert + nicht erntbare Restpflanze			
N-Sollwert [kg N/ha] (Obergrenze n. DüV)	200 (bei 90,00 dt/ha) + 30,00 (Korrektur)		230
N-Bedarfswert +/- Zu-/Abschlag zu Standardertrag			
verfügbare N-Menge (N _{min} /Nitrat-N) im Boden		- 81	- 81
N-Lieferung Bodenvorrat:			
Ackerzahl, Bodenart (Empfehlung)	über 60, Mittel	- 40	
Humusgehalt (Obergrenze n. DüV)	0 - 4,0 %	0	0
Vorfrucht, Abfuhr Erntereste	Winterweizen 14 % RP (A, B), Ja	0	0
Zwischenfrucht	Nichtleguminosen, nicht abgefroren, im Frühjahr eingearbeitet	- 10	- 20
ohne Düngung (org. und/oder min. n. Ernte d. Vorfrucht)			
Wasserschutzgebiet	Normalgebiet, B-Boden		
Durchwurzelungstiefe	90 cm		
Düngeempfehlung zu	6-Blatt-Stadium (späte N _{min})		
		N-Düngeempfehlung: 129 kg N/ha	
		N-Obergrenze (DüV)*: 129 kg N/ha	

Dieses Attest gilt als Aufzeichnung gemäß DüV §10 Absatz 1 Nr.1

Ackerbau

Seite 2 von 2
Attest Nr.: 138517

Zu düngende Restmenge

N-Düngeempfehlung:	89 kg N/ha
N-Obergrenze (DüV)*:	89 kg N/ha

* kultur- und standortbezogen

Dieses Attest gilt als Aufzeichnung gemäß DüV §10 Absatz 1 Nr.1

Beprobungsdatum:	03.06.2019	Dienstbezirk:	Breisgau-Hoch.
Schlagname:	3120-19-03	Vergleichsgebiet:	Rheinebene
Betriebs-Nr.:	083110000314	Gemarkung:	Kirchhofen
		Standortnummer:	1086435

Die von Ihnen eingesandten N_{min} Proben weisen folgende Ergebnisse auf:

Nitratgehalte und Düngeempfehlung

Schicht [cm]	0 - 30	30 - 60	60 - 90	anrechenbar
N _{min} /Nitrat-N [kg N/ha]	26	24	9	= 59

Hauptfrucht	Körnermais 10 % RP	Empfehlung [kg N/ha]	Obergrenze [kg N/ha]
3-jähriger Ertragsdurchschnitt [dt/ha]	120		
N-Bedarf [kg N/ha] (Empfehlung)	120 * 2,28 + 20	294	
Ertrag * N-Entzugswert + nicht erntbare Restpflanze			
N-Sollwert [kg N/ha] (Obergrenze n. DüV)	200 (bei 90,00 dt/ha) + 30,00 (Korrektur)		230
N-Bedarfswert +/- Zu-/Abschlag zu Standardertrag			
verfügbare N-Menge (N _{min} /Nitrat-N) im Boden		- 59	- 59
N-Lieferung Bodenvorrat:			
Ackerzahl, Bodenart (Empfehlung)	über 60, Mittel	- 40	
Humusgehalt (Obergrenze n. DüV)	0 - 4,0 %	0	0
Vorfrucht, Abfuhr Erntereste	Winterweizen 14 % RP (A, B), Ja	0	0
Zwischenfrucht	Nichtleguminosen, nicht abgefroren, im Frühjahr eingearbeitet	- 10	- 20
ohne Düngung (org. und/oder min. n. Ernte d. Vorfrucht)			
Wasserschutzgebiet	Normalgebiet, B-Boden		
Durchwurzelungstiefe	90 cm		
Düngeempfehlung zu	6-Blatt-Stadium (späte N _{min})		
		N-Düngeempfehlung: 151 kg N/ha	
		N-Obergrenze (DüV)*: 151 kg N/ha	
Bereits ausgebrachte N-Düngung (mineralische Unterfußdüngung)	30 kg N/ha	- 30	- 30

Ackerbau

Seite 2 von 2
Attest Nr.: 138518

Zu düngende Restmenge

N-Düngeempfehlung:	121 kg N/ha
N-Obergrenze (DüV)*:	121 kg N/ha

* kultur- und standortbezogen

Dieses Attest gilt als Aufzeichnung gemäß DüV §10 Absatz 1 Nr.1

Beprobungsdatum:	03.06.2019	Dienstbezirk:	Breisgau-Hoch.
Schlagname:	3120-19-04	Vergleichsgebiet:	Rheinebene
		Gemarkung:	Kirchhofen
Betriebs-Nr.:	083110000314	Standortnummer:	1086436

Die von Ihnen eingesandten N_{min} Proben weisen folgende Ergebnisse auf:

Nitratgehalte und Düngeempfehlung

Schicht [cm]	0 - 30	30 - 60	60 - 90	anrechenbar
N _{min} /Nitrat-N [kg N/ha]	16	11	5	= 32

Hauptfrucht	Körnermais 10 % RP	Empfehlung [kg N/ha]	Obergrenze [kg N/ha]
3-jähriger Ertragsdurchschnitt [dt/ha]	120		
N-Bedarf [kg N/ha] (Empfehlung)	120 * 2,28 + 20	294	
Ertrag * N-Entzugswert + nicht erntbare Restpflanze			
N-Sollwert [kg N/ha] (Obergrenze n. DüV)	200 (bei 90,00 dt/ha) + 30,00 (Korrektur)		230
N-Bedarfswert +/- Zu-/Abschlag zu Standardertrag			
verfügbare N-Menge (N _{min} /Nitrat-N) im Boden		- 32	- 32
N-Lieferung Bodenvorrat:			
Ackerzahl, Bodenart (Empfehlung)	über 60, Mittel	- 40	
Humusgehalt (Obergrenze n. DüV)	0 - 4,0 %		0
Vorfrucht, Abfuhr Erntereste	Winterweizen 14 % RP (A, B), Ja	0	0
Zwischenfrucht	Nichtleguminosen, nicht abgefrören, im Frühjahr eingearbeitet	- 10	- 20
ohne Düngung (org. und/oder min. n. Ernte d. Vorfrucht)			
Wasserschutzgebiet	Normalgebiet, B-Boden		
Durchwurzelungstiefe	90 cm		
Düngeempfehlung zu	6-Blatt-Stadium (späte N _{min})		
		N-Düngeempfehlung:	178 kg N/ha
		N-Obergrenze (DüV)*:	178 kg N/ha
Bereits ausgebrachte N-Düngung (mineralische Unterfußdüngung)	30 kg N/ha	- 30	- 30

Ackerbau

Seite 2 von 2
Attest Nr.: 138519

Dieses Attest gilt als Aufzeichnung gemäß DüV §10 Absatz 1 Nr.1

Zu düngende Restmenge
N-Düngeempfehlung: 148 kg N/ha
N-Obergrenze (DüV)*: 148 kg N/ha
* kultur- und standortbezogen

Düngebedarfsermittlung V4 nach spät N_{min} und überschlägige Berechnung nach Albrecht Analyse

Entzug 1,4 kg N/dt * 120 dt = 168 kg N/ha abzüglich geschätzte Freisetzung während der Vegetation nach Albrecht Analyse von 19 kg N/ha und 10 kg aus Zwischenfrucht ergibt eine Düngungshöhe von 138 kg N/ha



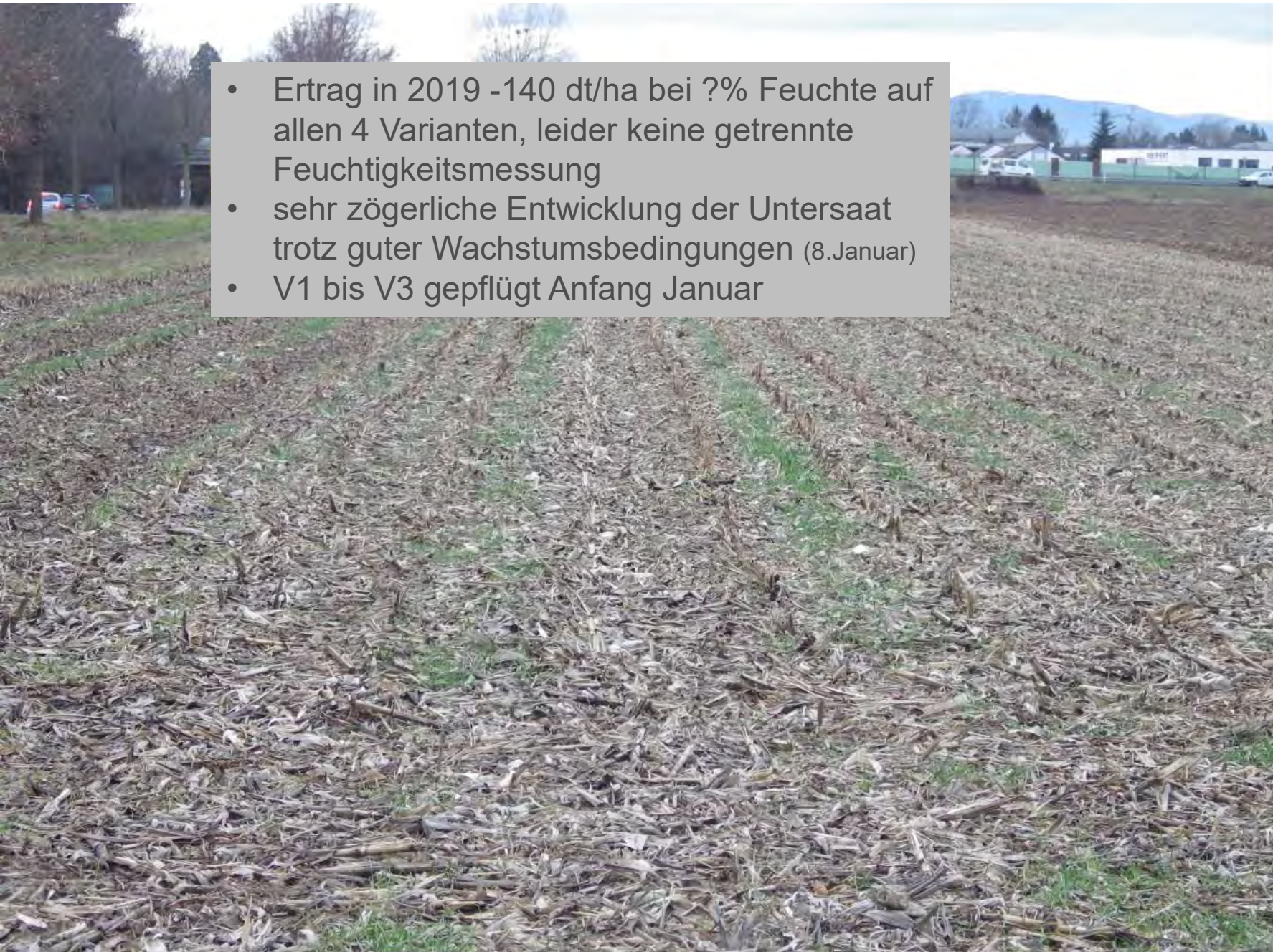
25.06.2019
 2. Hacke und
 3. Düngungsgabe
 Unterfußgabe:
 13:9:16:4 -2,5 dt/ha
 Mischdünger
 2. Gabe Harnstoff
 1,8 dt /ha



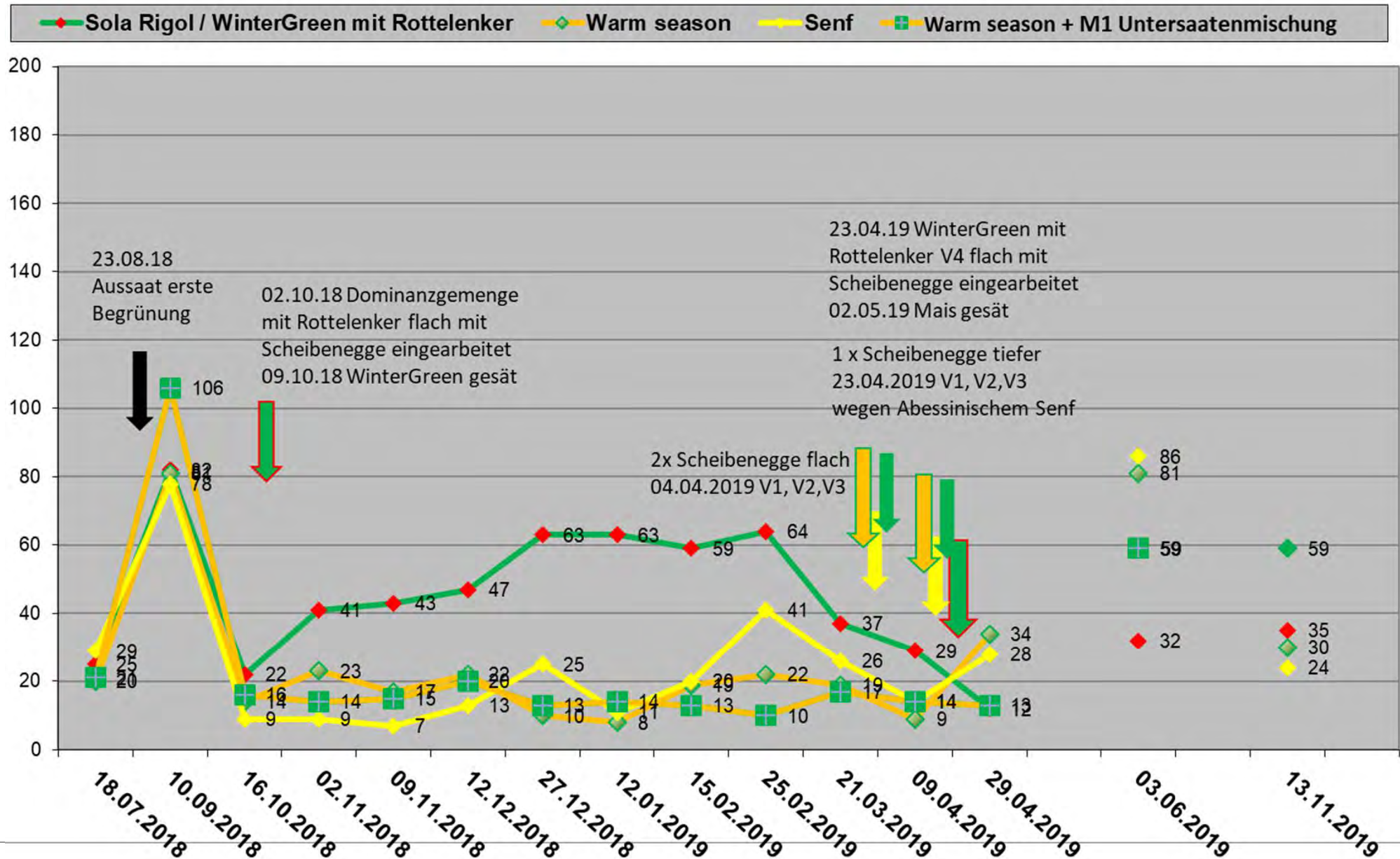
25.06.2019 – Ausbringen der Untersaat Grünbrache M1, anschließend Hacke



M1 Grünbrache 15 kg/ha	Samen körner %	Frost härte °C
Rotklee	7	-18
Inkarnatklee	3	-18
Deutsches Weidelgras	60	-1
Wiesenschwingel	30	-25

- 
- Ertrag in 2019 -140 dt/ha bei ?% Feuchte auf allen 4 Varianten, leider keine getrennte Feuchtigkeitsmessung
 - sehr zögerliche Entwicklung der Untersaat trotz guter Wachstumsbedingungen (8.Januar)
 - V1 bis V3 gepflügt Anfang Januar

Nitratganglinien im Vergleich nach Ernte Winterweizen 2018 bis nach Ernte Mais 2019





27.03.2020



Aufwuchs am 16.04.2020

am 30.03.30 mit Gülletrack von Badenova

$30 \text{ m}^3 \cdot 2,44 \text{ kg N/m}^3 = 73 \text{ kg N/ha}$

Gesamt N $4,06 \text{ kg N/m}^3$

V1 bis V3 eingearbeitet

V4 auf Begrünung



16.04.2020



16.04.2020 Scheibenegge
1 * flach, Grasbüschel
nicht geschnitten, grobe
Bodenplatten abgesplittert
2* tiefer eingestellt -
gute Struktur für Maissaat



17.04.2020



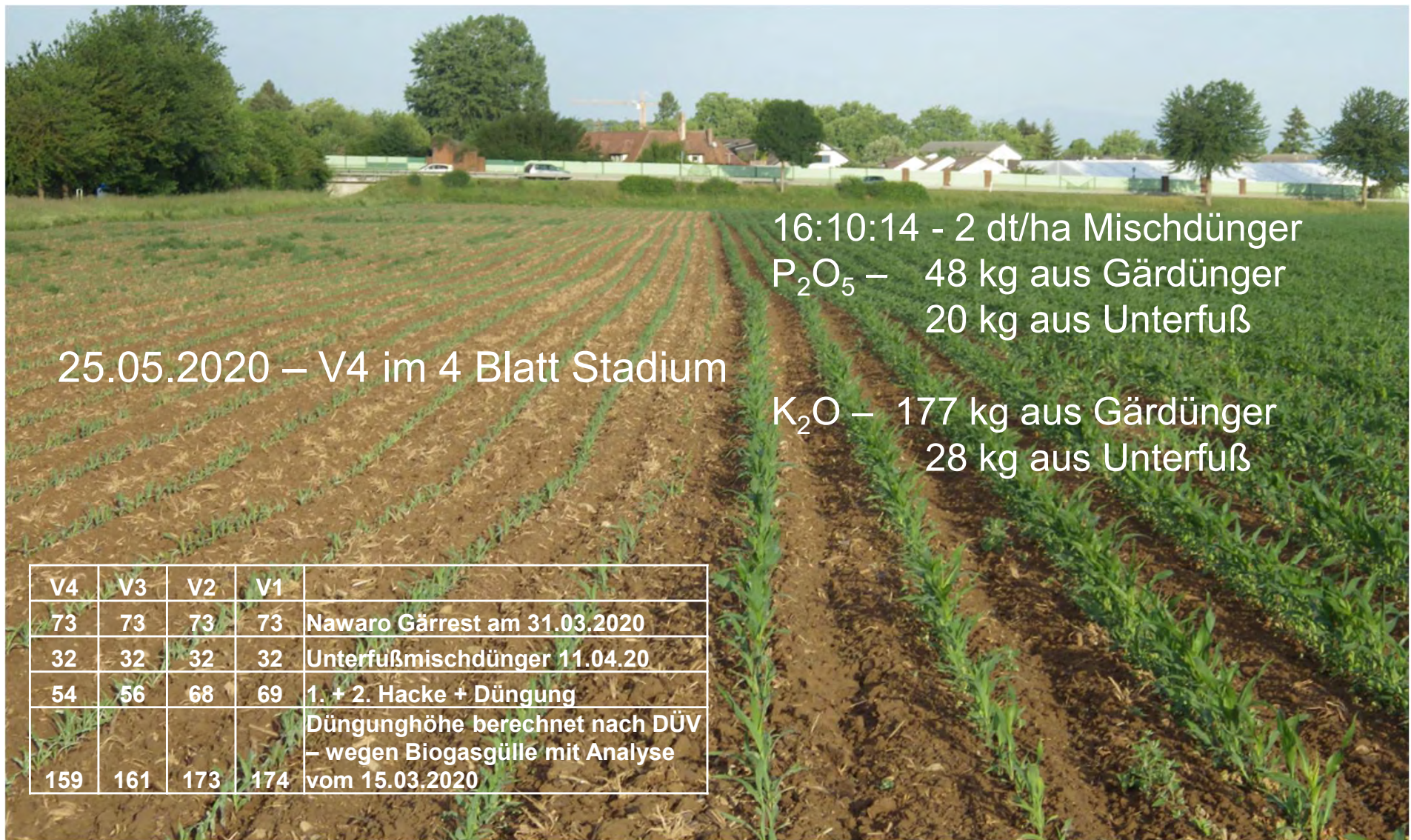
24.04.2020- V4 Maissaat
wegen Durchwuchs Einsatz von
Kultiege zur Saat, aber zu
trocken, grobe Gluten nach
oben gearbeitet



23.04.2020 - 7 Tage nach
Einarbeiten mit Rottelenker



11.04.2020- V1 bis V3 gesät
27.03.2020- V1 bis V3 1* geeggt



25.05.2020 – V4 im 4 Blatt Stadium

16:10:14 - 2 dt/ha Mischdünger

P_2O_5 – 48 kg aus Gärtdünger
20 kg aus Unterfuß

K_2O – 177 kg aus Gärtdünger
28 kg aus Unterfuß

V4	V3	V2	V1	
73	73	73	73	Nawaro Gärrest am 31.03.2020
32	32	32	32	Unterfußmischdünger 11.04.20
54	56	68	69	1. + 2. Hacke + Düngung
				Düngungshöhe berechnet nach DÜV
159	161	173	174	– wegen Biogasgülle mit Analyse vom 15.03.2020

N - Unterfußgabe: 16:10:14 - 2 dt/ha Mischdünger
2. und 3. Gabe Harnstoff

Beprobungsdatum:	16.03.2020 (NID-Vorbeprobung)	Standortnummer:	1027781
Betriebs-Nr.:	083110000314	Dienstbezirk:	Breisgau-Hoch.
Schlagname / -Nr.:	3120-19-04	Vergleichsgebiet:	Rheinebene
		Gemarkung:	Kirchhofen

Die von Ihnen eingesandten N_{min} Proben weisen folgende Ergebnisse auf:

Nitratgehalte und Düngeempfehlung

Schicht [cm]	0 - 30	30 - 60	60 - 90	anrechenbar
N _{min} /Nitrat-N [kg N/ha]	7	18	10	= 35

Hauptfrucht	Körnermais 10 % RP	Empfehlung [kg N/ha]	Obergrenze [kg N/ha]
3-jähriger Ertragsdurchschnitt [dt/ha]	120		
N-Bedarf [kg N/ha] (Empfehlung)	120 * 2,28 + 20	294	
(Ertrag * N-Entzugswert + nicht erntbare Restpflanze)			
N-Sollwert [kg N/ha] (Obergrenze n. DüV)	200 (bei 90,00 dt/ha) + 30,00 (Korrektur)		230
(N-Bedarfswert +/- Zu-/Abschlag zu Standardertrag)			
verfügbare N-Menge (N _{min} /Nitrat-N) im Boden		- 35	- 35
N-Lieferung Bodenvorrat:			
Ackerzahl, Bodenart (Empfehlung)	über 60, Mittel	- 70	
Humusgehalt (Obergrenze n. DüV)	0 - 4,0 %		0
Vorfrucht, Abfuhr Erntereste	Körnermais 10 % RP, Nein	- 10	0
Zwischenfrucht	Nichtleguminosen, nicht abgefroren, im	- 20	- 20
ohne Düngung (org. und/oder min. n. Ernte d. Vorfrucht)	Frühjahr eingearbeitet		
Wasserschutzgebiet	Normalgebiet, B-Boden		
Durchwurzelungstiefe	90 cm		
Düngeempfehlung zu	Saat		

Dieses Attest gilt als Aufzeichnung gemäß DüV §10 Absatz 1 Nr.1.

N-Düngeempfehlung:	159 kg N/ha
N-Obergrenze (DüV) ¹ :	175 kg N/ha

¹ kultur- und standortbezogen

Düngebedarfsermittlung V4 nach DüV Vorsaatberechnung und überschlägige Berechnung nach Albrecht Analyse

Entzug 1,4 kg N/dt * 120 dt = 168 kg N/ha
abzüglich geschätzte Freisetzung während
der Vegetation nach Albrecht Analyse von
19 kg N/ha ergibt eine Düngungshöhe von
148 kg N/ha



28.05.2020 – 1. Kompostteebehandlung

- 50l/ha Komposttee
- 1,5 kg /ha Kalk
- 1,5 l /ha Lebusol Bor + Zn



24.06.2020 – 2.
Kompostteebehandlung
165l/ha Komposttee
1,4l/ha Lebusol Bor + Zn
1kg/ha Spritzkalk





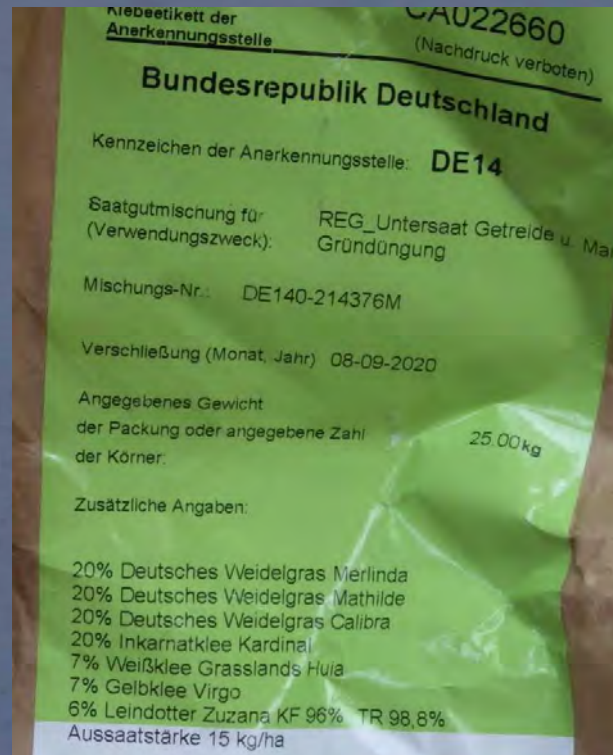
08.07.2020 – unterschiedliche Entwicklungsstadien



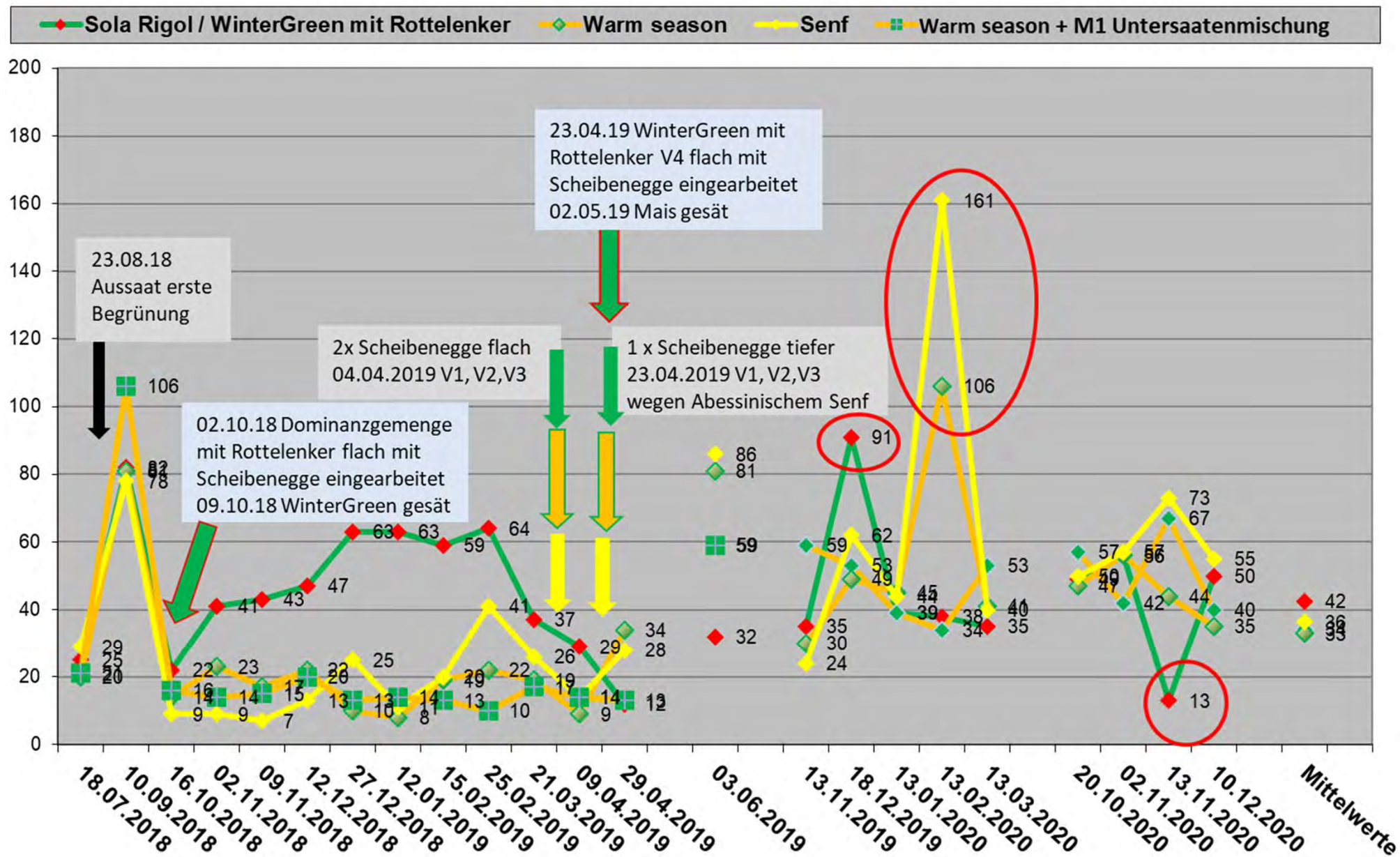


02.11.2020 – alle Varianten gepflügt und Winterweizen gesät

18.01.2021 – Untersaat in abgehenden Schnee





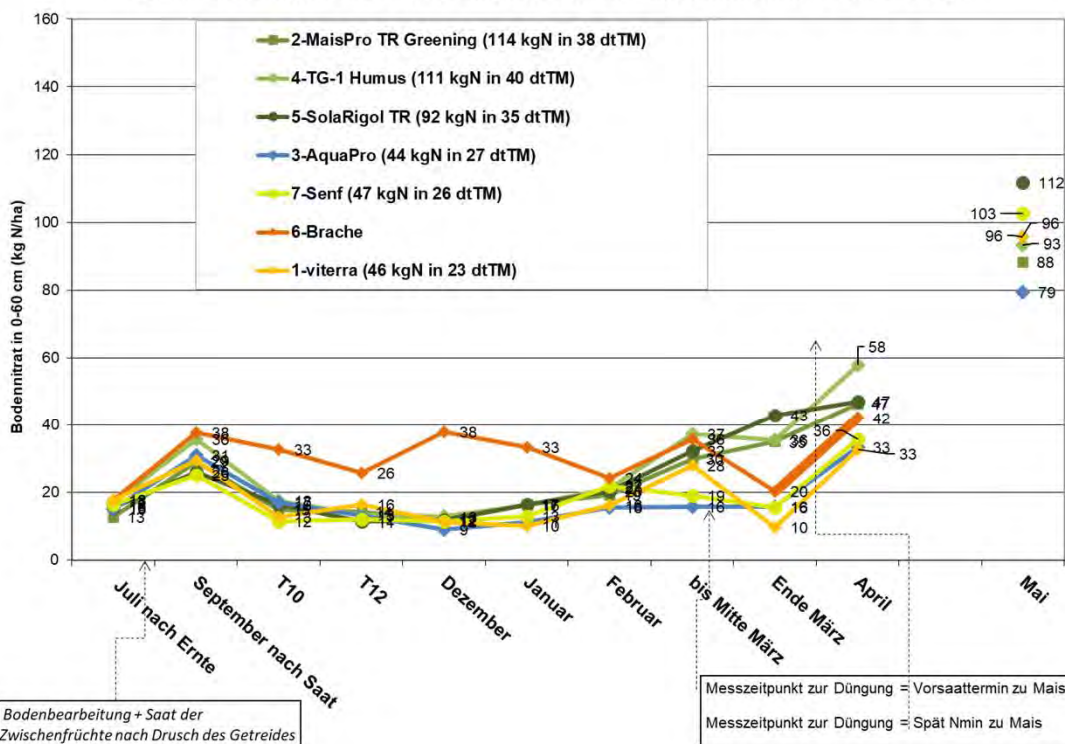


Ökonomische Betrachtung	V1 Senf	V2 Warm Season	V3 Warm Season	V4 Dominanzgemenge + Wintergrün
Saatgut	25	55	38	105+105=210
Ansaatkosten	45	115	115	115
Mittelaufwand Rottelenker + Aufbringen (160 + 30)				190
Einarbeiten des Aufwuchses 1. Begrünung (1x Scheibenegge)				60
Wintergrün säen, Kreiselegge + Drillmaschine				90
Mittelaufwand Rottelenker + Aufbringen (160 + 30) vor 1. Maisjahr				190
Mulchen des Aufwuchses, vor 1. Maisjahr	60			60
Untersaat M1 mit pneumatischem Düngerstreuer ausbringen - 1. Maisjahr				20 + 30 = 50
2*Komposttee mit Lebusol Bor und Zn und Spritzkalk(34+30+10) + 2* Aufbringen				128+60=188
Mittelaufwand Rottelenker + Aufbringen (160 + 30) auf Untersaat M1- 2. Maisjahr				190
2*Komposttee mit Lebusol Bor und Zn und Spritzkalk(34+30+10) + 2* Aufbringen				128+60=188
Albrecht Analyse oder VDLUFA	20	20	20	95
Ausgleichsdüngung nach Albrecht - Dolomitkalk + Elementarschwefel + Kieserit				65+38+74=177
Einzel aufbringen				3*30=90
Summe der Mehraufwendungen	150	190	173	1893 / 3 = 631/ Jahr
Ernteverlust im Jahr 2020 – 40 dt bei Variante 4 * 16 €/dt =				640

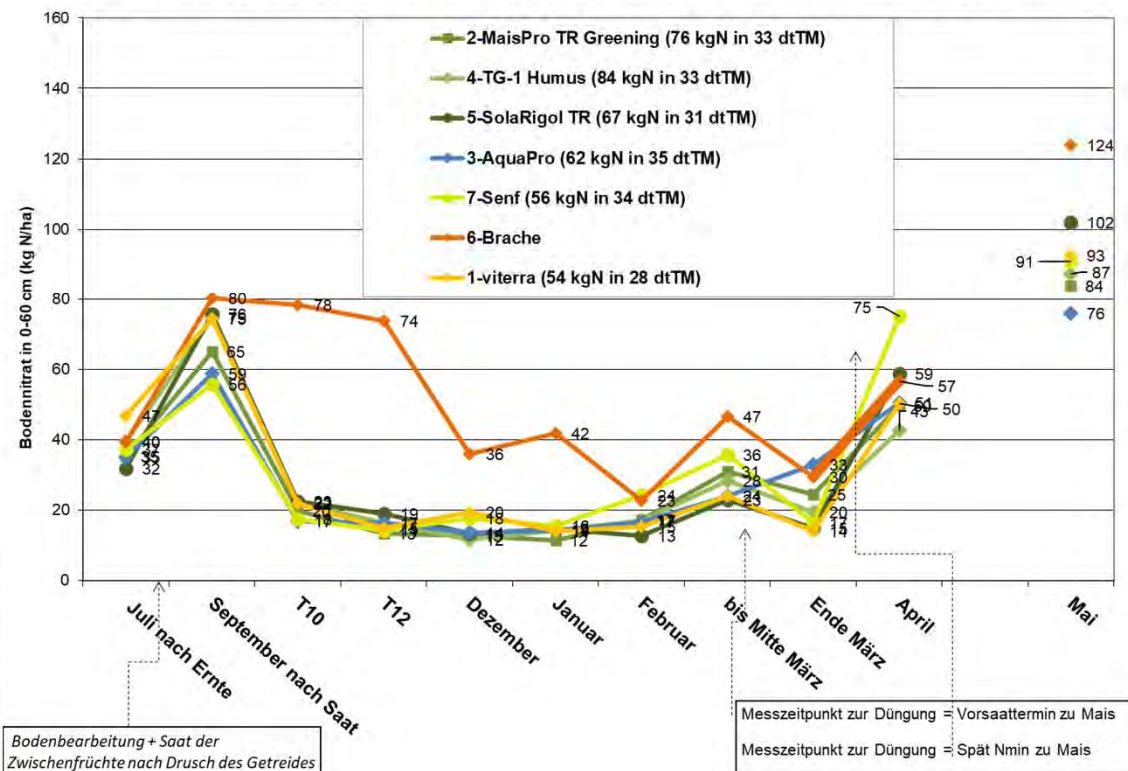
Mais Pro auf B-Böden, Mittelwerte über 6 Standorte

114 kg N im Aufwuchs
 $3800 \text{ kg TM} \cdot 42\% \text{ Corg} = 1596 \text{ kg C}$
 Um C in Humus zu überführen (1S:10N:100C)
 werden 160 kg N benötigt,
 es fehlen 46 kg N, für S keine Daten vorhanden

Verlauf Bodennitrat über Zwischenfruchtstandorte mit B-Böden von 2014 bis 2019



Verlauf Bodennitrat über Zwischenfruchtstandorte auf A-Böden von 2014 bis 2019



Mais Pro auf A-Böden, Mittelwerte über 6 Standorte

76 kg N im Aufwuchs
 $3300 \text{ kg TM} \cdot 42\% \text{ Corg} = 1386 \text{ kg C}$
 Um C in Humus zu überführen (1S:10N:100C)
 werden 139 kg N benötigt,
 es fehlen 63 kg N, für S keine Daten vorhanden

Die wichtigsten Ergebnisse Auswirkungen von Zwischenfrüchten in einer Fruchtfolgeeinheit aus 10 Standorten (Winterweizen-Zwischenfrucht-Mais-Mais)

Varianten		V1		V2		V3		V4		V5		V6	
Erläuterung		Senf (Kontrolle)		Mais Pro		Aqua Pro		TGI Humus		Sola Rigol		Viterra ÖVF minimal	
Gesamtanzahl Mischungspartner (Arten)		1		15		7		6		8		2	
davon winterhart	% Samenanteil	0		20		0		0		0		0	
Leguminosen	% Samenanteil	0		56		0		67		< bis =50		0	
Süßgräser	% Samenanteil	0		11		17		7		7		0	
Kreuzblütler	% Samenanteil	100		11		0		0		0-10		100	
Korbbblütler	% Samenanteil	0		11		14-37		0		36		0	
sonstige	% Samenanteil	0		23		46-70		26		7 bis 14		0	
Ansaatkosten	EURO/ha	45		115		115		115		115		45	
Saatgutkosten	EURO/ha	25		109		64		102		76		100	
Auswaschungsklasse **	A/B-Böden	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B
N-Düngung ø 2 Maisjahre	kg N/ha	169	155	119	138	139	155	112	131	111	132	124	153
Ertrag ø 2 Maisjahre	dt/ha (86%TS)	67	136	76	132	82	137	85	142	94	146	79	131
	%	100	100	113	97	122	99	126	104	140	107	118	96
Erlösdifferenz für 2 Maisjahre *	EURO/ha	0	0	234	-218	431	-77	533	93	859	245	399	-231
Rest Nmin Zwischenfrüchte SchALVO	kg N/ha 0-90 cm	12		16		12		14		12		16	
Rest Nmin nach Mais SchALVO	kg N/ha 0-90 cm	33		41		31		36		36		41	
Humuszu- bzw. -abnahme (5 Orte)	% pro Jahr	- 0,05		+ 0,03		- 0,01		- 0,02		+ 0,04		- 0,06	

* berücksichtigt: Saatgutkosten, Aussaatkosten ohne Arbeitszeit , Düngeraufwand, Maisertrag

** A-Böden = auswaschungsgefährdete Böden, B-Böden = weniger auswaschungsgefährdete Böden nach SchALVO

Ressourcen der Fruchtfolgeeinheit für den Aufbau von Humus

Einheit = kg	N Düngung + N aus Aufwuchs	N Entzug	Rest N für Humus	Corg im Aufwuchs
2´Maisjahre	276 (1,4) Kolben 245 (0,9) Restpflanze	381	140	12250 (1:50)
Begrünung nach Weizen	114		114	1596
Untersaat nach 1. Maisjahr	20		20	315
	N reicht für ca. 0,1% Humus		274	14161
	1% Humusanstieg benötigt 2500 kg N und 25000 kg Corg			Rest 11661
Zufuhr N	um Corg einzubinden		1166	11661

Offene Fragen

- Einarbeitungszeitpunkt so legen, dass Mais optimal gesät werden kann, oder Begrünung sich optimal entwickelt hat?
- Welche Bedingungen müssen gegeben sein, dass die vorhandene Biomasse auch eingebunden wird und in Humus überführt werden kann? Verhältnis S:N:Corg = 1:10:100, wo soll der dafür notwendige N herkommen? Verhältnis in den Begrünungspflanzen 20 bis 30:1 – bei Mais 1:50, bei Getreide 1:100
- Was passiert mit dem C der nicht eingebunden wird?
- Gibt es hier unterschiedliche Qualitäten, oder reicht das Verhältnis aus?
- Wie gehe ich mit der Nährstoffversorgung der Kultur um, wenn dieses Verhältnis sich unerwartet und unerkannt einstellt und der zur Versorgung der Pflanze vorgesehene N für den Humusaufbau abgezogen wird?
- Wie düngen? Albrecht ohne P und K in regenerativer Variante?
- Pflanzenschutz- und Herbizideinsatz weglassen in 2. Fruchtfolgeeinheit?



Regenerative Landwirtschaft (Näser, Wenz)

Vergleich dreier betriebsüblicher Varianten auf dem Betrieb Ruh Hubert mit der Variante der regenerativen Bewirtschaftung in der Fruchtfolge Winterweizen mit Zwischenfrucht 2018, Mais in 2019 und 2020

Nr. 19 - Demonstrationsfläche der regenerativen Landwirtschaft V4, begonnen nach der Winterweizenernte 2018 - verglichen mit der Standartvariante Senf V1, mit einer hitzeverträglichen Zwischenfruchtmischung V2 und mit einem Gemenge aus 60% abfrierender Zwischenfruchtmischung und 40% winterharter Zwischenfruchtmischung V3

auf dem Betrieb Hubert Ruh in Ehrenkirchen auf dem Flurstück 7031 und 7030 mit 3,4 ha auf Gemarkung Kirchhofen



Variante 1, ca. 0.85 ha und 30 m breit - Senf - 15 kg /ha – 2021 nach Ernte an Rudolf Müller abgegeben

Variante 2, ca. 0.85 ha und 30 m breit – Sola Rigol - 33 kg /ha,

über Winter stehen lassen, im Frühjahr mit Scheibenegge einarbeiten

Variante 3, ca. 0.85 ha und 30 m breit Mais Pro Greening 50 - 35 kg /ha,

über Winter stehen lassen, im Frühjahr mit Scheibenegge einarbeiten

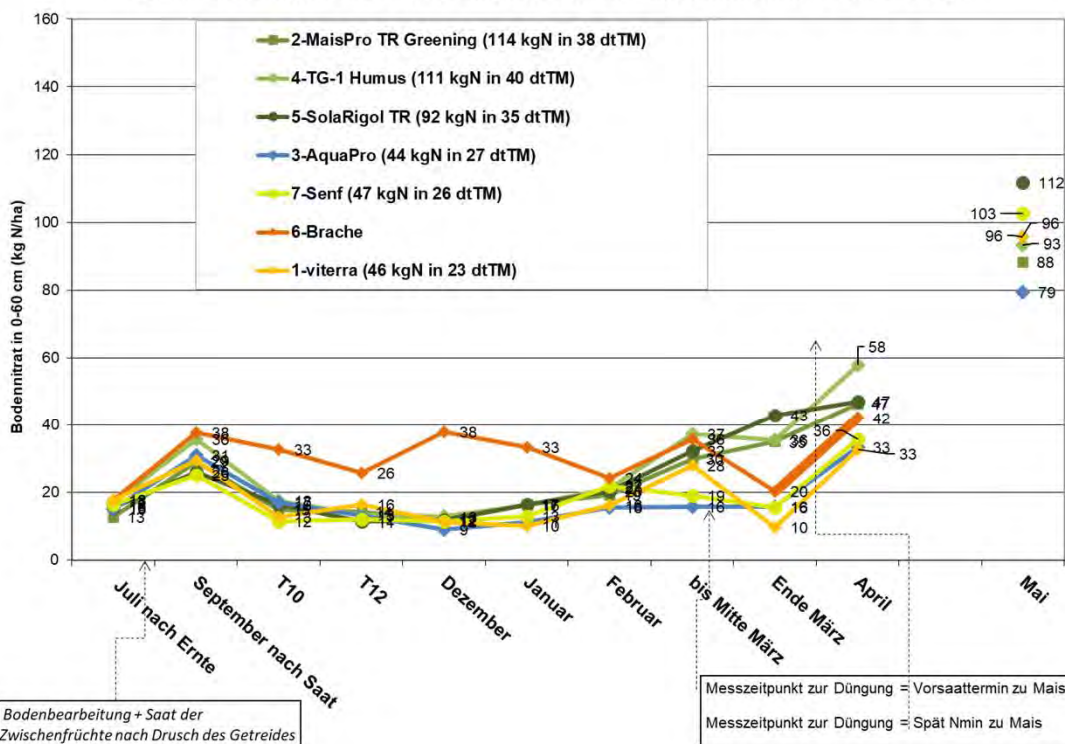
Variante 4, ca. 0.85 ha und 30 m breit – REG_4/Untersaat für Getreide und Mais 15 kg / ha ausgesät, Anfang September mit Rottelenker behandeln und 4 cm tief mittels Fräse einarbeiten (Lohnunternehmer), ca. 7 Tage Keimhemmung, danach Aussaat der WinterGreen mit 70 kg / ha (Betrieb oder Lohnunternehmer) über Winter stehen lassen, im Frühjahr vor Maisaussaat mit Rottelenker behandeln und mit Fräse 4 cm tief einarbeiten, ca. 7 Tage Keimhemmung, danach Mais in gefrästen Acker säen.

Ökonomische Betrachtung	V1 Senf	V2 Warm Season	V3 Warm Season +	V4 Dominanzgemenge + WinterGreen
Saatgut	25	55	38	105+105=210
Ansaatkosten	45	115	115	115
Mittelaufwand Rottelenker + Aufbringen (160 + 30)				190
Einarbeiten des Aufwuchses 1. Begrünung (1x Scheibenegge)				60
WinterGreen säen, Kreiselegge + Drillmaschine (Grubber fällt weg)				90
Mittelaufwand Rottelenker + Aufbringen (160 + 30) vor 1. Maisjahr				190
Mulchen des Aufwuchses, vor 1. Maisjahr	60			60
Untersaat M1 mit pneumatischem Düngerstreuer ausbringen - 1. Maisjahr				20 + 30 = 50
2*Komposttee mit Lebusol Bor und Zn und Spritzkalk(34+30+10) + 2* Aufbringen				128+60=188
Mittelaufwand Rottelenker + Aufbringen (160 + 30) auf Untersaat M1- 2. Maisjahr				190
2*Komposttee mit Lebusol Bor und Zn und Spritzkalk(34+30+10) + 2* Aufbringen				128+60=188
Albrecht Analyse oder VDLUFA	20	20	20	95
Ausgleichsdüngung nach Albrecht - Dolomitkalk + Elementarschwefel + Kieserit				65+38+74=177
Einzel aufbringen				3*30=90
Summe der Mehraufwendungen	150	190	173	1893- 190 = 1703 / 3 = <u>568 / Jahr</u>
Durch verspätete Maisaussaat wegen Rotte der Begrünung Ernteverlust im Jahr 2020 – 40 dt bei Variante 40 * 16 €/dt =				640

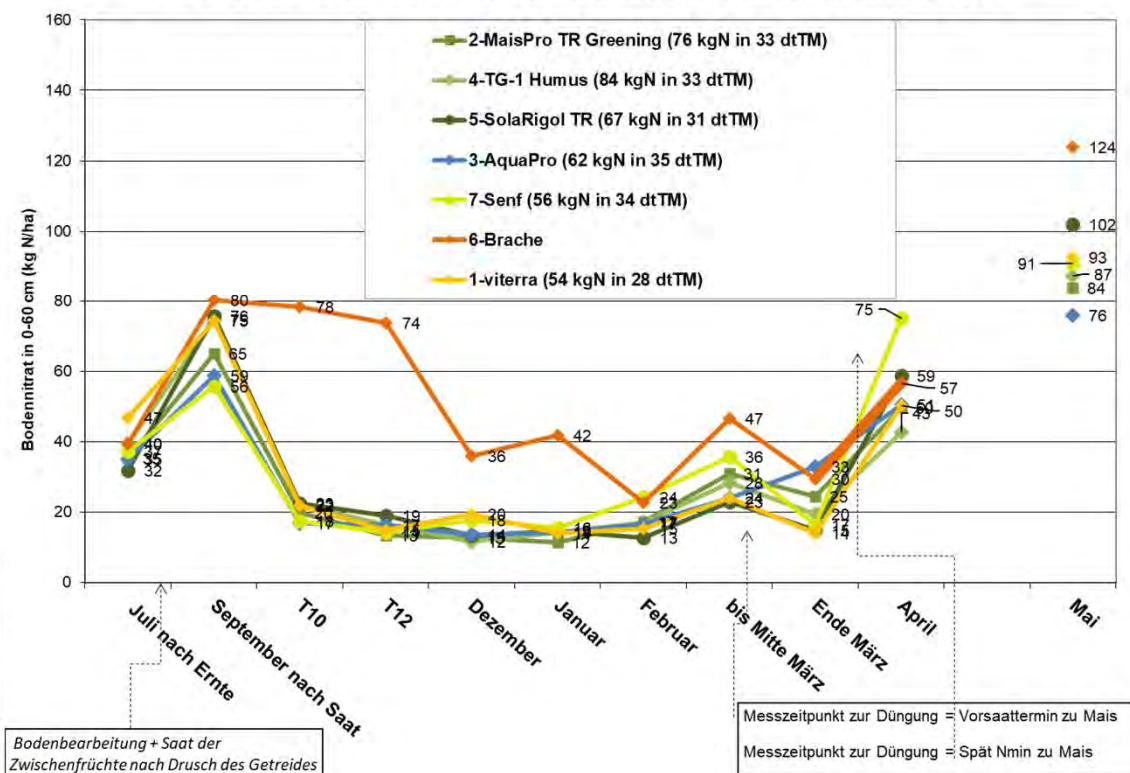
Mais Pro auf B-Böden, Mittelwerte über 6 Standorte

114 kg N im Aufwuchs
 $3800 \text{ kg TM} \cdot 42\% \text{ Corg} = 1596 \text{ kg C}$
 Um C in Humus zu überführen (1S:10N:100C)
 werden 160 kg N benötigt,
 es fehlen 46 kg N, für S keine Daten vorhanden

Verlauf Bodennitrat über Zwischenfruchtstandorte mit B-Böden von 2014 bis 2019



Verlauf Bodennitrat über Zwischenfruchtstandorte auf A-Böden von 2014 bis 2019



Mais Pro auf A-Böden, Mittelwerte über 6 Standorte

76 kg N im Aufwuchs
 $3300 \text{ kg TM} \cdot 42\% \text{ Corg} = 1386 \text{ kg C}$
 Um C in Humus zu überführen (1S:10N:100C)
 werden 139 kg N benötigt,
 es fehlen 63 kg N, für S keine Daten vorhanden

Die wichtigsten Ergebnisse Auswirkungen von Zwischenfrüchten in einer Fruchtfolgeeinheit aus 10 Standorten (Winterweizen-Zwischenfrucht-Mais-Mais)

Varianten		V1		V2		V3		V4		V5		V6	
Erläuterung		Senf (Kontrolle)		Mais Pro		Aqua Pro		TGI Humus		Sola Rigol		Viterra ÖVF minimal	
Gesamtanzahl Mischungspartner (Arten)		1		15		7		6		8		2	
davon winterhart	% Samenanteil	0		20		0		0		0		0	
Leguminosen	% Samenanteil	0		56		0		67		< bis =50		0	
Süßgräser	% Samenanteil	0		11		17		7		7		0	
Kreuzblütler	% Samenanteil	100		11		0		0		0-10		100	
Korbblütler	% Samenanteil	0		11		14-37		0		36		0	
sonstige	% Samenanteil	0		23		46-70		26		7 bis 14		0	
Ansaatkosten	EURO/ha	45		115		115		115		115		45	
Saatgutkosten	EURO/ha	25		109		64		102		76		100	
Auswaschungsklasse **	A/B-Böden	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B
N-Düngung ø 2 Maisjahre	kg N/ha	169	155	119	138	139	155	112	131	111	132	124	153
Ertrag ø 2 Maisjahre	dt/ha (86%TS)	67	136	76	132	82	137	85	142	94	146	79	131
	%	100	100	113	97	122	99	126	104	140	107	118	96
Erlösdifferenz für 2 Maisjahre *	EURO/ha	0	0	234	-218	431	-77	533	93	859	245	399	-231
Rest Nmin Zwischenfrüchte SchALVO	kg N/ha 0-90 cm	12		16		12		14		12		16	
Rest Nmin nach Mais SchALVO	kg N/ha 0-90 cm	33		41		31		36		36		41	
Humuszu- bzw. -abnahme (5 Orte)	% pro Jahr	- 0,05		+ 0,03		- 0,01		- 0,02		+ 0,04		- 0,06	

* berücksichtigt: Saatgutkosten, Aussaatkosten ohne Arbeitszeit , Düngeraufwand, Maisertrag

** A-Böden = auswaschungsgefährdete Böden, B-Böden = weniger auswaschungsgefährdete Böden nach SchALVO

Ressourcen der Fruchtfolgeeinheit für den Aufbau von Humus

Einheit = kg	N Düngung + N aus Aufwuchs	N Entzug	Rest N für Humus	Corg im Aufwuchs
2 Maisjahre	138 (2019) + 159 (2020)= 297 (gesamt) 181 dt Ertrag * (1,4) Kolben = 253 (2019 +20) 181 dt Ertrag * (0,9) Restpflanze = 163 (2019 +20)	253	44	8150 (1:50)
doppelte Begrünung nach Weizen	136		136 + 70 1/2 Wurzelmasse	2400
Untersaat nach 1. Maisjahr	20		20 + 10 1/2 Wurzelmasse	315
	N reicht für ca. 0,1% Humus		280	10865
	1% Humusanstieg benötigt 2500 kg N und 25000 kg Corg			Rest
Zufuhr N	um Corg einzubinden		- 806	8056

Probenbezeichnung	NR5	Datum	19-12-2017
Lab.-No.	69385	Vorfrucht / Kultur zur Ernte	W-Weizen
ID	0		

Potentielle Austauschkapazität	12,20
Aktuelle Austauschkapazität	9,63
Aktueller pH-Wert (H ₂ O-Extrakt)	7,10
Potentieller pH-Wert (KCl-Extrakt)	6,10
Humusgehalt %	1,62

Basensättigung % vom aktuellen Austauscher:		Kationen-Gleichgewicht	
Ca	Wert %	82,93	Sollwert: 68% +/- 4%
Mg	Wert %	6,94	Sollwert: 12% +/- 2%
K	Wert %	6,68	Sollwert: 3-5%
Na	Wert %	0,25	Sollwert: 0,5 - 3%
H+	Wert %	0,00	Sollwert: 10-15%
Rest	Wert %	3,20	

Die Nährstoffnachlieferung ist am besten bei Summe Ca+Mg: 80%

Anionen:		Düngebedarf kg Rein-Nährstoff/ha	
ENR	N Kg/Ha	19,0	ENR: Geschätzte N-Freisetzung während der Vegetation, aktuellen Bedarf durch Düngung ergänzen
Kohlenstoff	T/Ha	32	
S	Wert mg/l	24,80	Menge: 29,6
P Olsen	Wert mg/l	37	Menge: -52,7
P Mehlig III	Wert mg/l	90,4	Menge:

Der Schwefel-Bedarf zum Ausgleich der Basensättigung wurde berücksichtigt.

Schwefel sollte mindestens 50% als Elementarschwefel gedüngt werden, am besten vor der Kultur.

Kationen:		Düngebedarf kg Rein-Nährstoff/ha	
Ca	Wert kg/ha	3114	Menge: -579
Mg	Wert kg/ha	262	Menge: 202
K	Wert kg/ha	587	Menge: -236
Na	Wert kg/ha	14	Menge: 38

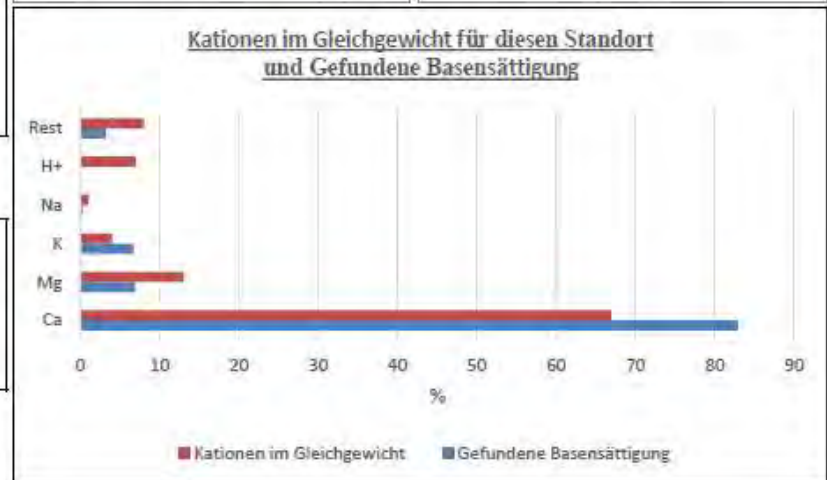
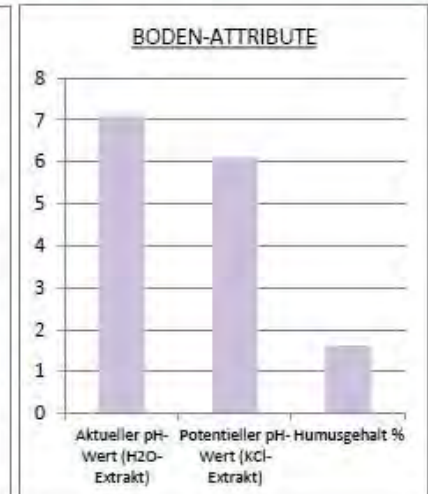
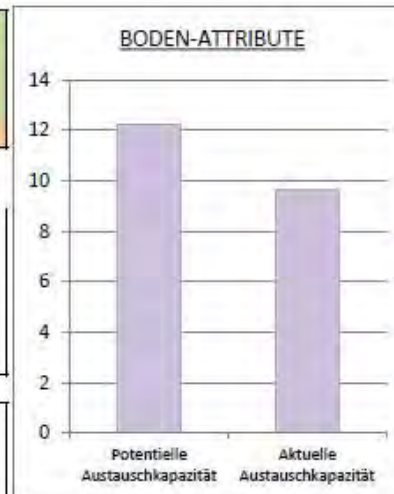
Der Bedarf zum Ausgleich der Basensättigung wurde berücksichtigt.

Kalkung: bei Ca+Mg-Basensättigung > 80% und negativem Karbonatanteil wird Kopfkalkung in die Kultur von ca. 100 kg Ca/ha empfohlen.

Kaliumdüngung: bei Ca+Mg-Basensättigung > 80% und festgestelltem Kaliummangel während des Hauptwachstums wird Kalium-Spätdüngung mit ca. 80 kg K/ha empfohlen. Der Kaliumgehalt der organischen Düngung soll angerechnet werden.

Mikronährstoffe:		Normalbereich	
B	Wert ppm	0,50	1,2 - 2,4
Fe	Wert ppm	222,00	18 - 189
Mn	Wert ppm	145,00	18 - 70
Cu	Wert ppm	4,50	2,5 - 7,0
Zn	Wert ppm	3,60	4,1 - 10

Priorität:			
1 Mg	4.	Mn verfügbar?	
2 S	5.	Zn	
3 B	6.		



Probenbezeichnung			
Lab.-No.	121751	Datum	25-11-2021
Probenbezeichnung	V12	Forfrucht/ Kultur zur Ernte	

Potentielle Austausch kapazität	12,10
Aktuelle Austausch kapazität	9,50
Aktueller pH- Wert (H2O- Extrakt)	7,20
Potentieller pH- Wert (KCl-Extrakt)	6,30
Humusgehalt %	1,88

Basensättigung % vom aktuellen Austauscher:		%	Kationen-Gleichgewicht	
Ca	Wert %	81,10	Sollwert:	68% +/-4%
Mg	Wert %	8,46	Sollwert:	12% +/- 2%
K	Wert %	7,10	Sollwert:	3-5%
Na	Wert %	0,34	Sollwert:	0.5 - 3%
H+	Wert %	0,00	Sollwert:	10-15%
Rest	Wert %	3,00		

Die Nährstoffnachlieferung ist am besten bei Summe Ca+Mg: 80%

Anionen:					
ENR	N Kg/Ha	37,56	ENR: Geschätzte N-Freisetzung während der Vegetation, aktuellen Bedarf durch Düngung		
Kohlenstoff	T/Ha	37	ergänzen		
C:N-Verhältnis	:1	mg/l	kg/ha	Düngebedarf kg Rein-Nährstoff/ha	
S	Wert	38,5	75,1	Menge:	2,9
P Olsen	Wert	44,0	196,5	Menge:	-84,8
P Mehlig III	Wert	107,0			

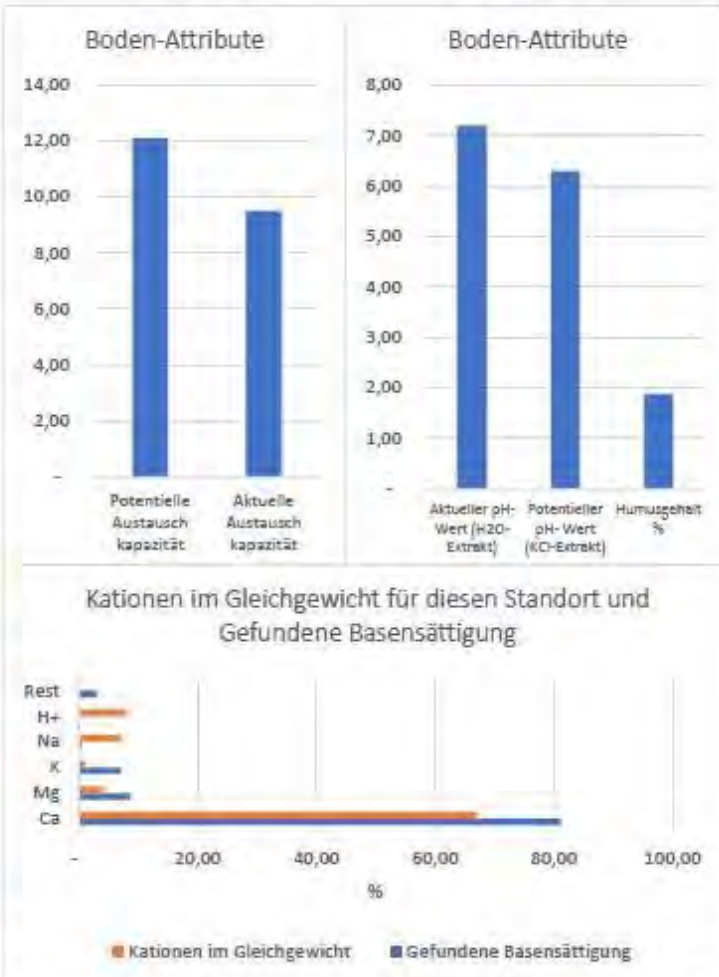
Der Schwefel-Bedarf zum Ausgleich der Basensättigung wurde berücksichtigt.
Schwefel sollte mindestens 50% als Elementarschwefel gedüngt werden, am besten vor der Kultur.

Kationen:		kg/ha	Düngebedarf kg Rein-Nährstoff/ha	
Ca	Wert kg/ha	3005	Menge:	-504
Mg	Wert kg/ha	316	Menge:	143
K	Wert kg/ha	615	Menge:	-264
Na	Wert kg/ha	19	Menge:	32

Der Bedarf zum Ausgleich der Basensättigung wurde berücksichtigt.
Kalkung: bei Ca+Mg-Basensättigung > 80% und negativem Karbonatstest wird Kopfkalkung in die Kultur von ca. 100 kg Ca/ha empfohlen.
Kaliumdüngung: bei Ca+Mg-Basensättigung > 80% und festgestelltem Kaliummangel während des Hauptwachstums wird Kalium-Spätdüngung mit ca. 80 kg K/ha empfohlen. Der Kaliumgehalt der organischen Düngung soll angerechnet werden.

Mikronährstoffe:		ppm	Normalbereich
B	Wert ppm	0,60	1.2 - 2.4
Fe	Wert ppm	284,00	18 - 189
Mn	Wert ppm	110,00	18 - 70
Cu	Wert ppm	5,00	2.5 - 7.0
Zn	Wert ppm	5,00	4.1 - 10

- Priorität:
- 1 Mg
 - 2 S
 - 3 B
 - 4
 - 5
 - 6



Probenbezeichnung		Datum	25-11-2021
Lab.-No.	121748	Forfrucht/ Kultur zur Ernte	
Probenbezeichnung	V9		

Potentielle Austausch kapazität	14,20
Aktuelle Austausch kapazität	11,07
Aktueller pH- Wert (H2O- Extrakt)	7,60
Potentieller pH- Wert (KCl-Extrakt)	6,90
Humusgehalt %	1,76

Basensättigung % vom aktuellen Austauscher:		%	Kationen-Gleichgewicht
Ca	Wert %	84,93	Sollwert: 68% +/-4%
Mg	Wert %	7,23	Sollwert: 12% +/- 2%
K	Wert %	5,37	Sollwert: 3-5%
Na	Wert %	0,27	Sollwert: 0.5 - 3%
H+	Wert %	0,00	Sollwert: 10-15%
Rest	Wert %	2,20	

Die Nährstoffnachlieferung ist am besten bei Summe Ca+Mg: 80%

Anionen:				
ENR	N Kg/Ha	35,21	ENR: Geschätzte N-Freisetzung während der Vegetation, aktuellen Bedarf durch Düngung	
Kohlenstoff	T/Ha	34	ergänzen	
C:N-Verhältnis	:1	mg/l	kg/ha	Düngebedarf kg Rein-Nährstoff/ha
S	Wert	33,3	64,9	Menge: 13,1
P Olsen	Wert	49,0	218,8	Menge: -107,2
P Mehlig III	Wert	86,9		

Der Schwefel-Bedarf zum Ausgleich der Basensättigung wurde berücksichtigt.

Schwefel sollte mindestens 50% als Elementarschwefel gedüngt werden, am besten vor der Kultur.

Kationen:		kg/ha	Düngebedarf kg Rein-Nährstoff/ha
Ca	Wert kg/ha	3668	Menge: -723
Mg	Wert kg/ha	314	Menge: 190
K	Wert kg/ha	543	Menge: -168
Na	Wert kg/ha	17	Menge: 42

Der Bedarf zum Ausgleich der Basensättigung wurde berücksichtigt.

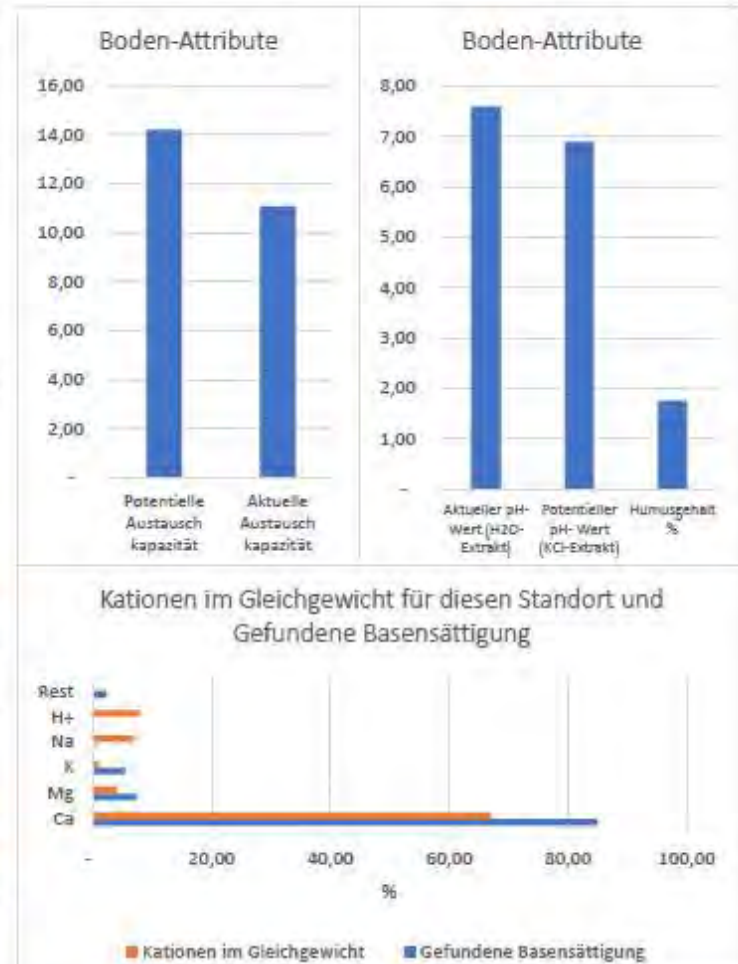
Kalkung: bei Ca+Mg-Basensättigung > 80% und negativem Karbonatstest wird Kopfkalkung in die Kultur von ca. 100 kg Ca/ha empfohlen.

Kaliumdüngung: bei Ca+Mg-Basensättigung > 80% und festgestelltem Kaliummangel während des Hauptwachstums wird Kalium-Spätdüngung mit ca. 80 kg K/ha empfohlen. Der Kaliumgehalt der organischen Düngung soll angerechnet werden.

Mikronährstoffe:		ppm	Normalbereich
B	Wert ppm	0,50	1.2 - 2.4
Fe	Wert ppm	213,00	18 - 189
Mn	Wert ppm	105,00	18 - 70
Cu	Wert ppm	4,10	2.5 - 7.0
Zn	Wert ppm	4,00	4.1 - 10

Priorität:

- 1 Mg
- 2 S
- 3 B
- 4 Zn
- 5
- 6



Die Düngungsempfehlung wurde in kg/ha Ware eines handelsüblichen Sortiments umgerechnet.

Der regional verfügbare Kalk muß anhand seines Ca-und Mg-Gehaltes von der empfohlenen Menge Refrenzkalk umgerechnet werden!

Kohlensaurer Kalk wurde mit dem wirksamen Refrenzgehalt von 300 kg Ca/t einberechnet.

Mergel/Dolomit wurde mit 200 kg Ca + 100 kg Mg eingerechnet.

Düngungsempfehlung für: NR 5 Ernte: W-Weizen Datum: 6.12.2017

Nährstoffe sollten in der auf dem Report aufgeführten Reihenfolge priorisiert werden.

Menge:

kg/ha			
200 Dolomit kalk	Kalk mit 10% mg	}	Kalk und Elementarschwefel sollten zeitnah und in wachsende Bestände (Zwischenfrucht) gedüngt werden.
30 Elementarschwefel	90% S		
1000 Kieserit *	15% Mg + 20% S	}	Kalium und Kieserit sollten zeitnah während des Hauptwachstums gedüngt werden. Kieserit können als Dünger bei der Aussaat gelegt werden. Verwenden Sie stattdessen 70-80 kg. durch bei jeder Aussaat platzieren.
Kali 50	41% K + 15% S		
Steinsalz	95% Na	}	Steinsalz ist nur zu Gerste, Rüben, Futter und einigen Gemüsearten erforderlich. Mikronährstoffe sollte in empfohlener Höhe in die Zwischenfrüchte gedüngt werden. Auch gerne Bakterien, die Phosphor freigegeben, zufügen
10 Borsäure	17,4 % B		
Kupfersulfat	23% Cu		
2 Zinksulfat	36% Zn		
Eisensulfat	21% Fe		
Natriummolybdat			
Rohphosphat Physal	27%		

Werden andere als die empfohlenen Dünger verwendet, müssen sie vom Anwender anhand ihrer Nährstoffgehalte umgerechnet werden.

**) Wenn ganz viel Mg erforderlich im Boden (> 500 kg. Kieserit), empfehlen wir, dass die Menge mindestens drei Jahre verteilt und vorzugsweise mehrere Jahre. Wir empfehlen auch, dass Sie Blatsaft analysiert und beurteilt ob Blattapplikation mit Mg notwendig ist.*

Die Mengen sind auf Bodenbasis optimiert. Es ist nicht erforderlich dass die mengen im gleichen jahr zugeteilt werden, oft ist es ein vorteil dies über 2-3 jahren zu verteilen.

Jedem Empfehlungen basieren auf der Optimierung der irdischen Bedürfnisse. Regionale und produktionsbezogenen Regeln und Gesetze ist das eigene Risiko des Empfängers ist und ob es auf konventionellen, ökologischen oder biodynamische Farm verwendet werden.

Die Düngungsempfehlung wurde in kg/ha Ware Rein Nährstoff angegeben und muss zum regional verfügbare Handelsprodukte umgerechnet.

Düngungsempfehlung für: Nr. V12 Ernte: Datum: 25-11-2021

Nährstoffe sollten in der auf dem Report aufgeführten Reihenfolge priorisiert werden.

Menge:

kg/ha

0 Calcium, rein	0,0 CaCO_3	0,0 CaO	kg/ha
2,9 Schwefel, rein			kg/ha
143 Magnesium, rein	237,2 MgO	638,6 Mg_2CO_3	kg/ha
0 Kalium, rein	0,0 K_2O		kg/ha
32 Natrium, rein	86,4 Na_2O		kg/ha
0,6 Bor, rein			kg/ha
0,0 Kupfer, rein			kg/ha
0,0 Zink, rein			kg/ha
0,0 Mangan, rein			kg/ha
0,0 Phosphor, rein	0,0 P_2O_5		kg/ha

Auf unserer Website finden Sie weitere Informationen

Hinweis zur Verwendung von verschiedene Handels Produkte
Kalk und Elementarschwefel sollten zeitnah und in wachsende Bestände (Zwischenfrucht) gedüngt werden.
Kalium und Magnesium sollten zeitnah während des Hauptwachstums gedüngt werden.
Steinsalz ist nur zu Gerste, Rüben, Futter und einigen Gemüsearten erforderlich.
Mikronährstoffe sollte in empfohlener Höhe in die Zwischenfrüchte gedüngt werden.
Auch gerne Bakterien, die Phosphor freigeben, zufügen

Die Mengen sind auf Bodenbasis optimiert. Es ist nicht erforderlich dass die mengen im gleichen jahr zugeteilt werden, oft ist es ein vorteil dies über 2-3 jahren zu verteilen.

Jedem Empfehlungen basieren auf der Optimierung der irdischen Bedürfnisse. Regionale und produktionsbezogenen Regeln und Gesetze ist das eigene Risiko des Empfängers ist und ob es auf konventionellen, ökologischen oder biodynamische Farm verwendet werden.
LevendeJord haftet unter keinen Umständen für Ertrag / Produktionsausfall oder andere indirekte Verluste.

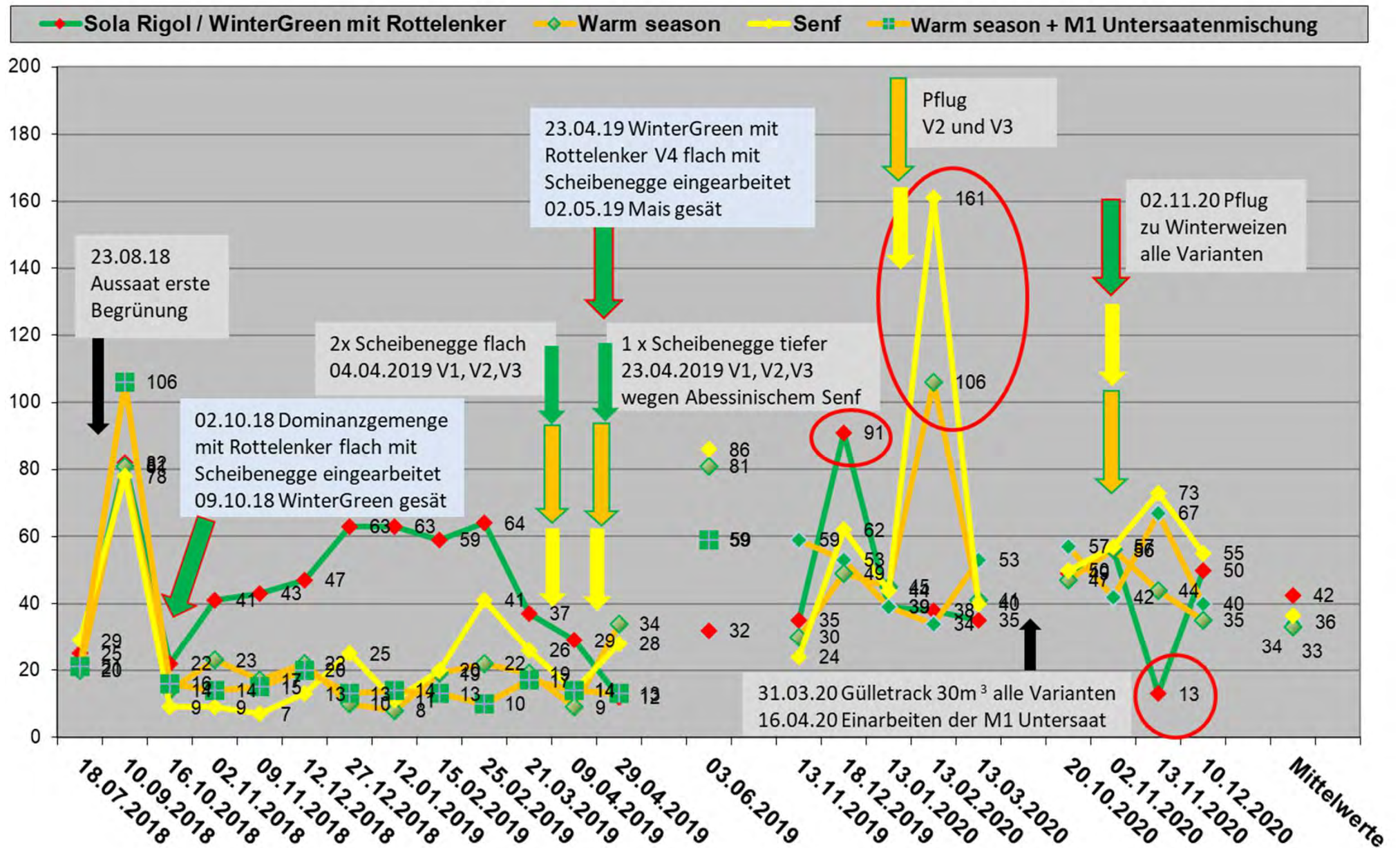


Bodenproben.eu

LevendeJord.dk – Brunbjerg 70 – DK-6100 Haderslev - Mail@LevendeJord.dk - Tlf. +45 88 88 82 09

Offene Fragen

- Einarbeitungszeitpunkt so legen, dass Mais optimal gesät werden kann, oder Begrünung sich optimal entwickelt hat? **Ertrag hat Vorrang!**
- Welche Bedingungen müssen gegeben sein, dass die vorhandene Biomasse auch eingebunden wird und in Humus überführt werden kann? Verhältnis S:N:Corg = 1:10:100, wo soll der dafür notwendige N herkommen? Verhältnis in den Begrünungspflanzen 20 bis 30:1 – bei Mais 1:50, bei Getreide 1:100, aus Pilzen? **Frage an Herrn Gorfer!**
- Was passiert mit dem C der nicht eingebunden wird?
- Gibt es hier unterschiedliche Qualitäten, oder reicht das Verhältnis aus?
- Wie gehe ich mit der Nährstoffversorgung der Kultur um, wenn dieses Verhältnis sich unerwartet und unerkannt einstellt und der zur Versorgung der Pflanze vorgesehene N für den Humusaufbau abgezogen wird? **(ist Zustand Nr. 19 + Nr. 90 Juni 2022?)**
- Wie düngen? Albrecht ohne P und K in regenerativer Variante?
Wie andere Varianten auch!
- Pflanzenschutz- und Herbizideinsatz weglassen in 2. Fruchtfolgeeinheit?
Bei Nr. 90 Grasdurchwuchs nach mehrfacher Begrünung auch mit Gräsern und Einarbeiten mit Rottelenker!



"Levende Jord" Düngungsempfehlung nach Methode William Albrecht **V1 Senfvariante 2021**

Die Düngungsempfehlung wurde in kg/ha Ware Rein Nährstoff angegeben und muss zum regional verfügbare Handelsprodukte umgerechnet.

Düngungsempfehlung für: Nr. V9 Ernte: Datum: 25-11-2021

Nährstoffe sollten in der auf dem Report aufgeführten Reihenfolge priorisiert werden.

Menge:

kg/ha					
0 Calcium, rein	0,0	CaCO ₃	0,0	CaO	kg/ha
13,1 Schwefel, rein					kg/ha
190 Magnesium, rein	315,7	MgO	849,9	Mg ₂ CO ₃	kg/ha
0 Kalium, rein	0,0	K ₂ O			kg/ha
42 Natrium, rein	113,4	Na ₂ O			kg/ha
0,7 Bor, rein					kg/ha
0,0 Kupfer, rein					kg/ha
0,1 Zink, rein					kg/ha
0,0 Mangan, rein					kg/ha
0,0 Phosphor, rein	0,0	P ₂ O ₅			kg/ha

Auf unserer Website finden Sie weitere Informationen

Hinweis zur Verwendung von verschiedene Handels Produkte
Kalk und Elementarschwefel sollten zeitnah und in wachsende Bestände (Zwischenfrucht) gedüngt werden.

Kalium und Magnesium sollten zeitnah während des Hauptwachstums gedüngt werden.

Steinsalz ist nur zu Gerste, Rüben, Futter und einigen Gemüsearten erforderlich.

Mikronährstoffe sollte in empfohlener Höhe in die Zwischenfrüchte gedüngt werden.

Auch gerne Bakterien, die Phosphor freigeben, zufügen

Die Mengen sind auf Bodenbasis optimiert. Es ist nicht erforderlich dass die mengen im gleichen jahr zugeteilt werden, oft ist es ein vorteil dies über 2-3 jahren zu verteilen.

Jedem Empfehlungen basieren auf der Optimierung der irdischen Bedürfnisse. Regionale und produktionsbezogenen Regeln und Gesetze ist das eigene Risiko des Empfängers ist und ob es auf konventionellen, ökologischen oder biodynamische Farm verwendet werden.

LevendeJord haftet unter keinen Umständen für Ertrag / Produktionsausfall oder andere indirekte Verluste.



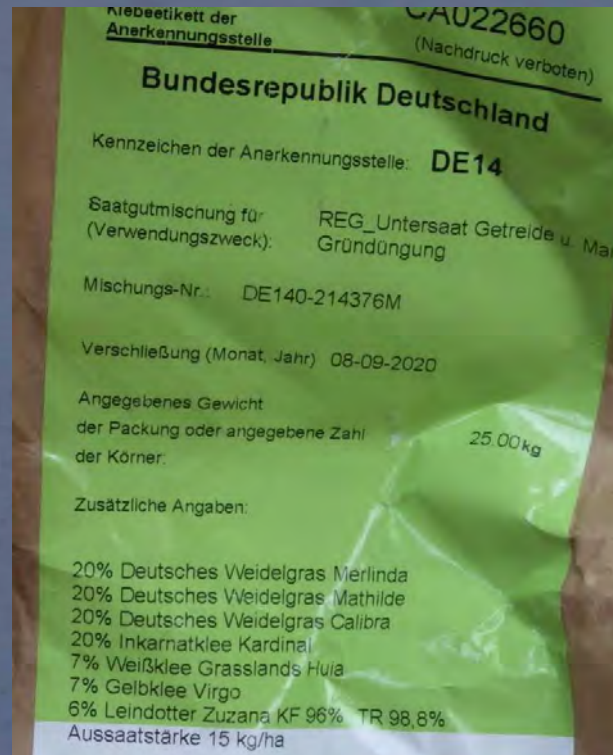
Bodenproben.eu

LevendeJord.dk – Brunbjerg 70 – DK-6100 Haderslev - Mail@LevendeJord.dk - Tlf. +45 88 88 82 09



02.11.2020 – alle Varianten gepflügt und Winterweizen gesät

18.01.2021 – Untersaat in abgehenden Schnee





Varianten 1 bis 3

Düngung BW

Ein Dienst des Ministeriums für Ländlichen Raum und Verbraucherschutz Baden-Württemberg

N-Düngebedarfsermittlung

LRA Breisgau- Hochschwarzwald FB Landwirtschaft		Europaplatz 3, 79206 Breisach			
Betriebs-Nr.:	083110000314	Gemarkung:	Kirchhofen		
Schlagname / -Nr.:	3120-19-03	Dienstbezirk:	Breisgau-Hoch.		
Größe [ha]:	1,0000	Vergleichsgebiet:	Rheinebene		
Nitratgebiet:	Nein				
Beprobungsdatum:	Schicht [cm]	0 - 30	30 - 60	60 - 90	anrechenbar
26.02.2021	N _{min} /Nitrat-N [kg N/ha]	1	9	20	= 30

Hauptfrucht	Winterweizen 14 % RP (A, B)	Empfehlung [kg N/ha]	Obergrenze [kg N/ha]
5-jähriger Ertragsdurchschnitt [dt/ha] bzw. in Nitratgebieten 2015-2019	90		
N-Bedarf [kg N/ha] (Empfehlung) (Ertrag * N-Entzugswert + nicht erntbare Restpflanze)	90 * 2,51 + 20	246	
N-Sollwert [kg N/ha] (Obergrenze n. DüV) (N-Bedarfswert +/- Zu-/Abschlag zu Standardertrag)	230 (bei 80,00 dt/ha) + 10,00 (Korrektur)		240
verfügbare N-Menge (N _{min} /Nitrat-N) im Boden		- 30	- 30
N-Lieferung Bodenvorrat:			
Ackerzahl, Bodenart (Empfehlung)	über 60, Mittel	- 20	
Humusgehalt (Obergrenze n. DüV)	0 - 4,0 %		0
organische Düngung Vorjahre, Düngemittel (N-Gehalt * ausgebrachte Menge * Anrechnungsfaktor)	Biogasanlagengärrückstand flüssig (2,40kg N/m ³ * 30,0 * 0,10)	- 7	- 7
Vorfrucht, Abfuhr Erntereste	Körnermais 10 % RP, Nein	- 10	0
Zwischenfrucht	Keine Zwischenfrucht angebaut	0	0
ohne Düngung (org. und/oder min. n. Ernte d. Vorfrucht)			
Wasserschutzgebiet	Normalgebiet, B-Boden		
Durchwurzelungstiefe	90 cm		

Dieses Attest gilt als Aufzeichnung gemäß DüV §10 Absatz 1 Nr.1.

N-Düngeempfehlung:	179 kg N/ha
N-Obergrenze (DüV):	203 kg N/ha

¹ kultur- und standortbezogen

Kommentare:

Sie befinden sich in einem Wasserschutzgebiet, bitte halten Sie sich an die Vorgaben nach SchALVO.

In Wasserschutzgebieten wird dringend empfohlen sich am Düngebedarf gemäß Empfehlung BW zu orientieren, da dieser i.d.R. auf Ergebnissen landeseigener Düngeversuche basiert und die Ertragslage, Bewirtschaftung und Standortnachlieferung differenzierter berücksichtigt als die N-Obergrenze nach DüV.



Varianten 4 regenerativ

Düngung BW

Ein Dienst des Ministeriums für Ländlichen Raum und Verbraucherschutz Baden-Württemberg

N-Düngebedarfsermittlung

LRA Breisgau- Hochschwarzwald FB Landwirtschaft		Europaplatz 3, 79206 Breisach			
Betriebs-Nr.:	083110000314	Gemarkung:	Kirchhofen		
Schlagname / -Nr.:	3120-19-04	Dienstbezirk:	Breisgau-Hoch.		
Größe [ha]:	1,0000	Vergleichsgebiet:	Rheinebene		
Nitratgebiet:	Nein				
Beprobungsdatum:	Schicht [cm]	0 - 30	30 - 60	60 - 90	anrechenbar
26.02.2021	N _{min} /Nitrat-N [kg N/ha]	11	17	20	= 48

Hauptfrucht	Winterweizen 14 % RP (A, B)	Empfehlung [kg N/ha]	Obergrenze [kg N/ha]
5-jähriger Ertragsdurchschnitt [dt/ha] bzw. in Nitratgebieten 2015-2019	90		
N-Bedarf [kg N/ha] (Empfehlung) (Ertrag * N-Entzugswert + nicht erntbare Restpflanze)	90 * 2,51 + 20	246	
N-Sollwert [kg N/ha] (Obergrenze n. DüV) (N-Bedarfswert +/- Zu-/Abschlag zu Standardertrag)	230 (bei 80,00 dt/ha) + 10,00 (Korrektur)		240
verfügbare N-Menge (N _{min} /Nitrat-N) im Boden		- 48	- 48
N-Lieferung Bodenvorrat:			
Ackerzahl, Bodenart (Empfehlung)	über 60, Mittel	- 20	
Humusgehalt (Obergrenze n. DüV)	0 - 4,0 %		0
organische Düngung Vorjahre, Düngemittel (N-Gehalt * ausgebrachte Menge * Anrechnungsfaktor)	Biogasanlagengärrückstand flüssig (2,40kg N/m ³ * 30,0 * 0,10)	- 7	- 7
Vorfrucht, Abfuhr Erntereste	Körnermais 10 % RP, Nein	- 10	0
Zwischenfrucht	Nichtleguminosen, nicht abgefroren, im Herbst eingearbeitet	- 10	0
ohne Düngung (org. und/oder min. n. Ernte d. Vorfrucht)			
Wasserschutzgebiet	Normalgebiet, B-Boden		
Durchwurzelungstiefe	90 cm		

Dieses Attest gilt als Aufzeichnung gemäß DüV §10 Absatz 1 Nr.1.

N-Düngeempfehlung:	151 kg N/ha
N-Obergrenze (DüV):	185 kg N/ha

¹ kultur- und standortbezogen

Kommentare:

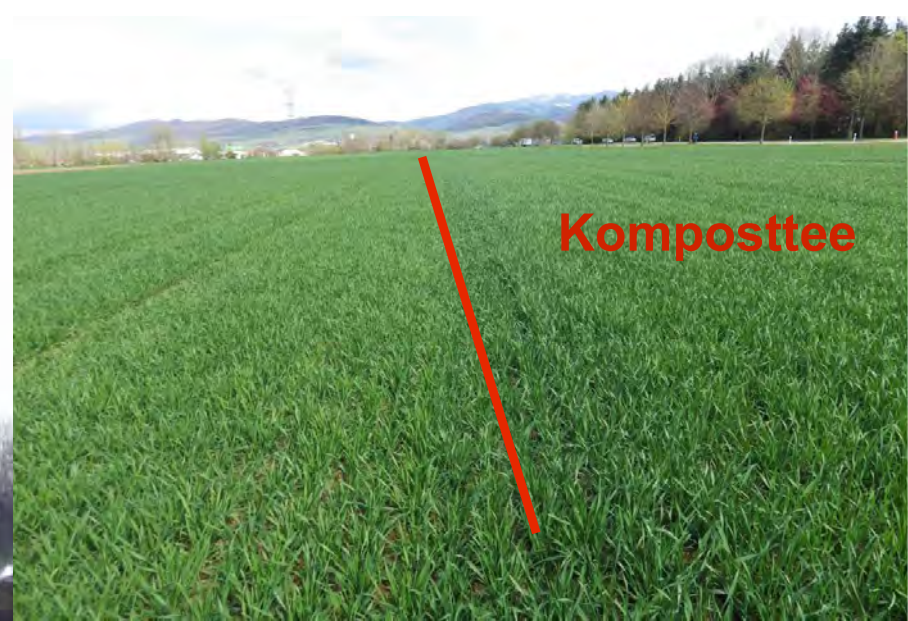
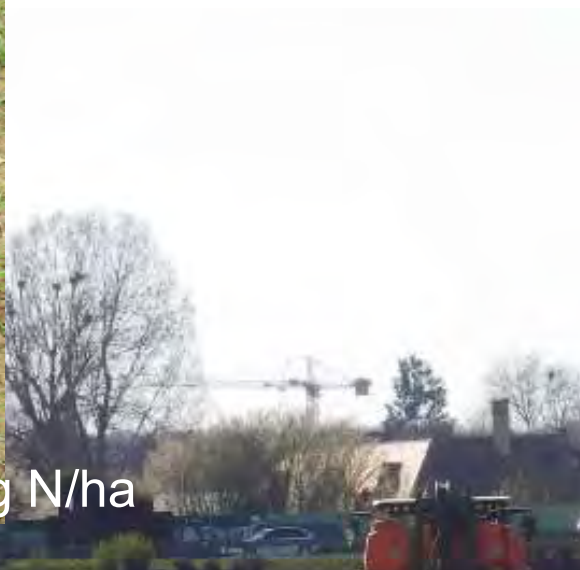
Sie befinden sich in einem Wasserschutzgebiet, bitte halten Sie sich an die Vorgaben nach SchALVO.

In Wasserschutzgebieten wird dringend empfohlen sich am Düngebedarf gemäß Empfehlung BW zu orientieren, da dieser i.d.R. auf Ergebnissen landeseigener Düngeversuche basiert und die Ertragslage, Bewirtschaftung und Standortnachlieferung differenzierter berücksichtigt als die N-Obergrenze nach DüV.

Fachbereich 580 Landwirtschaft – Wasserschutzberatung



$2,11 \text{ kg/dt} * 90 \text{ dt/ha} =$
 $170 \text{ kg/ha Entzug} - 35 \text{ kg N/ha}$
geschätzte Freisetzung = 155 kg N/ha



27.03.2021 – 250 kg /ha Kieserit

30.03.2021 - Kompostteebehandlung

65l Komposttee verdünnt mit **500l /ha**
Spritzebrühe angesetzt?
+ 1,5l Bor + Zink Lebusol
+ 3kg Zeolith
+ 1,5 kg Spritzkalk

17.05.2021 – Leindotter und Windhalm wächst über Weizen hinaus



02.06.2021 – Ährenbehandlung Orisis, Spritzfenster unauffällig

23.07.2021 – Erntetermin, Stroh wird abgefahren
 25.08.2021 – V2 und V3 gegrubbert, V1 aufgegeben
 28.08.2021 – V2 und V3 mit Drillmaschine gesät

	Ertrag dt/ha Feucht	TS %	Ertrag dt/ha 14 %
V1	64	89	66
V2	74	89	77
V3	81	89	84
V4	74	89	77



13.09.2021 – Streifenlockerer mit 80 l Rottelenker
um Wachstum der Untersaat anzuregen, bisher
verhaltene Entwicklung, dadurch fällt geplante
Winterzwischenfrucht weg



Sola Rigol
Ernte am 09.11.2021

14 dt/ha* 2,5%N i. TM
= **35 kg N/ha**
14 dt/ha* 39 %
= **550 kg/ha C**



Mais Pro
Ernte am 09.11.2021

12 dt/ha* 2,6%N i. TM
= **31 kg N/ha**
12 dt/ha* 39%
= **470 kg/ha C**



REG_Untersaat
Keine Ernte
Aufwuchs zu gering



Vor 2. Mulchen der Begrünung zur Bodenbearbeitung am

mit Kurzscheibenegge am
Gülletrack 2 x flach
eingearbeitet– 14.04.2022

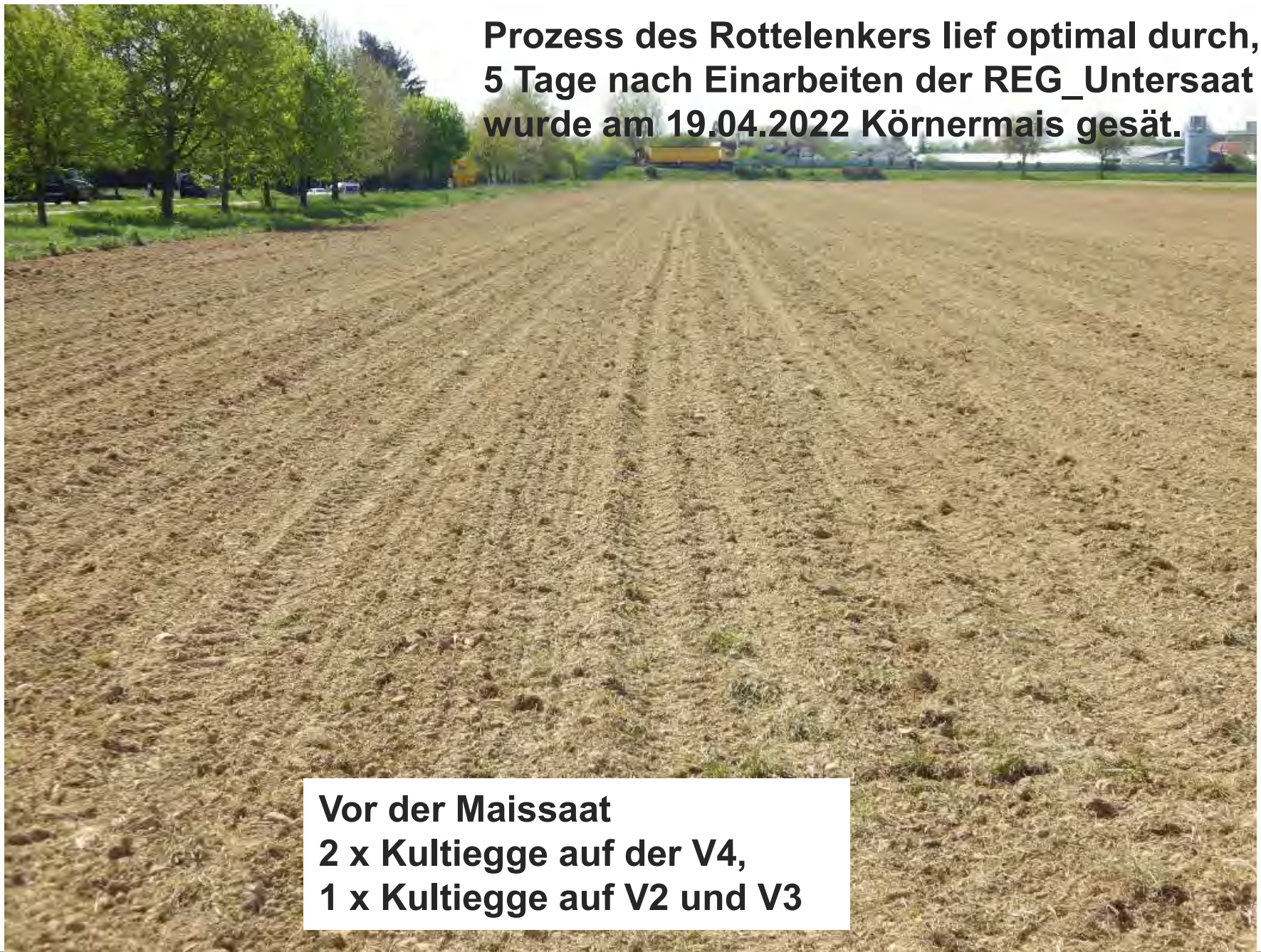


160 l/ha Rottelenker ausgebracht – 14.04.2022



am 14.04.22 mit Gülletrack von Badenova
 $30 \text{ m}^3 * 2,44 \text{ kg N/m}^3 = 73 \text{ kg N/ha}$
Gesamt N $4,06 \text{ kg N/m}^3$

**Prozess des Rottelenkers lief optimal durch,
5 Tage nach Einarbeiten der REG_Untersaat
wurde am 19.04.2022 Körnermais gesät.**



**Vor der Maissaat
2 x Kultiege auf der V4,
1 x Kultiege auf V2 und V3**

Düngebedarfsermittlung V4 nach DÜV Vorsaatberechnung und überschlägige Berechnung nach Albrecht Analyse

Beprobungsdatum:	21.03.2022 (NID-Vorbeprobung)	Standortnummer:	1151098
Betriebs-Nr.:	083110000314	Gemarkung:	Kirchhofen
Schlagname / -Nr.:	3120-19-04	Dienstbezirk:	Breisgau-Hoch.
Größe [ha]:	1,0000	Vergleichsgebiet:	Rheinebene
Nitratgebiet:	Nein		

Die von Ihnen eingesandten N_{min} Proben weisen folgende Ergebnisse auf:

Nitratgehalte und Düngeempfehlung

Schicht [cm]	0 - 30	30 - 60	60 - 90	anrechenbar
N_{min} /Nitrat-N [kg N/ha]	2	2	3	= 7

Hauptfrucht	Körnermais 10 % RP	Empfehlung [kg N/ha]	Obergrenze [kg N/ha]
5-jähriger Ertragsdurchschnitt [dt/ha] bzw. in Nitratgebieten 2015-2019	120		
N-Bedarf [kg N/ha] (Empfehlung) (Ertrag * N-Entzugswert + nicht erntbare Restpflanze)	$120 * 2,28 + 20$	294	
N-Sollwert [kg N/ha] (Obergrenze n. DÜV) (N-Bedarfswert +/- Zu-/Abschlag zu Standardertrag)	$200 \text{ (bei 90,00 dt/ha)} + 30,00 \text{ (Korrektur)}$		230
verfügbare N-Menge (N_{min} /Nitrat-N) im Boden		- 7	- 7
N-Lieferung Bodenvorrat:			
Ackerzahl, Bodenart (Empfehlung)	über 60, Mittel	- 70	
Humusgehalt (Obergrenze n. DÜV)	0 - 4,0 %		0
Vorfrucht, Abfuhr Erntereste	Winterweizen 14 % RP (A, B), Nein	0	0
Zwischenfrucht ohne Düngung (org. und/oder min. n. Ernte d. Vorfrucht)	Leguminosen, nicht abgefrören, im Frühjahr eingearbeitet	- 40	- 40
Wasserschutzgebiet	Normalgebiet, B-Boden		
Durchwurzelungstiefe	90 cm		
Düngeempfehlung zu	Saat		

Dieses Attest gilt als Aufzeichnung gemäß DüV §10 Absatz 1 Nr.1.

N-Düngeempfehlung:	177 kg N/ha
N-Obergrenze (DÜV) ¹ :	183 kg N/ha

¹ kultur- und standortbezogen

Entzug $1,4 \text{ kg N/dt} * 130 \text{ dt} = 182 \text{ kg N/ha}$
abzüglich geschätzte Freisetzung während
der Vegetation nach Albrecht Analyse von
 37 kg N/ha ergibt eine Düngungshöhe von
145 kg N/ha

V2 Mais Pro nach Weizen

V3 Sola Rigol nach Weizen

Beprobungsdatum:	21.03.2022 (NID-Vorbeprobung)	Standortnummer:	1151096
Betriebs-Nr.:	083110000314	Gemarkung:	Kirchhofen
Schlagname / -Nr.:	3120-19-02	Dienstbezirk:	Breisgau-Hoch.
Größe [ha]:	1,0000	Vergleichsgebiet:	Rheinebene
Nitratgebiet:	Nein		

Die von Ihnen eingesandten N_{min} Proben weisen folgende Ergebnisse auf:

Nitratgehalte und Düngeempfehlung

Schicht [cm]	0 - 30	30 - 60	60 - 90	anrechenbar
$N_{min}/Nitrat-N$ [kg N/ha]	7	2	2	= 11

Hauptfrucht	Körnermais 10 % RP	Empfehlung [kg N/ha]	Obergrenze [kg N/ha]
5-jähriger Ertragsdurchschnitt [dt/ha] bzw. in Nitratgebieten 2015-2019	120		
N-Bedarf [kg N/ha] (Empfehlung) (Ertrag * N-Entzugswert + nicht erntbare Restpflanze)	$120 * 2,28 + 20$	294	
N-Sollwert [kg N/ha] (Obergrenze n. DüV) (N-Bedarfswert +/- Zu-/Abschlag zu Standardertrag)	$200 \text{ (bei 90,00 dt/ha)} + 30,00 \text{ (Korrektur)}$		230
verfügbare N-Menge ($N_{min}/Nitrat-N$) im Boden		- 11	- 11
N-Lieferung Bodenvorrat:			
Ackerzahl, Bodenart (Empfehlung)	über 60, Mittel	- 70	
Humusgehalt (Obergrenze n. DüV)	0 - 4,0 %		0
Vorfrucht, Abfuhr Erntereste	Winterweizen 14 % RP (A, B), Nein	0	0
Zwischenfrucht ohne Düngung (org. und/oder min. n. Ernte d. Vorfrucht)	Leguminosen, nicht abgefroren, im Frühjahr eingearbeitet	- 40	- 40
Wasserschutzgebiet	Normalgebiet, B-Boden		
Durchwurzelungstiefe	90 cm		
Düngeempfehlung zu	Saat		

Dieses Attest gilt als Aufzeichnung gemäß DüV §10 Absatz 1 Nr.1.

N-Düngeempfehlung:	173 kg N/ha
N-Obergrenze (DüV) ¹ :	179 kg N/ha

¹ kultur- und standortbezogen

Beprobungsdatum:	21.03.2022 (NID-Vorbeprobung)	Standortnummer:	1151097
Betriebs-Nr.:	083110000314	Gemarkung:	Kirchhofen
Schlagname / -Nr.:	3120-19-03	Dienstbezirk:	Breisgau-Hoch.
Größe [ha]:	1,0000	Vergleichsgebiet:	Rheinebene
Nitratgebiet:	Nein		

Die von Ihnen eingesandten N_{min} Proben weisen folgende Ergebnisse auf:

Nitratgehalte und Düngeempfehlung

Schicht [cm]	0 - 30	30 - 60	60 - 90	anrechenbar
$N_{min}/Nitrat-N$ [kg N/ha]	7	4	2	= 13

Hauptfrucht	Körnermais 10 % RP	Empfehlung [kg N/ha]	Obergrenze [kg N/ha]
5-jähriger Ertragsdurchschnitt [dt/ha] bzw. in Nitratgebieten 2015-2019	120		
N-Bedarf [kg N/ha] (Empfehlung) (Ertrag * N-Entzugswert + nicht erntbare Restpflanze)	$120 * 2,28 + 20$	294	
N-Sollwert [kg N/ha] (Obergrenze n. DüV) (N-Bedarfswert +/- Zu-/Abschlag zu Standardertrag)	$200 \text{ (bei 90,00 dt/ha)} + 30,00 \text{ (Korrektur)}$		230
verfügbare N-Menge ($N_{min}/Nitrat-N$) im Boden		- 13	- 13
N-Lieferung Bodenvorrat:			
Ackerzahl, Bodenart (Empfehlung)	über 60, Mittel	- 70	
Humusgehalt (Obergrenze n. DüV)	0 - 4,0 %		0
Vorfrucht, Abfuhr Erntereste	Winterweizen 14 % RP (A, B), Nein	0	0
Zwischenfrucht ohne Düngung (org. und/oder min. n. Ernte d. Vorfrucht)	Leguminosen, nicht abgefroren, im Frühjahr eingearbeitet	- 40	- 40
Wasserschutzgebiet	Normalgebiet, B-Boden		
Durchwurzelungstiefe	90 cm		
Düngeempfehlung zu	Saat		

Dieses Attest gilt als Aufzeichnung gemäß DüV §10 Absatz 1 Nr.1.

N-Düngeempfehlung:	171 kg N/ha
N-Obergrenze (DüV) ¹ :	177 kg N/ha

¹ kultur- und standortbezogen



V4	V3	V2	V1	
73	73	73		Nawaro Gärrest am 14.04.2022
26	26	26		Unterfußmischdünger 19.04.2022
36	36	36		1. Hacke + Düngung 15.05.2022
10	36	36		2. Hacke + Düngung 31.05.2022
				Düngunghöhe berechnet nach DÜV – wegen Biogasgülle mit Analyse vom 15.03.2020
145	170	170		



LANDRATSAMT
BREISGAU-
HOCHSCHWARZWALD

Fac



Nach Bandspritzung 15.05.2022
Walzen der Begrünung simuliert durch
Überfahrt mit Schlepperrad

23.05.2022

04.06.2022 extremer
Trockenstress im Mais

Wasserkonkurrenz
der Begrünung



23.05.2022



V4 - regenerative Variante
nach Bandspritzung
15.05.2022
Hacke nicht möglich -
zusammenschieben der
Gluten
Durchwuchs der
REG_Untersaat bleibt stehen
geplante
Erbsen/Wickenuntersaat
entfällt



Extremer Trockenstress bei V4
 durch Grasdurchwuchs nach Rotte
 da starke Verunkrautung mit weißem
 Gänsefuß erneuter Hackversuch

- die Hacke ging durch
- 2 Überfahrten mit je 36 kg N/ha
- damit die nach DÜV berechnete
 Menge von 170 kg N/ha ausgebracht

04.06.2022 -Komposttee 100 l /ha verdünnt auf 250 l
 + 1,5l Bor + Zink Lebusol
 + 1,5 kg Spritzkalk



LANDRATSAMT
 BREISGAU-
 HOCHSCHWARZWALD



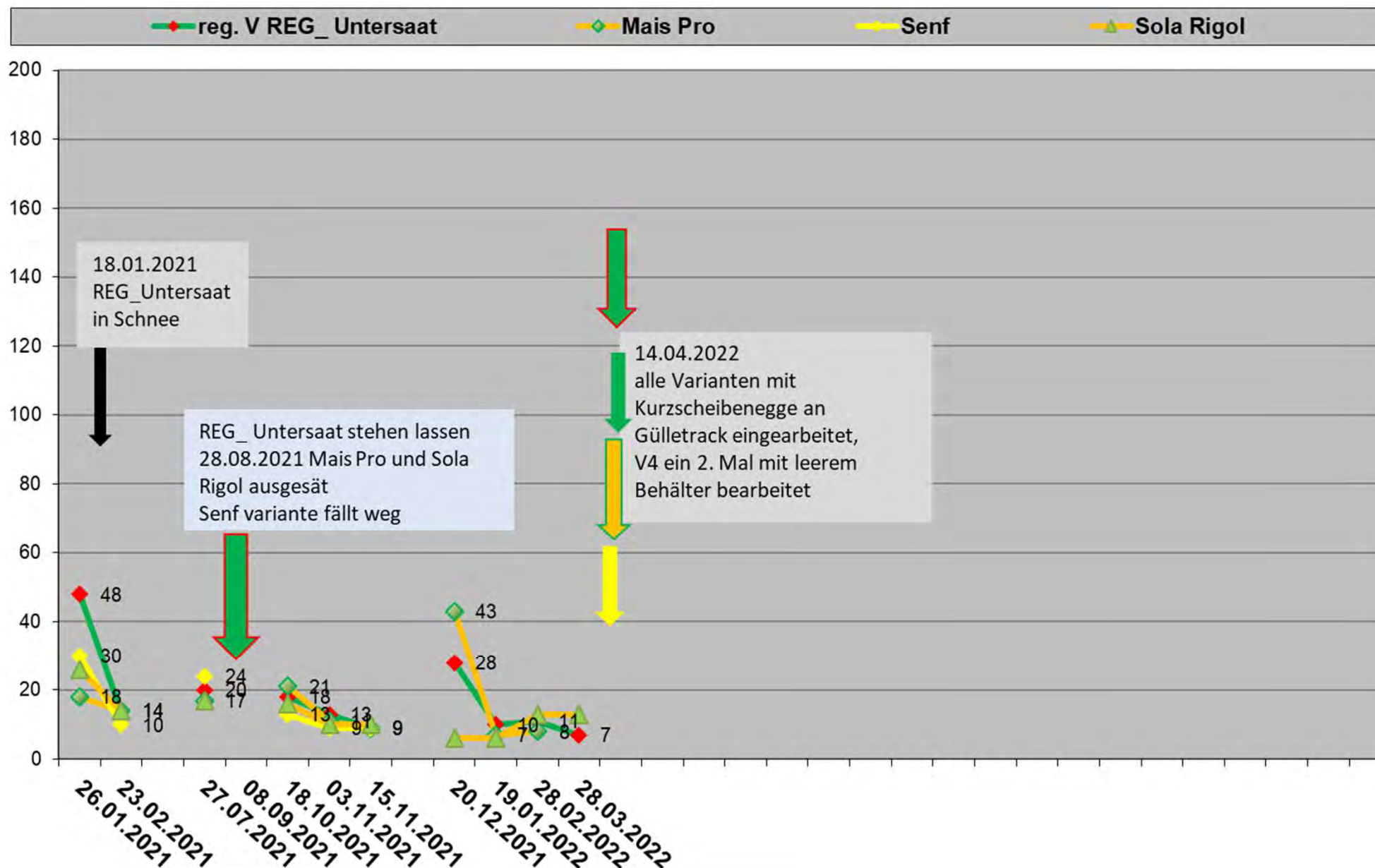
Streifenfrässaat

08.06.2022 Erholung nach Regen, aber deutlich hellerer Blattfarbe zu nebenliegenden Varianten



Regenerative Variante 4

08.06.2022 Erholung nach Regen, unterschiedlich helle Blattfarbe mosaikartig in der Variante verteilt – N Fixierung durch biogene Einbindung des Aufwuchses?



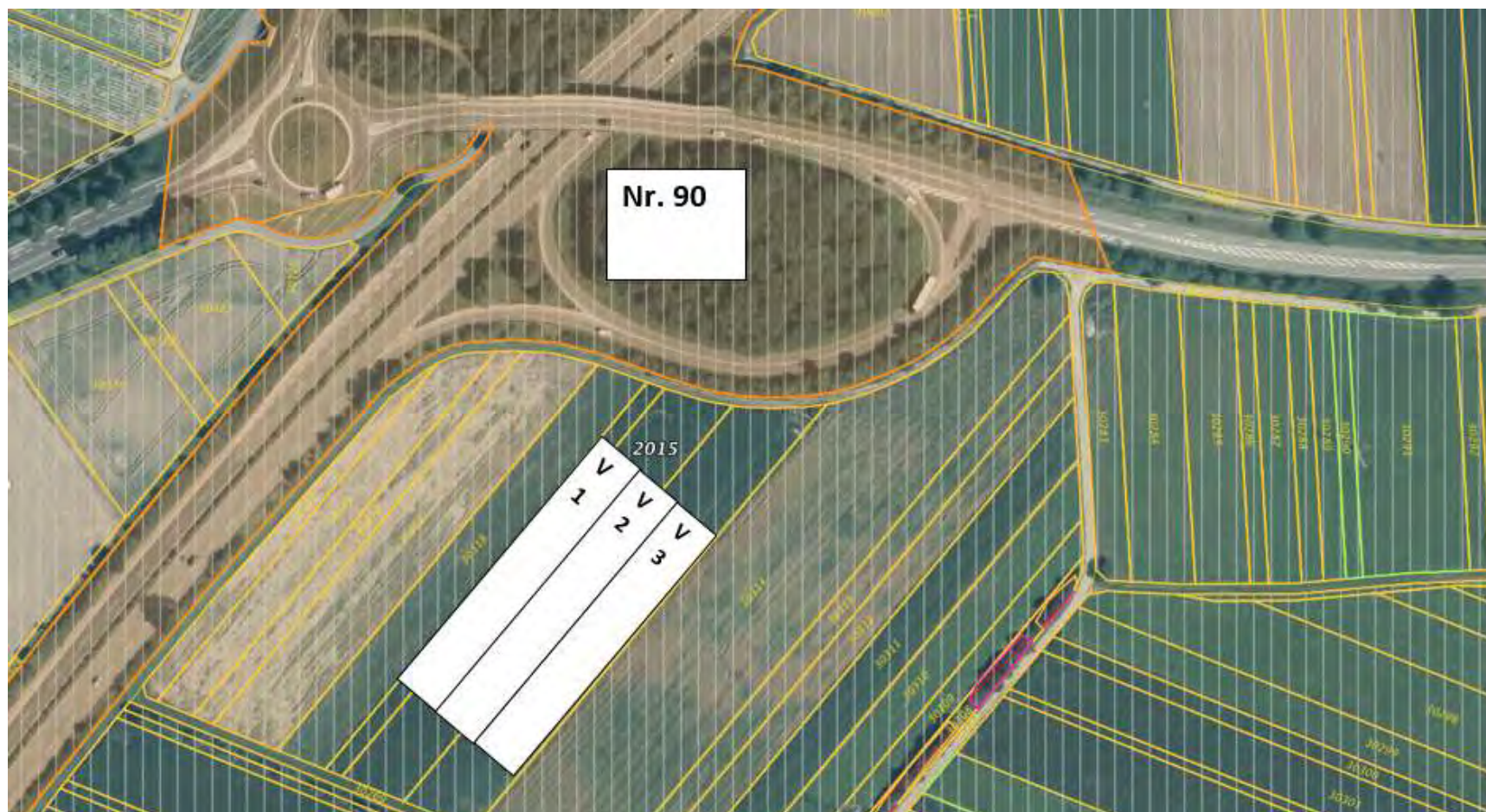
Fazit nach 3 Versuchsjahren

- Untersaaten mit Gräsern sind ein Problem für die Folgekultur
- Versorgung der Pflanze mit N - kein Humusaufbau
- N Versorgung für Humusaufbau - woher bei geltender DÜV?
- Keine messbare Optimierung der N-Dynamik
- Doppelte Zwischenfrucht – zu späte Saat – Ertragseinbruch oder keine Grünmasse
- Keine zuverlässige Keimhemmung für Leitunkräuter und – gräser
- Krümelgefüge im Boden deutliche Optimierung
- Lockerer, federnder Oberboden wahrnehmbar
- Dunklere Färbung des Bodens – Humus nicht messbar
- Wirtschaftlichkeit – ohne Förderung nicht gegeben!



Regenerative Landwirtschaft (Näser, Wenz)

Vergleich zweier betriebsüblicher Varianten auf dem Betrieb Klaus Schitterer mit der Variante der regenerativen Bewirtschaftung in der Fruchtfolge Winterweizen mit Zwischenfrucht 2017, Mais in 2018 und 2019



- V1 = Senf 15 kg /ha, über Winter stehen lassen, im Frühjahr mit Scheibenegge einarbeiten**
- V2 = Warm Season 25 kg /ha, über Winter stehen lassen, im Frühjahr mit Scheibenegge einarbeiten**
- V1 und V2 werden betriebsüblich bewirtschaftet**
- V3 = Sola Rigol 35 kg / ha, Ende September mit Rottelenker behandeln und 4 cm tief einarbeiten, ca. 7 Tage Keimhemmung, danach Aussaat der WinterGreen mit 70 kg / ha über Winter stehen lassen, im Frühjahr vor Maisaussaat mit Rottelenker behandeln und mit Fräse 4 cm tief einarbeiten, ca. 7 Tage, danach Mais säen. Düngung nach Albrecht Analyse, 2 Kompostteebehandlungen, Untersaatmischung M1 mit Hacke.**

Ernteerhebung der Sola Rigol, am 20.09.2017 mit 14 dt/ha TM* 2,7%N i. TM= **39 kg N/ha**
danach Einarbeiten der Sola Rigol mit Rottelenker mittels Scheibenegge am 21.09.2017





Dt. Name	Samen körner %	Frost- härte °C
Abessinischer Senf (Redbone)	10	abfrier end
Alexandrinerklee	38	-6
Sommerwicke	5	-10
Sorghum	4	-1
Ramtillkraut	22	2
Saflor	2	-7
Öllein	19	-5

Warm Season V2

14 dt/ha * 3,2%N i.TM

= 44 kg N /ha

Ernte am 20.09.2017

Warm Season V2

36 dt/ha* 1,7%N i. TM

= 61 kg N/ha

Ernte am 16.10.2017

Aussaart 1. Zwischenfrucht, der Sola Rigol -33 kg /ha, Warm Season -25 kg/ha und Senf 15 kg /ha am 24.07.2017

Aussaart 2. Zwischenfrucht, der WinterGreen mit 70 kg/ha + 25 kg/ha Elementarschwefel am 30.09.2017

Dt. Name	Samen- körner %	Frost- härte °C
Leindotter	6,5	-6
Rettich DeepTill	5,7	-10
Sommerwicke	4,5	-10
Alexandrinerklee	20,8	-4
Serradella	13	-5
Öllein	6,7	-5
Rauhafer	6,6	-12
Ramtillkraut	36,1	2



Sola Rigol V3

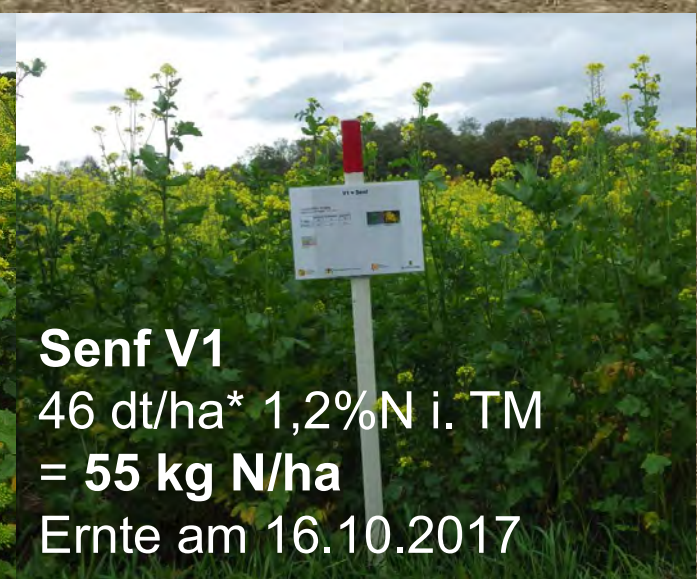
14 dt/ha * 2,7%N i.TM

= 39 kg N/ha

Ernte am 20.09.2017



V2 - 16.10.2017 - V1



Senf V1

46 dt/ha* 1,2%N i. TM

= 55 kg N/ha

Ernte am 16.10.2017



Ende November

300 kg/ha Dolomitkalk
30 kg/ha Elementarschwefel
Am 10.11. 2017 ausgebracht



	Samen körner %	Frost härte °C
WinterGreen		
Inkarnat Klee	5	-18
Winterwicke	5	-23
Pannonische Wicke	5	1
Welsches Weidelgras	15	-1
Winterroggen	70	-25

"Levende Jord" Düngungsempfehlung nach Methode Willam Albrecht

Die Düngungsempfehlung wurde in kg/ha Ware eines handelsüblichen Sortiments umgerechnet.

Der regional verfügbare Kalk muß anhand seines Ca-und Mg-Gehaltes von der empfohlenen Menge Refrenzkalk umgerechnet werden!

Kohlensaurer Kalk wurde mit dem wirksamen Refrenzgehalt von 300 kg Ca/t einberechnet.

Mergel/Dolomit wurde mit 200 kg Ca + 100 kg Mg eingerechnet.

Düngungsempfehlung für: **NR 3** Ernte: **Körnermais** Datum: **6.12.2017**

Nährstoffe sollten in der auf dem Report aufgeführten Reihenfolge priorisiert werden.

Menge:

kg/ha		
Dolomit kalk	Kalk mit 10% mg	}
30 Elementarschwefel	90% S	
Kieserit *	15% Mg + 20% S	}
Kali 50	41% K + 15% S	
Steinsalz	95% Na	}
10 Borsäure	17,4 % B	
Kupfersulfat	23% Cu	}
2 Zinksulfat	36% Zn	
Eisensulfat	21% Fe	}
Natriummolybdat		
Rohphosfat Physal	27%	
		Auch gerne Bakterien, die Phosphor freigegeben, zufügen

Werden andere als die empfohlenen Dünger verwendet, müssen sie vom Anwender anhand ihrer Nährstoffgehalte umgerechnet werden.

**) Wenn ganz viel Mg erforderlich im Boden (> 500 kg. Kieserit), empfehlen wir, dass die Menge mindestens drei Jahre verteilt und vorzugsweise mehrere Jahre. Wir empfehlen auch, dass Sie Blatsaft analysiert und beurteilt ob Blattapplikation mit Mg notwendig ist.*

Die Mengen sind auf Bodenbasis optimiert. Es ist nicht erforderlich dass die mengen im gleichen jahr zugeteilt werden, oft ist es ein vorteil dies über 2-3 jahren zu verteilen.

Jedem Empfehlungen basieren auf der Optimierung der irdischen Bedürfnisse. Regionale und produktionsbezogenen Regeln und Gesetze ist das eigene Risiko des Empfängers ist und ob es auf konventionellen, ökologischen oder biodynamische Farm verwendet werden.



Scheibenegge 08.03.2018

Mitte März





19.04.2018

WinterGreen V1
 28 dt/ha * 1,7 %N i.TM
 = 48 kg N /ha
 Ernte am 19.04.18

WinterGreen 70kg/ha	Samen körner %	Frost härte °C
Inkarnat Klee	5	-18
Wintrwicke	5	-23
Pannonische Wicke	5	1
Welsches Weidelgras	15	-1
Winterroggen	70	-25



Prozess des Rottelenkers lief durch die anhaltende Trockenheit nicht optimal ab, am 11. Tag nach Fräse und Rottelenker wurde gesät. Wurzelballen waren nicht ganz zerfallen- Geruch an manchen Stellen stickig an manchen Stellen süßlich. Beim Säen lief Schar über harter Frässohle, Saatgut lag frei da - bei 2 x Scheibenegge war Saatbeet besser, bei 2 x Fräse Saatbeet am Besten

Nach 2 Tagen

Nach 7 Tagen



V3 doppelte
Zwischenfrucht
mit Rottelenker



V2 einfache
Zwischenfrucht
ohne Rottelenker





Aussaat 19.04.2018 - V1 + V2

Aussaat 30.04.2018 -V3

N-Düngung als Cultan Mitte Mai,
100 kg N/ha – alle Varianten, berechnet
V1 + V2 nach Düngebedarfsermittlung DÜV
V3 nach Entzug minus N Freisetzung laut
Albrecht Analyse, Dolomitkalk (300 kg/ha) +
Elementarschwefel (30kg/ha) am 10.11.2017

Grundnährstoffe nach Entzug LUFA
alle Varianten

Probenbezeichnung	NR3	Datum
Lab.-No.	69383	19-12-2017
ID	0	Körnermais
		Vorfrucht / Kultur zur Ernte

Potentielle Austauschkapazität	13,30
Aktuelle Austauschkapazität	10,42
Aktueller pH-Wert (H ₂ O-Extrakt)	7,10
Potentieller pH-Wert (KCl-Extrakt)	6,00
Humusgehalt %	2,55

Basensättigung % vom aktuellen Austauscher:

Ca	Wert %	77,18
Mg	Wert %	14,86
K	Wert %	4,45
Na	Wert %	0,31
H+	Wert %	0,00
Rest	Wert %	3,20

Kationen-Gleichgewicht

Sollwert: 68% +/- 4%
Sollwert: 12% +/- 2%
Sollwert: 3-5%
Sollwert: 0,5 - 3%
Sollwert: 10-15%

Die Nährstoffnachlieferung ist am besten bei Summe Ca+Mg: 80%

Anionen:

ENR	N Kg/Ha	29,9	ENR: Geschätzte N-Freisetzung während der Vegetation, aktuellen Bedarf durch Düngung ergänzen
Kohlenstoff	T/Ha	50	
S	Wert mg/l	27,40	Menge: 24,6
P Olsen	Wert mg/l	32	Menge: -30,4
P Mehlig III	Wert mg/l	76,6	Menge:

Der Schwefel-Bedarf zum Ausgleich der Basensättigung wurde berücksichtigt.

Schwefel sollte mindestens 50% als Elementarschwefel gedüngt werden, am besten vor der Kultur.

Kationen:

Ca	Wert kg/ha	3138	Menge: -373
Mg	Wert kg/ha	608	Menge: -125
K	Wert kg/ha	424	Menge: -73
Na	Wert kg/ha	19	Menge: 37

Der Bedarf zum Ausgleich der Basensättigung wurde berücksichtigt.

Kalkung: bei Ca+Mg-Basensättigung > 80% und negativem Karbonatstest wird Kopfkalkung in die Kultur von ca. 100 kg Ca/ha empfohlen.

Kaliumdüngung: bei Ca+Mg-Basensättigung > 80% und festgestelltem Kaliummangel während des Hauptwachstums wird Kalium-Spätdüngung mit ca. 80 kg K/ha empfohlen. Der Kaliumgehalt der organischen Düngung soll angerechnet werden.

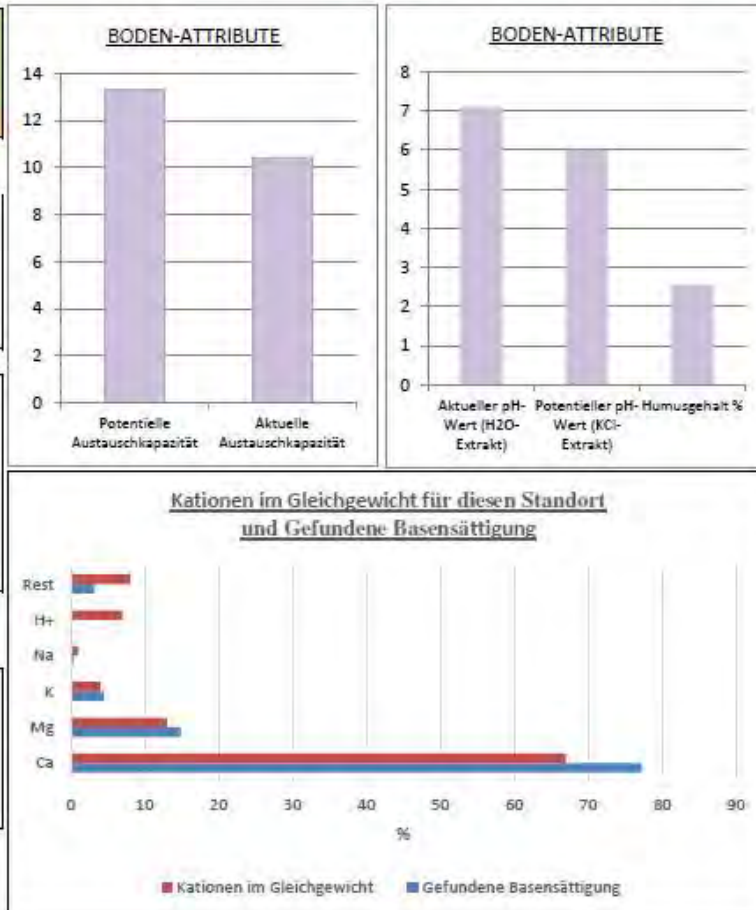
Mikronährstoffe:

B	Wert ppm	0,60	Normalbereich
Fe	Wert ppm	232,00	18 - 189
Mn	Wert ppm	44,40	18 - 70
Cu	Wert ppm	3,10	2,5 - 7,0
Zn	Wert ppm	0,00	4,1 - 10

Priorität:

- 1 S
- 2 B
- 3 Zn

Dieser Bericht basiert auf der erhaltenen Bodenprobe und ist durch den Absender gekennzeichnet. Das Sustainable Soil Management ist nicht verantwortlich für Fehler bei der Probenahme oder Etikettierung.



Nach 1. Kompostteebehandlung
am 09.06.2018



LANDRATSAMT
BREISGAU-
HOCHSCHWARZWALD

Fachbereich 580 Landwirtschaft – Wasserschutzberatung

20 l Komposttee verdünnt auf 140 l /ha Spritzbrühe

+
250ml flüssig Huminsäure

1,2 kg Calicium

500 ml Bor Lebusol

750 ml Zink Lebusol



2. Kompostteebehandlung am 21.06.2018

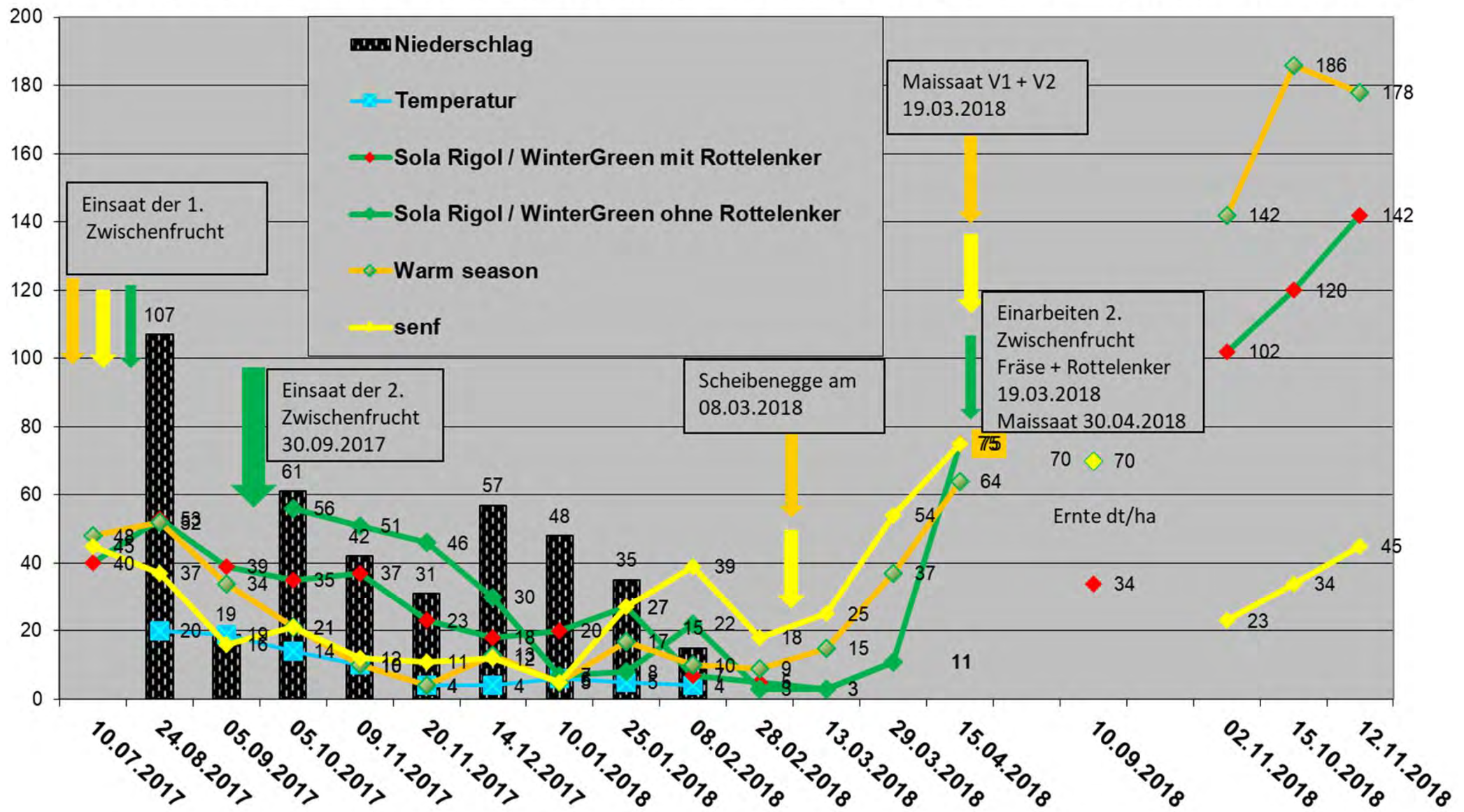
Untersaat Grünbrache M1 (60 % deutsches Weidelgras, 30% Wiesenschwingel, 7% Rotklee, 3% Inkarnatklee) am 22.06. 2018 mit pneumatischem Düngerstreuer ausgebracht, für Hacke war der Mais zu hoch



LANDKREIS
BREISGAU-
HOCHSCHWARZWALD

Fachbereich 580 Landwirtschaft – Wasserschutzberatung

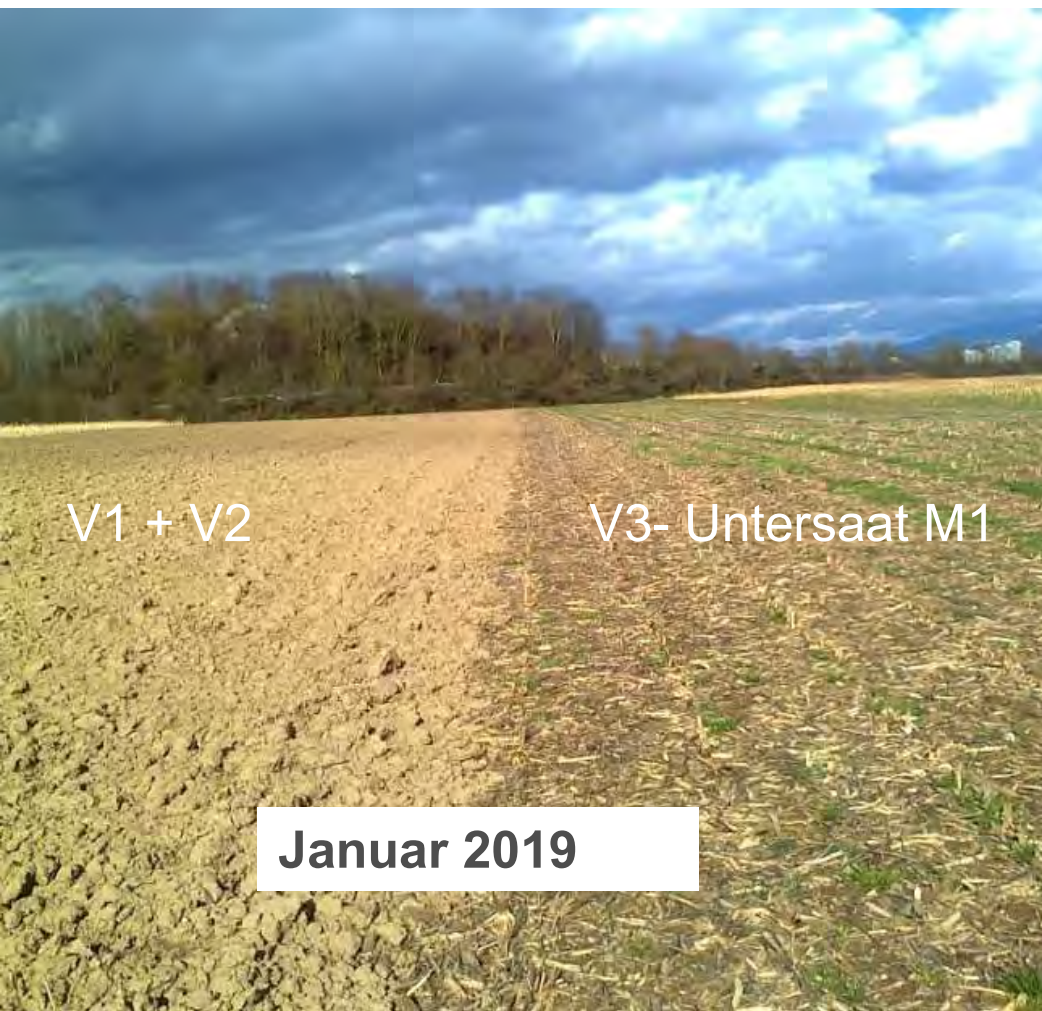
Nitratganglinien der Zwischenfruchtvarianten 2017 mit folgender Hauptkultur Mais 2018



Auf diesem Acker war während des ganzen Sommers deutlich weniger Regen als in unmittelbarer Nähe, so dass die Untersaat sich nur mangelhaft etablieren konnte

Aufnahme am 17.12.2018

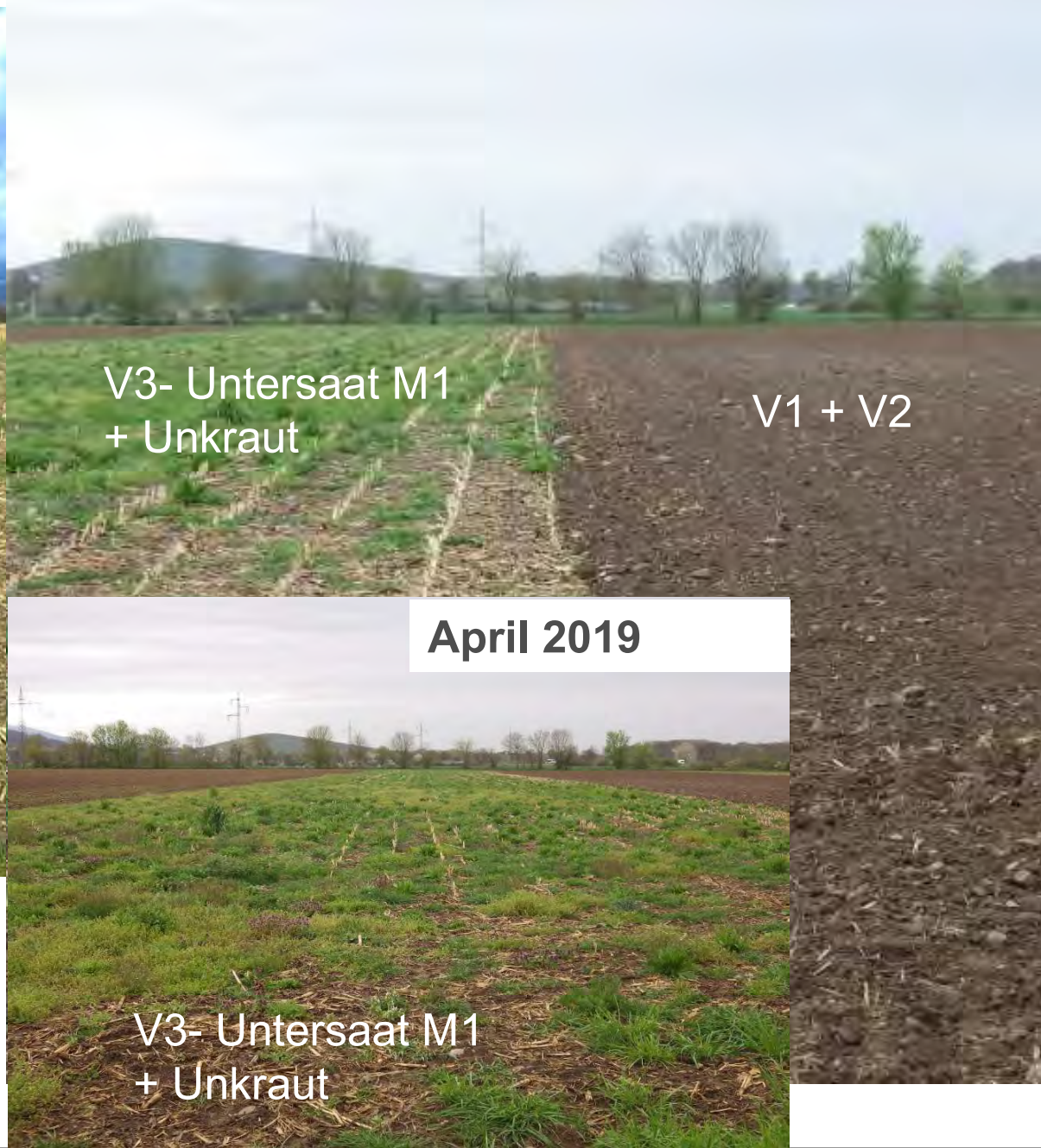




V1 + V2

V3- Untersaat M1

Januar 2019



V3- Untersaat M1
+ Unkraut

V1 + V2

April 2019

V3- Untersaat M1
+ Unkraut

22.03.19



15.04.19



Entwicklung der M1 Grünbrache





23.04.2019 nach
Einarbeiten mit
Scheibenegge





15.04.2019 Aussaat V1 + V2

29.04.2019 Aussaat V3



LANDRATSAMT
BREISGAU-
HOCHSCHWARZWALD

Fachbereich 580 Landwirtschaft – Wasserschutzberatung



Herbizid:
17.05.19 V1 + V2 mit
1,8l/ha Laudis und
0,9l/ha Spectrum

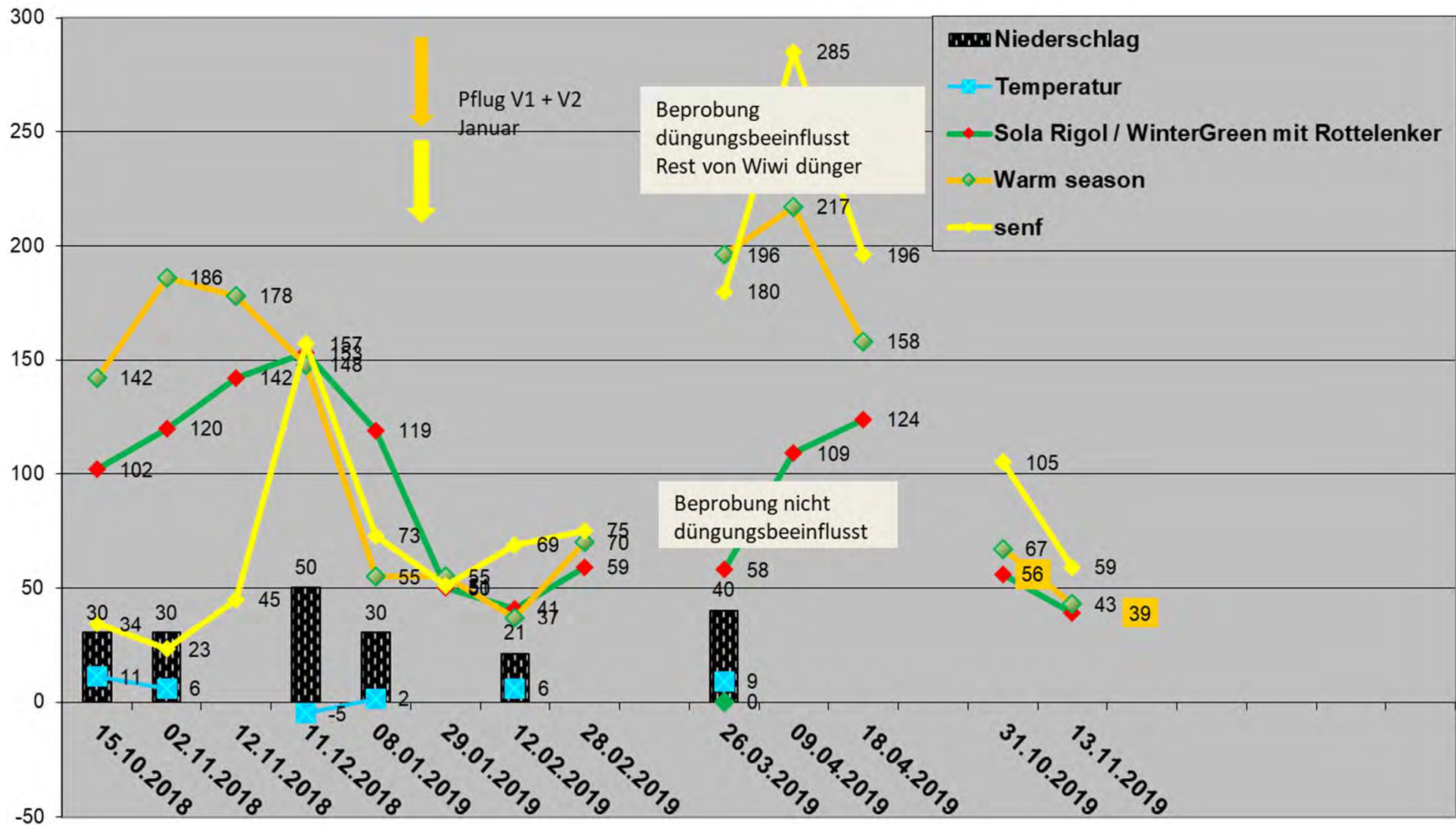


14 Tage nach
Aussaat der V 3



27.05.19 mit Elumis wegen der
Wirkung auf Gräser gespritzt

Nitratganglinie 0-60cm Bodentiefe nach Körnermais 2018, geplant Körnermais 2019



Laboratorium Lacher, Niedermattenstr. 3, 79238 Ehrenkirchen

Landratsamt Breisgau- Hochschwarzwald
Europaplatz 3
79206 Breisach

Ihr untersuchendes Labor:

Laboratorium Lacher
Niedermattenstr. 3
79238 Ehrenkirchen

Zur Düngeberatung:

LRA Breisgau-Hoch-
Gabi Larbig (0761) 2187-5832
Martin Heigl (0761) 2187-5882

Beprobungsdatum:	25.03.2019 (NID-Vorbeprobung)	Dienstbezirk:	Breisgau-Hoch.
Schlagname:	3120-90-03	Vergleichsgebiet:	Rheinebene
Betriebs-Nr.:	08311000314	Gemarkung:	Freiburg
		Standortnummer:	1027122

Die von Ihnen eingesandten N_{min} Proben weisen folgende Ergebnisse auf:

Nitratgehalte und Düngeempfehlung

Schicht [cm]	0 - 30	30 - 60	60 - 90	anrechenbar
N_{min} /Nitrat-N [kg N/ha]	15	24		= 58

Hauptfrucht	Körnermais 10 % RP	Empfehlung [kg N/ha]	Obergrenze [kg N/ha]
3-jähriger Ertragsdurchschnitt [dt/ha]	100		
N-Bedarf [kg N/ha] (Empfehlung)	$100 \cdot 2,28 + 20$	248	
Ertrag - N-Entzugswert + nicht erntbare Restpflanze			
N-Sollwert [kg N/ha] (Obergrenze n. DüV)	$200 \text{ (bei 90,00 dt/ha)} + 10,00 \text{ (Korrektur)}$		210
N-Bedarfswert +/- Zu-/Abschlag zu Standardertrag			
verfügbare N-Menge (N_{min} -Nitrat-N) im Boden		- 58	- 58
N-Lieferung Bodenvorrat:			
Ackerzahl, Bodenart (Empfehlung)	40 - 60, Mittel	- 60	
Humusgehalt (Obergrenze n. DüV)	0 - 4,0 %		0
Vorfrucht, Abfuhr Erntereste	Körnermais 10 % RP, Nein	- 10	0
Zwischenfrucht	Leguminosen, nicht abgefroren, im Frühjahr eingearbeitet	- 40	- 40
ohne Düngung (orig. und/oder min. n. Ernte d. Vorfrucht)			
Wasserschutzgebiet	Nein		
Durchwurzelungstiefe	90 cm		
Düngeempfehlung zu	Saat		

Dieses Attest gilt als Aufzeichnung gemäß DüV §10 Absatz 1 Nr.1

N-Düngeempfehlung:	90 kg N/ha
N-Obergrenze (DüV)*:	112 kg N/ha

* kultur- und standortbezogen

Düngebedarfsermittlung V3

Entzug $1,4 \text{ kg N/dt} \cdot 100 \text{ dt} = 140 \text{ kg N/ha}$
abzüglich geschätzte Freisetzung während der Vegetation nach Albrecht Analyse von 30 kg N/ha
ergibt eine Düngungshöhe von 110 kg N/ha

Die Düngung erfolgte am 13.05.2019 mittels Stachelrad mit Alzon flüssig 28%N, 260l/ha
= 73 kg N/ha

Unterfuß als 1. Gabe am 29.04.2019 mit $1,5 \text{ dt/ha}$ Mischdünger 12:30 = 18 kg N/ha

Düngebedarfsermittlung V1+2

V1 + V2 wurde mit Resten des Winterweizendüngers gedüngt
 $\text{ca. } 8 \text{ dt/ha}$ Mischdünger 20:8:10
+ Unterfußdüngung $1,5 \text{ dt/ha}$ Mischdünger 12:30
= 180 kg N/ha , $108 \text{ kg P}_2\text{O}_5$, und $80 \text{ kg K}_2\text{O}$

M1 Grünbrache 15 kg/ha	Samen körner %	Frost härte °C
Rotklee	7	-18
Inkarnatklee	3	-18
Deutsches Weidelgras	60	-1
Wiesenschwingel	30	-25

Maßnahmen nur V3

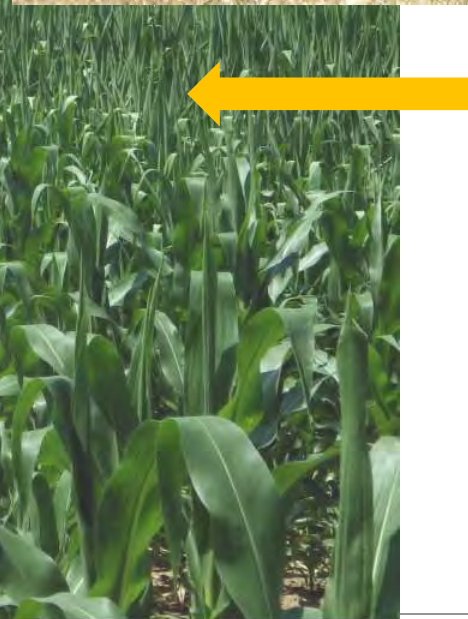


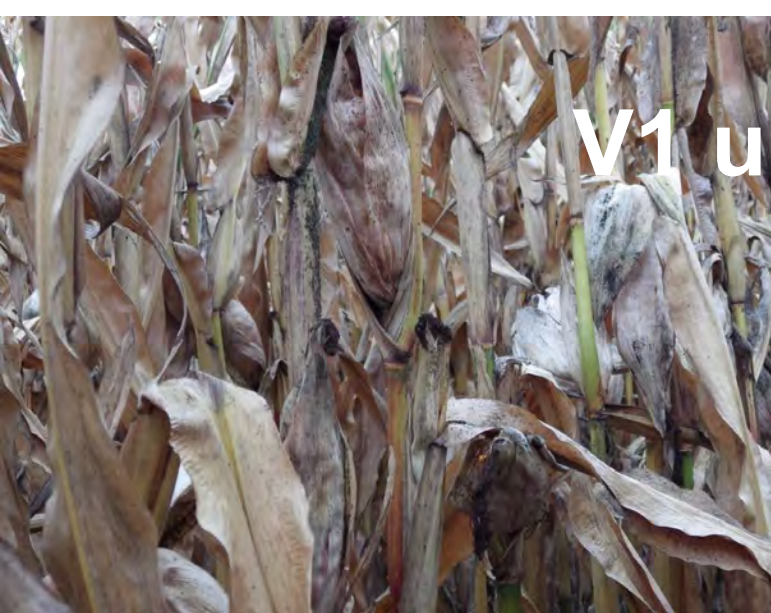
24.06.2019 Hacke
25.06.2019 – Ausbringen der
Untersaat Grünbrache M1,



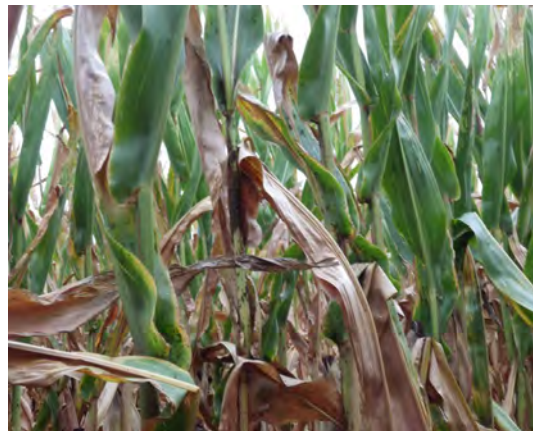
07.06.2019 - 1. Kompostteebehandlung
60l/ha Komposttee ausgebracht verdünnt **1:6**
22.06.2019 - 2. Kompostteebehandlung
165l Komposttee verdünnt mit **500l /ha** Spritzbrühe angesetzt?

10. + 18.07.19 Entwicklungsstand

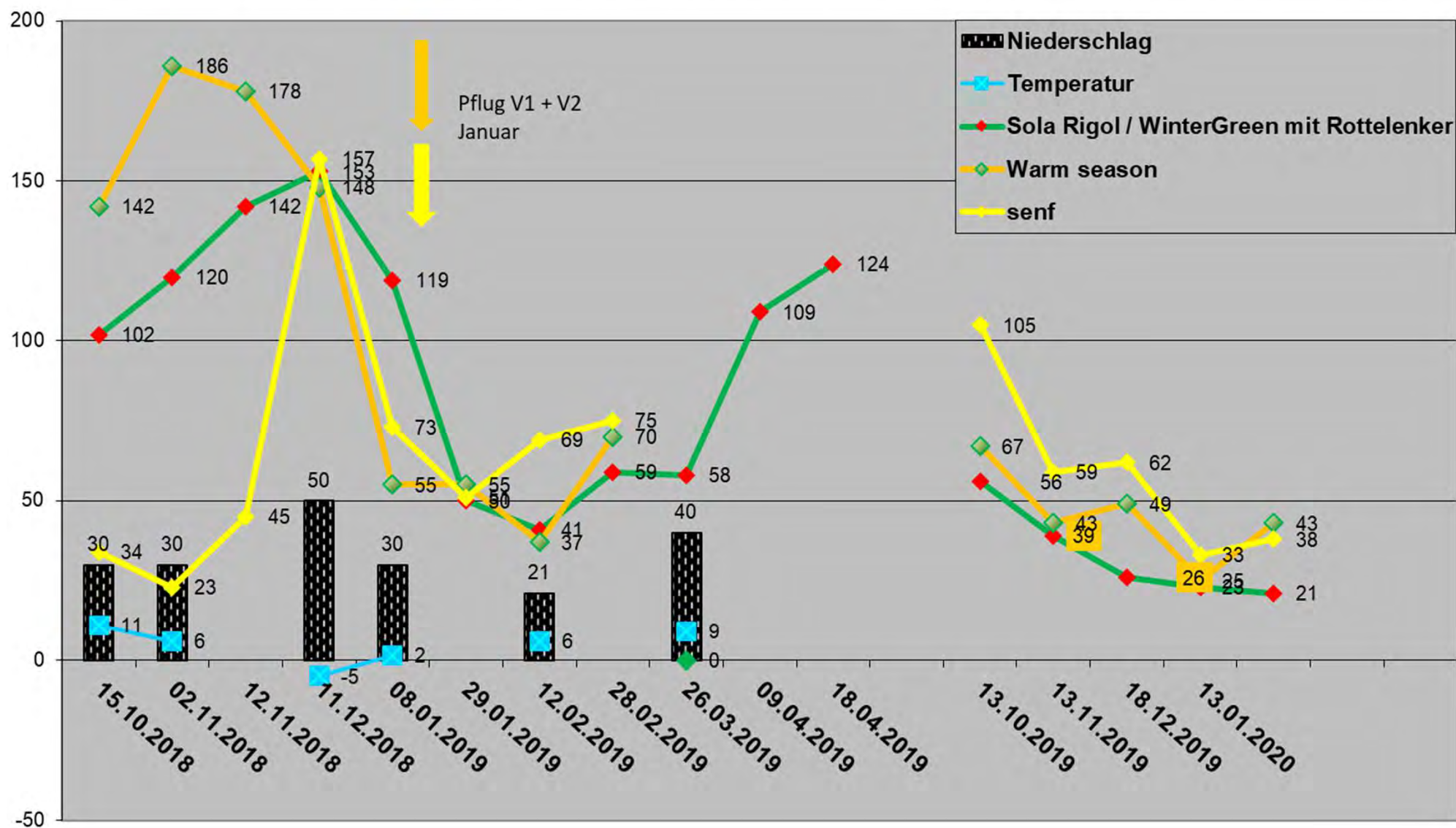




Ende September Läuse



Nitratganglinie 0-60cm Bodentiefe nach Körnermais 2018 bis Herbstaktion 2019



Ende Januar 2020

Verhaltene Entwicklung trotz
ausreichend Niederschlägen



Mitte November

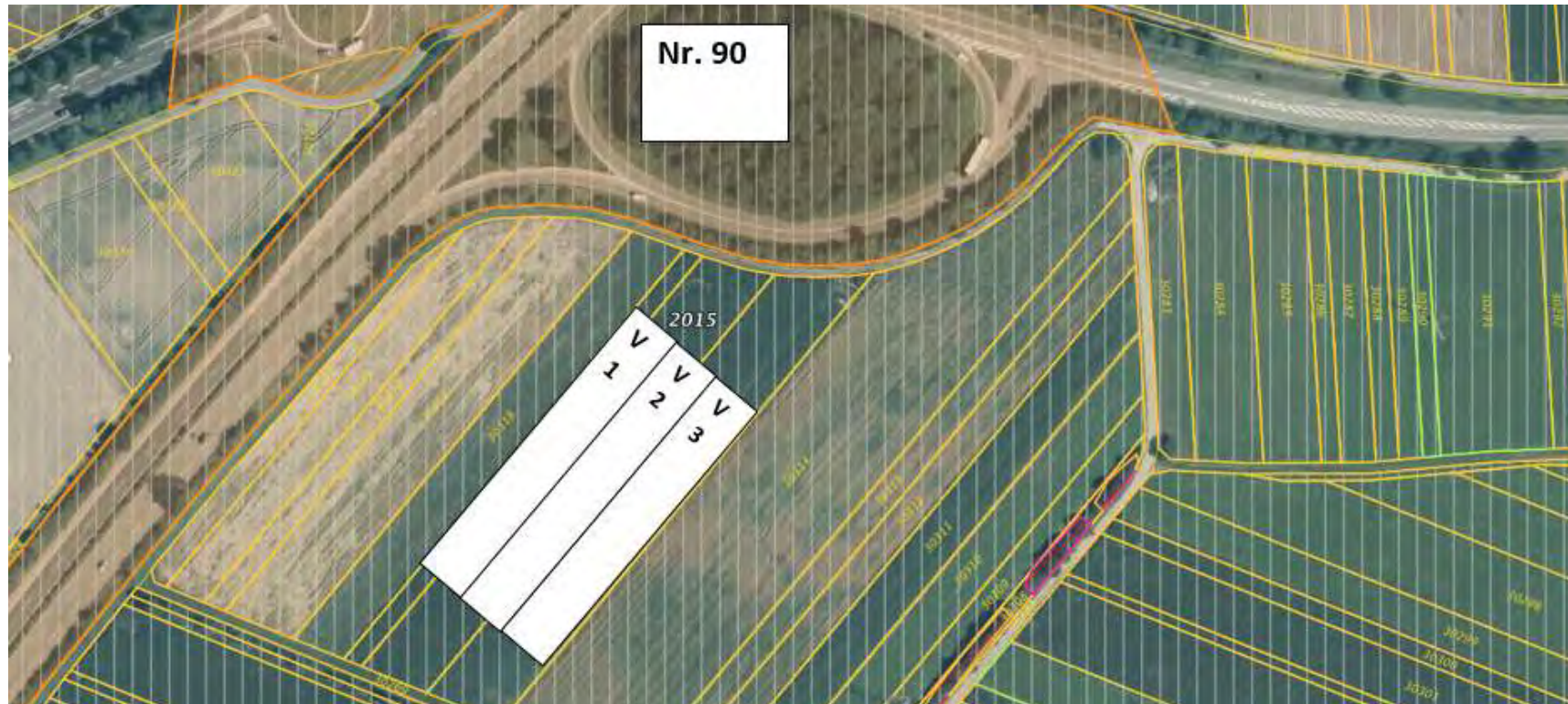
	Name	Feld	Frucht	To feucht	To 14%	Feucht%	to/ha Ertrag	Bemerkung
28.10.2019	Schitterer	Bodenmatte West Senf	Mais	2,61	4,9	27,2	5,80	V1
28.10.2019	Schitterer	Bodenmatte Mitte	Mais	1,31	3,7	28	4,37	V2
28.10.2019	Schitterer	Bodenmatte Ost regenerativ	Mais	2,38	4,8	31,9	6,10	V3



Regenerative Landwirtschaft (Näser, Wenz)

Vergleich zweier betriebsüblicher Varianten auf dem Betrieb Klaus Schitterer mit der Variante der regenerativen Bewirtschaftung in der Fruchtfolge Winterweizen mit Zwischenfrucht 2017, Mais in 2018 und 2019

Versuchsbeginn nach Ernte Winterweizen 2017, 2018 + 2019 Körnermais 2020 Beginn 2. Fruchtfolgeeinheit mit Sommergerste



- V1 - Senf 15 kg /ha, über Winter stehen lassen, im Frühjahr mit Scheibenegge einarbeiten**
- V2 - Sola Rigol 33 kg /ha, über Winter stehen lassen, im Frühjahr mit Scheibenegge einarbeiten**
- V1 und V2 werden betriebsüblich bewirtschaftet**
- V3 - Dominanzgemenge 25 kg /ha, Anfang September mit Rottelenker behandeln und 4-6 cm tief einarbeiten, ca. 7 Tage Keimhemmung, danach Aussaat der WinterGreen mit 70 kg / ha über Winter stehen lassen, im Frühjahr vor Maisaussaat mit Rottelenker behandeln und mit Fräse 4 cm tief einarbeiten, ca. 7 Tage, danach Mais säen.**
- Düngung nach Albrecht Analyse, 2 Kompostteebehandlungen, Untersaatmischung M1 mit Hacke.**

Probenbezeichnung	NR3	Datum
Lab.-No.	69383	19-12-2017
ID	0	Körnermais
		Vorfrucht / Kultur zur Ernte

Potentielle Austauschkapazität	13,30
Aktuelle Austauschkapazität	10,42
Aktueller pH-Wert (H ₂ O-Extrakt)	7,10
Potentieller pH-Wert (KCl-Extrakt)	6,00
Humusgehalt %	2,55

Basensättigung % vom aktuellen Austauscher:

Ca	Wert %	77,18
Mg	Wert %	14,86
K	Wert %	4,45
Na	Wert %	0,31
H+	Wert %	0,00
Rest	Wert %	3,20

Kationen-Gleichgewicht

Sollwert: 68% +/- 4%
Sollwert: 12% +/- 2%
Sollwert: 3-5%
Sollwert: 0,5 - 3%
Sollwert: 10-15%

Die Nährstoffnachlieferung ist am besten bei Summe Ca+Mg: 80%

Anionen:

ENR	N Kg/Ha	29,9	ENR: Geschätzte N-Freisetzung während der Vegetation, aktuellen Bedarf durch Düngung ergänzen
Kohlenstoff	T/Ha	50	
S	Wert mg/l	27,40	Menge: 24,6
P Olsen	Wert mg/l	32	Menge: -30,4
P Mehlig III	Wert mg/l	76,6	Menge:

Der Schwefel-Bedarf zum Ausgleich der Basensättigung wurde berücksichtigt.

Schwefel sollte mindestens 50% als Elementarschwefel gedüngt werden, am besten vor der Kultur.

Kationen:

Ca	Wert kg/ha	3138	Menge: -373
Mg	Wert kg/ha	608	Menge: -125
K	Wert kg/ha	424	Menge: -73
Na	Wert kg/ha	19	Menge: 37

Der Bedarf zum Ausgleich der Basensättigung wurde berücksichtigt.

Kalkung: bei Ca+Mg-Basensättigung > 80% und negativem Karbonatstest wird Kopfkalkung in die Kultur von ca. 100 kg Ca/ha empfohlen.

Kaliumdüngung: bei Ca+Mg-Basensättigung > 80% und festgestelltem Kaliummangel während des Hauptwachstums wird Kalium-Spätdüngung mit ca. 80 kg K/ha empfohlen. Der Kaliumgehalt der organischen Düngung soll angerechnet werden.

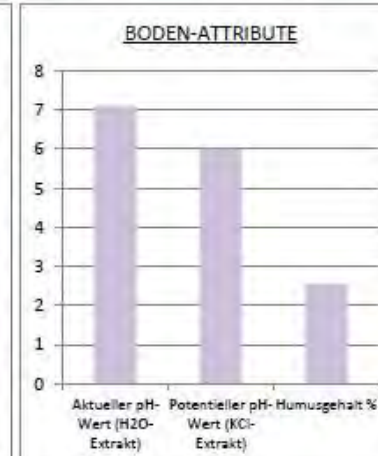
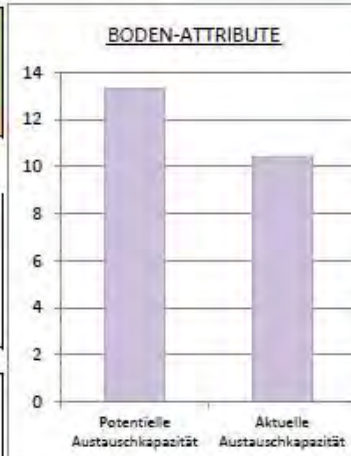
Mikronährstoffe:

B	Wert ppm	0,60	Normalbereich
Fe	Wert ppm	232,00	18 - 189
Mn	Wert ppm	44,40	18 - 70
Cu	Wert ppm	3,10	2,5 - 7,0
Zn	Wert ppm	0,00	4,1 - 10

Priorität:

- 1 S
- 2 B
- 3 Zn

Dieser Bericht basiert auf der erhaltenen Bodenprobe und ist durch den Absender gekennzeichnet. Das Sustainable Soil Management ist nicht verantwortlich für Fehler bei der Probenahme oder Etikettierung.



"Levende Jord" Düngungsempfehlung nach Methode Willam Albrecht

Die Düngungsempfehlung wurde in kg/ha Ware eines handelsüblichen Sortiments umgerechnet.

Der regional verfügbare Kalk muß anhand seines Ca-und Mg-Gehaltes von der empfohlenen Menge Refrenzkalk umgerechnet werden!

Kohlensaurer Kalk wurde mit dem wirksamen Refrenzgehalt von 300 kg Ca/t einberechnet.

Mergel/Dolomit wurde mit 200 kg Ca + 100 kg Mg eingerechnet.

Düngungsempfehlung für: **NR 3** Ernte: **Körnermais** Datum: **6.12.2017**

Nährstoffe sollten in der auf dem Report aufgeführten Reihenfolge priorisiert werden.

Menge:

kg/ha			
Dolomit kalk	Kalk mit 10% mg	}	Kalk und Elementarschwefel sollten zeitnah und in wachsende Bestände (Zwischenfrucht) gedüngt werden.
30 Elementarschwefel	90% S		
Kieserit *	15% Mg + 20% S	}	Kalium und Kieserit sollten zeitnah während des Hauptwachstums gedüngt werden. Kieserit können als Dünger bei der Aussaat gelegt werden. Verwenden Sie stattdessen 70-80 kg, durch bei jeder Aussaat platzieren.
Kali 50	41% K + 15% S		
Steinsalz	95% Na	}	Steinsalz ist nur zu Gerste, Rüben, Futter und einigen Gemüsearten erforderlich. Mikronährstoffe sollte in empfohlener Höhe in die Zwischenfrüchte gedüngt werden.
10 Borsäure	17,4 % B		
Kupfersulfat	23% Cu		
2 Zinksulfat	36% Zn		
Eisensulfat	21% Fe		
Natriummolybdat			
Rohphosphat Physal	27%		Auch gerne Bakterien, die Phosphor freigeben, zufügen

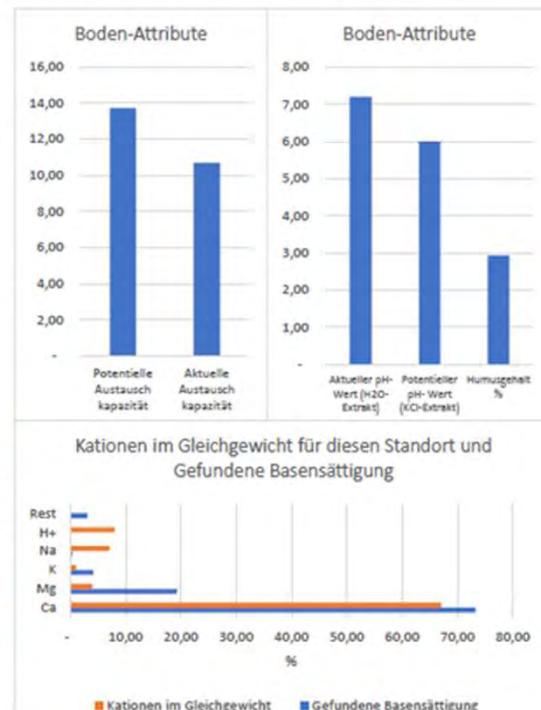
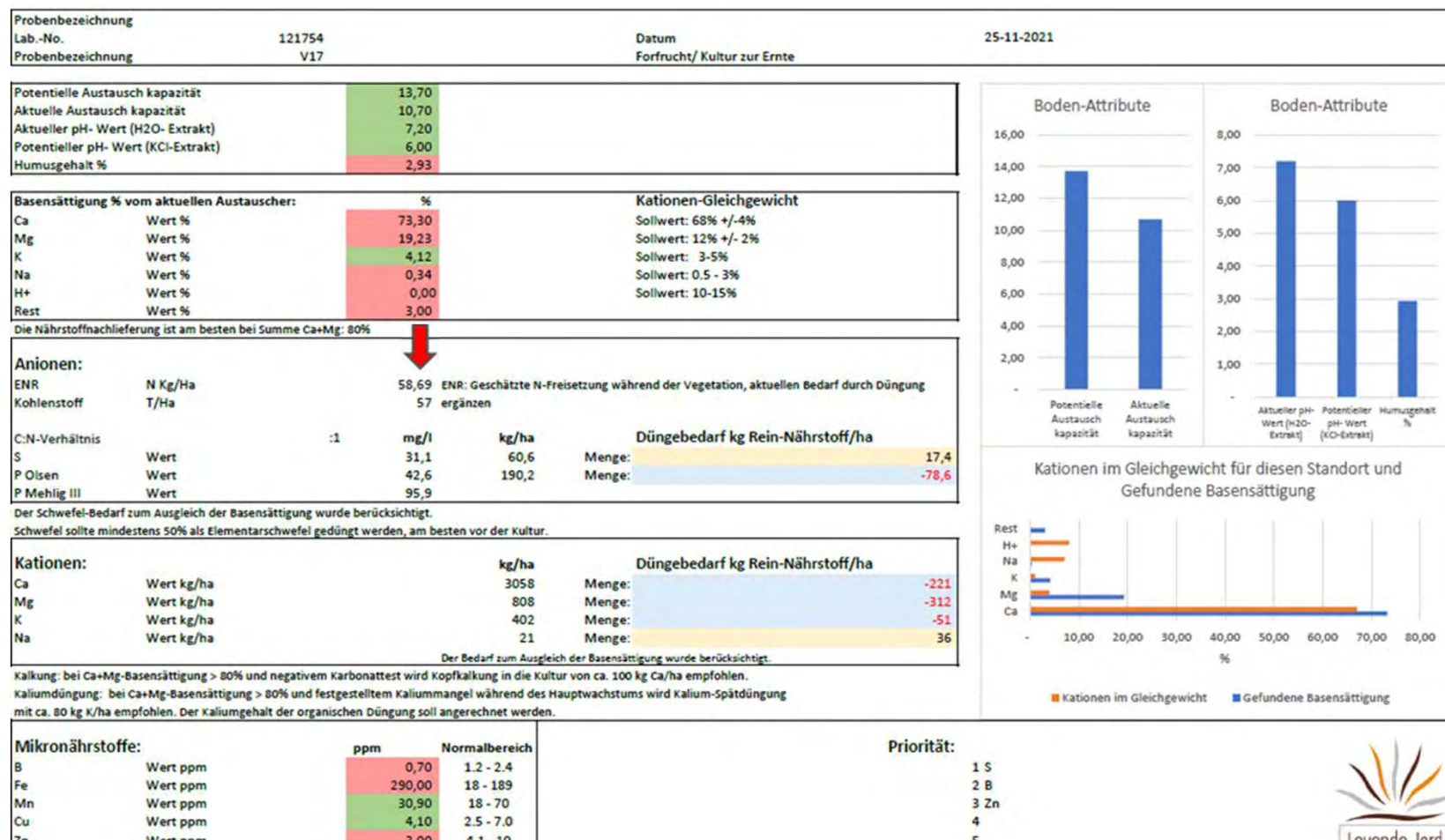
Werden andere als die empfohlenen Dünger verwendet, müssen sie vom Anwender anhand ihrer Nährstoffgehalte umgerechnet werden.

**) Wenn ganz viel Mg erforderlich im Boden (> 500 kg. Kieserit), empfehlen wir, dass die Menge mindestens drei Jahre verteilt und vorzugsweise mehrere Jahre. Wir empfehlen auch, dass Sie Blatsaft analysiert und beurteilt ob Blattapplikation mit Mg notwendig ist.*

Die Mengen sind auf Bodenbasis optimiert. Es ist nicht erforderlich dass die mengen im gleichen jahr zugeteilt werden, oft ist es ein vorteil dies über 2-3 jahren zu verteilen.

Jedem Empfehlungen basieren auf der Optimierung der irdischen Bedürfnisse. Regionale und produktionsbezogenen Regeln und Gesetze ist das eigene Risiko des Empfängers ist und ob es auf konventionellen, ökologischen oder biodynamische Farm verwendet werden.





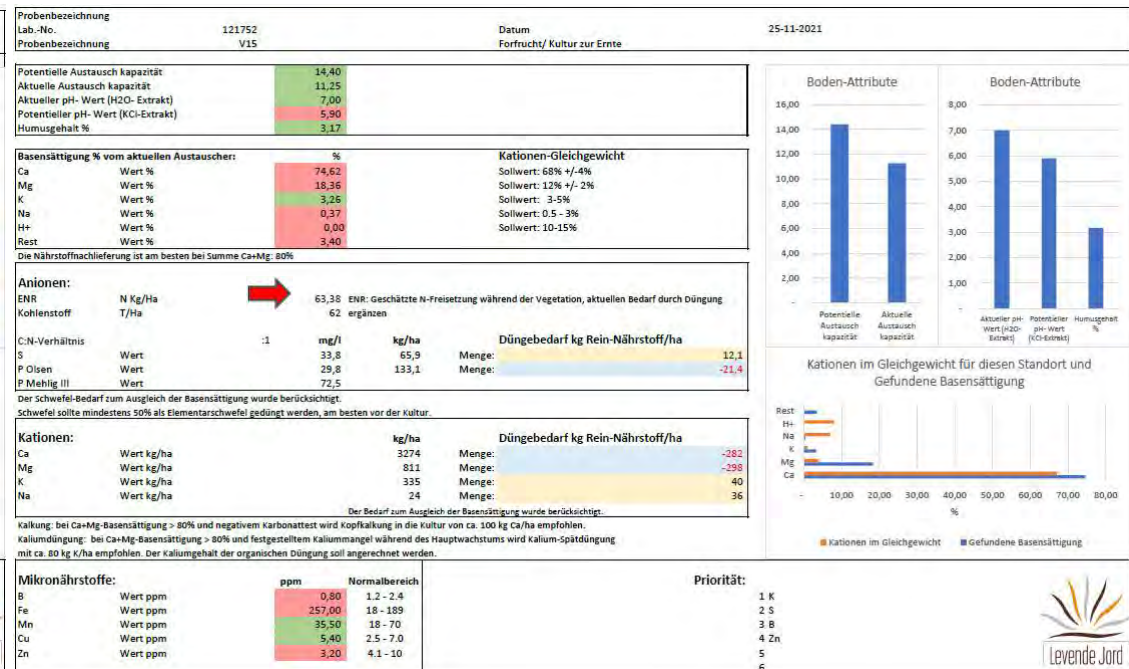
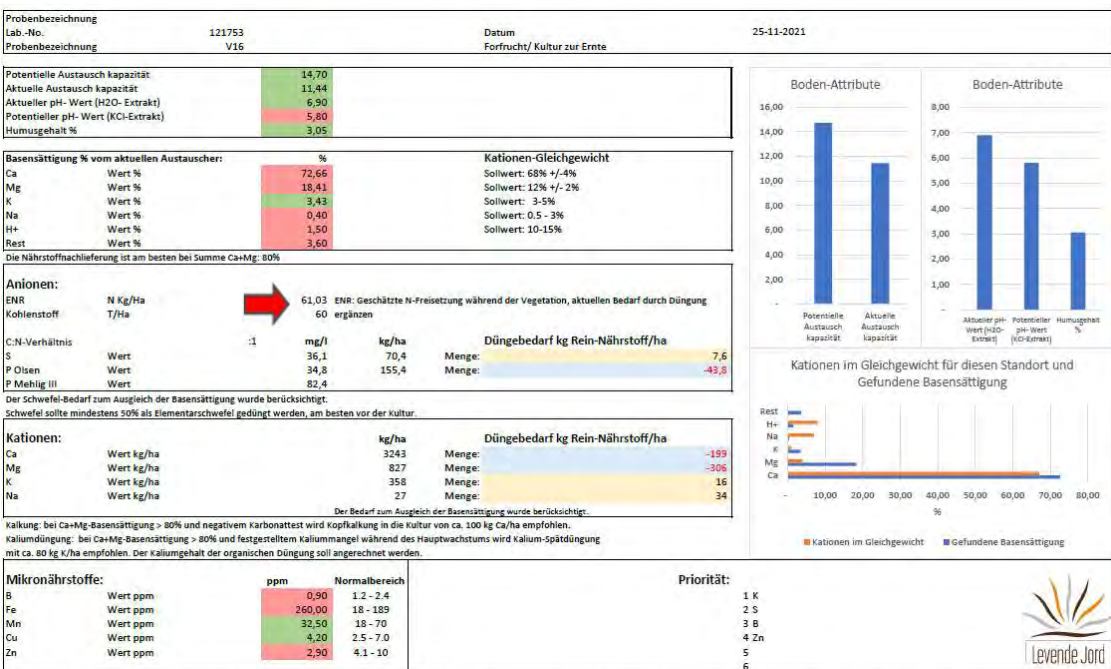
Düngungsempfehlung für: Nr. V17 Ernte: Datum: 25-11-2021

Nährstoffe sollten in der auf dem Report aufgeführten Reihenfolge priorisiert werden.

Menge:

kg/ha	
0 Calcium, rein	0,0 CaCO ₃
17,4 Schwefel, rein	0,0 CaO
0 Magnesium, rein	0,0 MgO
0 Kalium, rein	0,0 Mg ₂ CO ₃
36 Natrium, rein	0,0 K ₂ O
0,5 Bor, rein	96,6 Na ₂ O
0,0 Kupfer, rein	
1,1 Zink, rein	
0,0 Mangan, rein	
0,0 Phosphor, rein	
0,0 Phosphor, rein	0,0 P ₂ O ₅

Hinweis zur Verwendung von verschiedene Handels Produkte
Kalk und Elementarschwefel sollten zeitnah und in wachsende Bestände (Zwischenfrucht) gedüngt werden.
Kalium und Magnesium sollten zeitnah während des Hauptwachstums gedüngt werden.
Steinsalz ist nur zu Gerste, Rüben, Futter und einigen Gemüsearten erforderlich.
Mikronährstoffe sollte in empfohlener Höhe in die Zwischenfrüchte gedüngt werden.
Auch gerne Bakterien, die Phosphor freigeben, zufügen



"Levende Jord" Düngungsempfehlung nach Methode William Albrecht

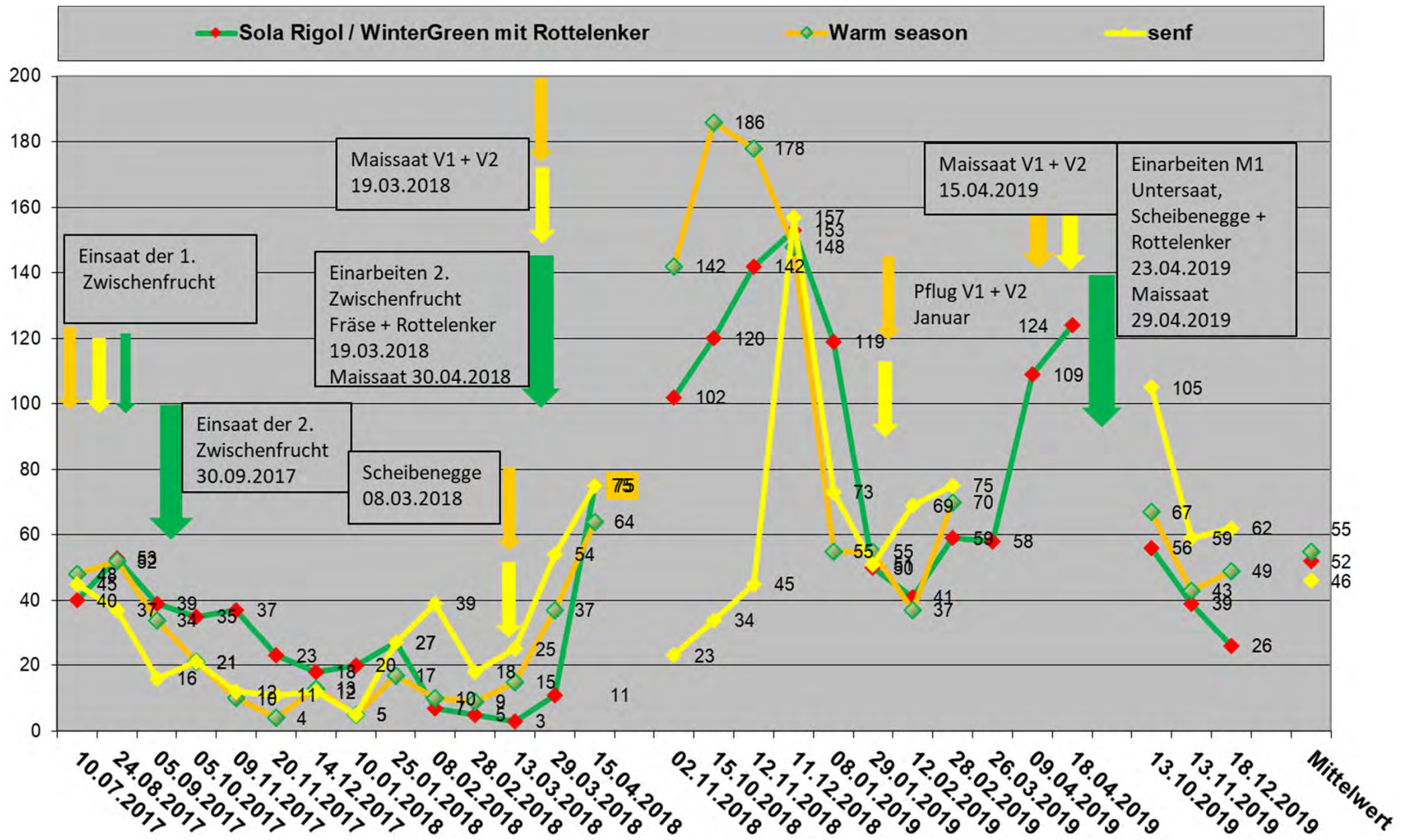
Die Düngungsempfehlung wurde in kg/ha Ware Rein Nährstoff angegeben und muss zum regional verfügbare Handelsprodukte umgerechnet.

Düngungsempfehlung für:	Nr.	V16	Ernte:	Datum:	25-11-2021
Nährstoffe sollten in der auf dem Report aufgeführten Reihenfolge priorisiert werden. Menge:					
kg/ha					
0 Calcium, rein	0,0	CaCO ₃	0,0	CaO	kg/ha
7,6 Schwefel, rein					kg/ha
0 Magnesium, rein	0,0	MgO	0,0	Mg ₂ CO ₃	kg/ha
16 Kalium, rein	39,5	K ₂ O			kg/ha
34 Natrium, rein	92,6	Na ₂ O			kg/ha
0,3 Bor, rein					kg/ha
0,0 Kupfer, rein					kg/ha
1,2 Zink, rein					kg/ha
0,0 Mangan, rein					kg/ha
0,0 Phosphor, rein	0,0	P ₂ O ₅			kg/ha
Auf unserer Website finden Sie weitere Informationen					

Hinweis zur Verwendung von verschiedene Handels Produkte
Kalk und Elementarschwefel sollten zeitnah und in wachsende Bestände (Zwischenfrucht) gedüngt werden.
Kalium und Magnesium sollten zeitnah während des Hauptwachstums gedüngt werden.
Steinsalz ist nur zu Gerste, Rüben, Futter und einigen Gemüsearten erforderlich.
Mikronährstoffe sollte in empfohlener Höhe in die Zwischenfrüchte gedüngt werden.
Auch gerne Bakterien, die Phosphor freigeben, zufügen

Düngungsempfehlung für:	Nr.	V15	Ernte:	Datum:	25-11-2021
Nährstoffe sollten in der auf dem Report aufgeführten Reihenfolge priorisiert werden. Menge:					
kg/ha					
0 Calcium, rein	0,0	CaCO ₃	0,0	CaO	kg/ha
12,1 Schwefel, rein					kg/ha
0 Magnesium, rein	0,0	MgO	0,0	Mg ₂ CO ₃	kg/ha
40 Kalium, rein	95,9	K ₂ O			kg/ha
36 Natrium, rein	97,6	Na ₂ O			kg/ha
0,4 Bor, rein					kg/ha
0,0 Kupfer, rein					kg/ha
0,9 Zink, rein					kg/ha
0,0 Mangan, rein					kg/ha
0,0 Phosphor, rein	0,0	P ₂ O ₅			kg/ha
Auf unserer Website finden Sie weitere Informationen					

Hinweis zur Verwendung von verschiedene Handels Produkte
Kalk und Elementarschwefel sollten zeitnah und in wachsende Bestände (Zwischenfrucht) gedüngt werden.
Kalium und Magnesium sollten zeitnah während des Hauptwachstums gedüngt werden.
Steinsalz ist nur zu Gerste, Rüben, Futter und einigen Gemüsearten erforderlich.
Mikronährstoffe sollte in empfohlener Höhe in die Zwischenfrüchte gedüngt werden.
Auch gerne Bakterien, die Phosphor freigeben, zufügen



Ende Januar 2020

Verhaltene Entwicklung trotz
ausreichend Niederschlägen
Verzicht auf Flächenrotte

Entwicklung der Untersaat im
2. Maisjahr der Fruchtfolgeeinheit



Mitte November



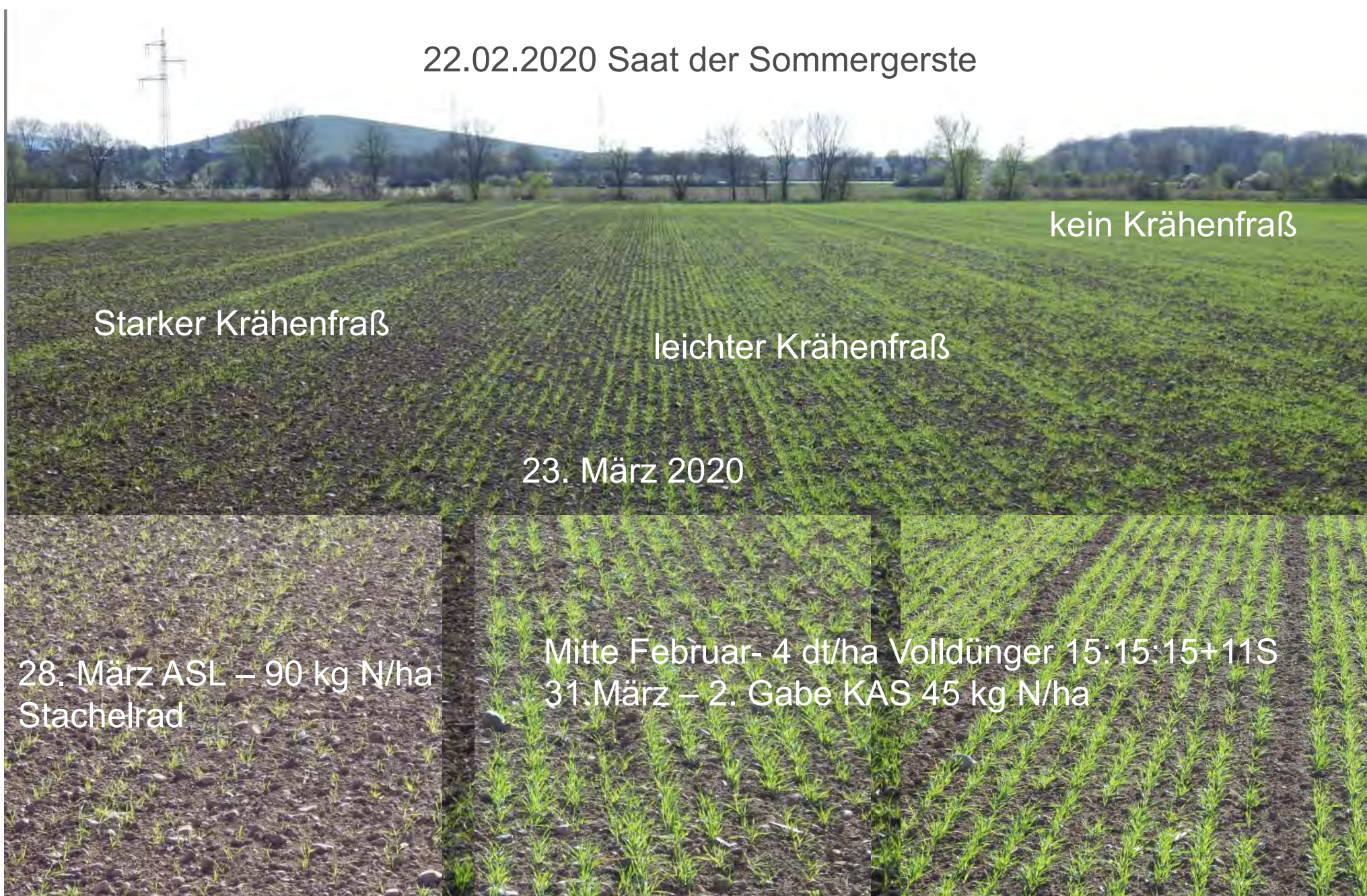
Pflug 21.02.2021

Pflug Januar

Sommergerste 2021
kein Gräsermittel



22.02.2020 Saat der Sommergerste



N-Düngebedarfsermittlung

LRA Breisgau- Hochschwarzwald FB Landwirtschaft		Europaplatz 3, 79206 Breisach			
Betriebs-Nr.:	083110000314	Dienstbezirk:	Breisgau-Hoch,		
Schlagname / -Nr.:	3120-90-03	Vergleichsgebiet:	Rheinebene		
		Gemarkung:	Freiburg		
Beprobungsdatum:	Schicht [cm]	0 - 30	30 - 60	60 - 90	anrechenbar
03.03.2020	N _{min} /Nitrat-N [kg N/ha]	12	15	16	= 27

Hauptfrucht	Sommerbraugerste 10 % RP	Empfehlung [kg N/ha]	Obergrenze [kg N/ha]
3-jähriger Ertragsdurchschnitt [dt/ha]	65	132	150
N-Bedarf [kg N/ha] (Empfehlung)	65 * 1,73 + 20		
(Ertrag * N-Entzugswert + nicht erntbare Restpflanze)			
N-Sollwert [kg N/ha] (Obergrenze n. DüV)	140 (bei 50,00 dt/ha) + 10,00 (Korrektur)		
(N-Bedarfswert +/- Zu-/Abschlag zu Standardertrag)			
verfügbare N-Menge (N _{min} /Nitrat-N) im Boden		- 27	- 27
N-Lieferung Bodenvorrat:			
Ackerzahl, Bodenart (Empfehlung)	40 - 60, Mittel	- 10	
Humusgehalt (Obergrenze n. DüV)	0 - 4,0 %		0
Vorfrucht, Abfuhr Erntereste	Körnermais 10 % RP, Nein	- 10	0
Zwischenfrucht	Keine Zwischenfrucht angebaut	0	0
ohne Düngung (org. und/oder min. n. Ernte d. Vorfrucht)			
Wasserschutzgebiet	Nein		
Durchwurzelungstiefe	90 cm		

Dieses Attest gilt als Aufzeichnung gemäß DüV §10 Absatz 1 Nr.1.

N-Düngeempfehlung:	85 kg N/ha
N-Obergrenze (DüV) ¹ :	123 kg N/ha

¹ kultur- und standortbezogen

Düngebedarfsermittlung V3

Entzug 1,73 kg N/dt * 65 dt = 113 kg N/ha
abzüglich geschätzte Freisetzung
während der Vegetation nach Albrecht
Analyse von 20 kg N/ha ergibt eine
Düngungshöhe von 93 kg N/ha

Die Düngung erfolgte am 28.03.2020
mittels Stachelrad mit ASL = 90 kg N/ha

Kein Phosphor und Kalidünger

Düngebedarfsermittlung V1 und V2

Mitte März – 4 dt/ha Volldünger= 60 kg N/ha
15:15:15+11S

31.März – 2. Gabe KAS 45 kg N/ha



03.04.2020 Kompostteebehandlung

- 50l/ha Komposttee
- 0,8 kg /ha Kalk
- 1,5 l /ha Lebusol Bor + Zn





28.05.2020 Kompostteebehandlung

- 50l/ha Komposttee
- 1,5 kg /ha Kalk
- 1,5 l /ha Lebusol Bor + Zn



LANDRATSAMT
BREISGAU-
HOCHSCHWARZWALD

Fachbereich 580 Landwirtschaft – Wasserschutzberatung

Einsaat der 1. Begrünung vor Ernte
am 10.06.2020
mit Dominanzgemenge 25 kg /ha



Gewichts- Frosthärte

% °C

Gelber Senf	3	-4
Sommerfutterraps	4	
Ölrettich	3	-7
Leindotter	4	-3
Alexandrinerklee	7	-6
Persischer Klee	6	1
Saatwicke, Sommerwicke	6	-10
Serradella	7	-5
Sudangras	2	-1
Badischer Landmais	8	2
Sandhafer	5	-12
Sonnenblume	6	-7
Buchweizen	21	-7
Öllein	16	-5
Phacelia	2	-8





V3 spätere Abreife

V3 keine Herbizid

V1 + V2 Herbizid - 25.04.20, breitblättrige Unkräuter mit Pointer Plus 40-45 g auf 250l
Wirkstoff: Florasulam, Metasulfuron, Tribenuron



23. Juni 2020 – V3



V 3

V 2

13. Juni 2020



23. Juni 2020 – V1 + V2



Ernte	Name	Feld	Frucht	To feucht	Feucht%	to/ha 14 % Ertrag	Bemerkung
10.07.2020	Schitterer	Bodenmatte West Senf	S.gerste	6,29	11,8	6,45	V1
10.07.2020	Schitterer	Bodenmatte Mitte	S.gerste	4,56	12,1	4,66	V2
10.07.2020	Schitterer	Bodenmatte Ost regenerativ	S.gerste	2,26	16,3	2,19	V3

24. August



Dominanzgemenge

Aussaatstärke: 25 kg/ha,
keine Düngung
Datum der Aussaat: 10.06.2020



24. August

Sola Rigol TR

Aussaatstärke: 33 kg/ha,
keine Düngung
Datum der Aussaat: 08.08.2020



Dt. Name	Samenkörner %	Frosthärte °C
Abessinischer Senf	4,0	abfrierend
Rettich DeepTill	5,7	-7
Alexandrinerklee	4,7	-6
Sommerwicke	8,8	-10
Futtererbse	0,9	-4
Serradella	3,9	-5
Perserklee	4,8	-12
Rauhafer	16,6	-12
Ramtillkraut	36,6	2
Öllein	14,0	-5



Senf

Aussaatstärke: 15 kg/ha,
keine Düngung
Datum der Aussaat: 08.08.2020

Dt. Name	Samenkörner %	Frosthärte °C
Gelbsenf	100	-4

03.09.2020
Rottelenker
100l auf 0,4 ha
aufgebracht



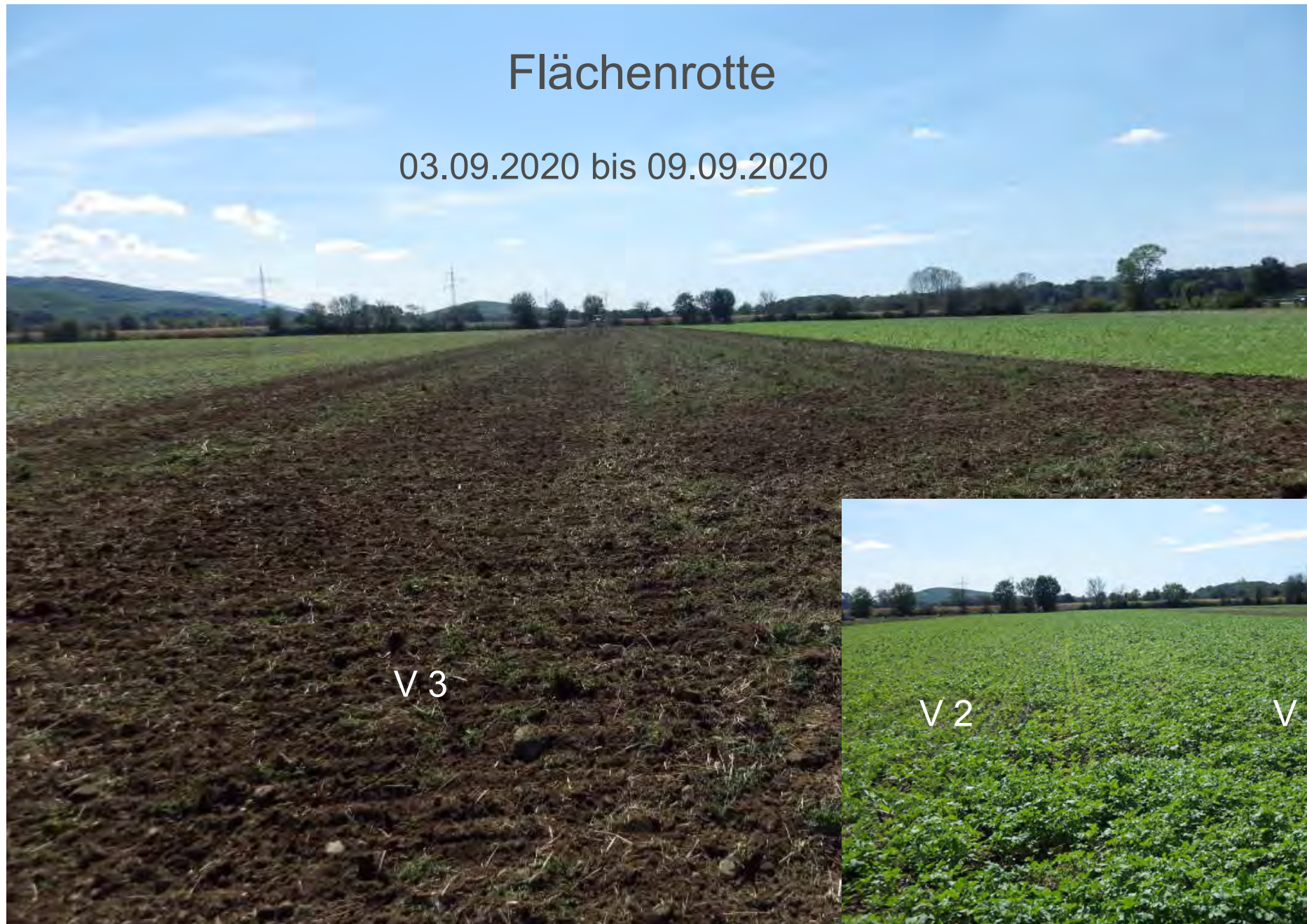


2 x Scheibenegge 6 cm tief

Fachbereich 580 Landwirtschaft – Wasserschutzberatung

Flächenrotte

03.09.2020 bis 09.09.2020





während der Rotte

V 1

V 2

V 3

17.09.2020

V 1

V 2

V 3

Dt. Name	Gewichts- %	Frosthärte °C
Winterwicke	5	-19
Pannonische Wicke	5	-23
Inkarnatklee	5	-18
Winterroggen	70	-25
Welsches Weidelgras	15	-12

WinterGreen (DSV)
Aussaatsstärke: 70 kg/ha,
keine Düngung
Datum der Aussaat:
09.09.2020
Ernte des Aufwuchses:
im Frühjahr 2021

Ernte
Aufwuchs
28.10.2020



Senf

Ernte des Aufwuchses: 28.10.2020 – 39 dt/ha TM

- * 2,27 % N-Gesamt = 82 kg N/ha
- * 41,78% C-Gehalt = 15 dt/ha C
- C/N Verhältnis = 18

Sola Rigol TR

Ernte des Aufwuchses: 28.10.2020 – 36 dt/ha TM

- * 2,08 % N-Gesamt = 75 kg N/ha
- * 37,65 % C-Gehalt = 13,5 dt/ha C
- C/N Verhältnis = 18

Anfang November 2020



Mitte Februar 2021





V 3 - Wintergrün



V 2 - Sola Rigol



V 1 - Senf



Die Temperaturentwicklung im März / April gab Anlass zur Vermutung für ein weiteres Trockenjahr – dem war nicht so, aber folgende Vorgehensweise resultierten daraus.

Abwägen

– frühe Flächenrotte mit wenig Aufwuchs um zeitgleich mit V1+V2 Mais zu säen

Oder

- Intensivierung der Flächenrotte durch optimalen Aufwuchs und Zeitpunkt und 2 weitere Begrünungen im Anschluss
- Nach der WinterGreen, die M1 Fakt Begrünungsmischung, danach wieder WinterGreen jeweils mit Flächenrotte

Förderung als:

- Brache mit Honigpflanzen NC 065 - ÖVF Code 12 Faktor 1,5- Einsaat spätestens 31.05. stehen bis 31.12, wenn Folgekultur, dann ab 1.10. Einsaat (Roggenmischung würde gehen)
- Ackerland aus Erzeugung genommen NC 590/591 – ÖVF Code 09 Faktor 1,0
- Brachebegrünung ohne ÖVF – Aussaat 15.05. – ab September bei Winterung (Roggenmischung würde gehen) – Fördersatz / ha 710 € - nach Herbst-Winterbegrünung nicht Förderfähig

V3
30.04.2021 Flächenrotte
2 x Scheibenegge
10.05.2021 Einsaat
Blütmischung M1 Fakt

V1 + V2 Einarbeiten
der Begrünung am
04.03.2021
18.04.2021 Maissaat



 Pflanzenpass / Plant Passport

FAKT 1
Brachebegrünung einjährige
Blütmischung (M1)FAKT, Mischung 1

Kleinpäckung EG-B
Betr.-Nr.: DE05-103
Saatgutmischung für Begrünungszwecke
Kenn-Nr.: 4443
Mischungs-Nr.: DE050-4131035 M
Füllmenge: 10 kg

10,00 % Phacelia BALO
22,50 % Buchweizen 99/86
2,00 % Ramtilkraut 99/92
2,00 % Gelbsenf ASTA
3,00 % Ringelblume, ungefüllt 98/55
2,00 % Örettich ROMESA
2,00 % Borretsch 98/85
4,00 % Öllein GOLDSTERN
5,00 % Perserklee CELTICO
12,00 % Sonnenblume PEREDOVICK
8,00 % Inkarnatklee HEUSERS OSTSAAT
6,00 % Kornblume 95/80
0,50 % Klatschmohn
3,00 % Koriander 99/61
2,00 % Dill
6,00 % Saatwicke JOSE
5,00 % Fenchel 99/70

Verschleissung: 02.2021

Ernteerhebung WinterGreen am 29.04.2021

54 dt TM/ha
1,35% NiTS= 73 kg N/ha
40% Corg= 2160 kg C/ha
C/N = 30







M1 Fakt Blühmischung
Ernteerhebung am 04.09.2021
69 dt TM/ha
1,24% NiTS= 85 kg N/ha
42% Corg= 2898 kg C/ha
C/N = 34



Flächenrotte 160 l/ha Rottelenker
06.09.2021 - 2 x Scheibenegge
13.09.2021 Einsaat der Wintergreen





V1 + V2+V3 - 150 kg /ha + S + Mg - Rollkali 48%

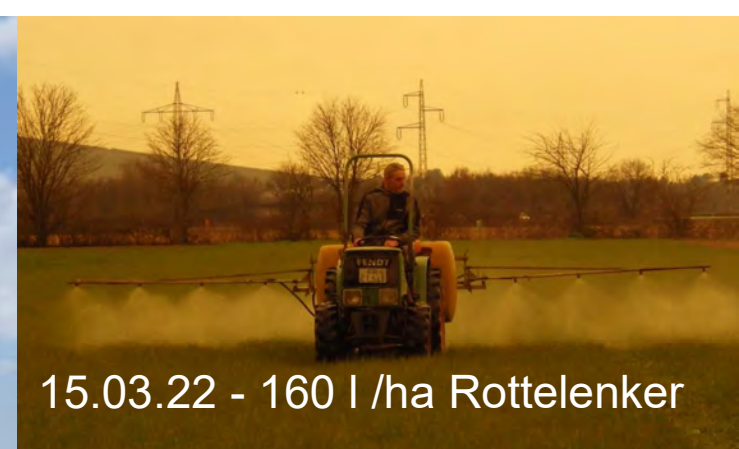
Ernteerhebung WinterGreen am 14.03.2022

20 dt TM/ha

1,89% NTS= 38 kg N/ha

41% Corg= 820 kg C/ha

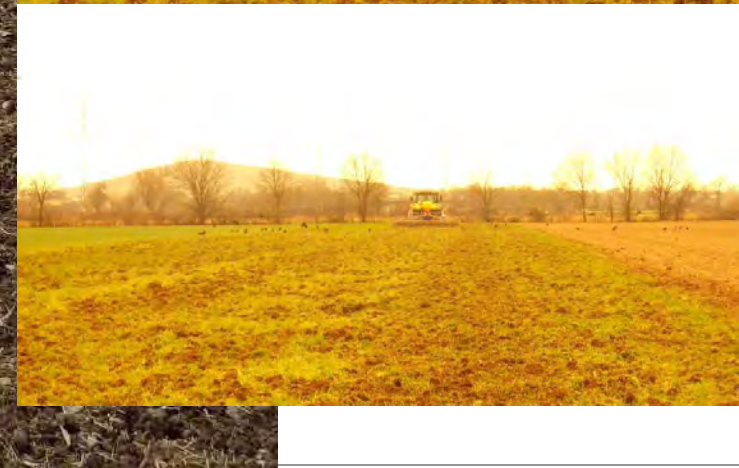
C/N = 22



15.03.22 - 160 l /ha Rottelenker



15.03.22 - 2 x Scheibenegge





Aus 3-facher Begrünung im Vorjahr:

WinterGreen 73 kg N/ha – 2160 kg C/ha

M1 Fakt 85 kg N/ha – 2898 kg C/ha

WinterGreen 38 kg N/ha - 820 kg C/ha

Zusammen 169 kg N/ha – 5878 kg C/ha

Grasdurchwuchs
Bandspritzung mit
Mais Ter Power
09.05.2022



Maissaat 16.04.2022
Unterfuß DAP 1,2 dt/ha



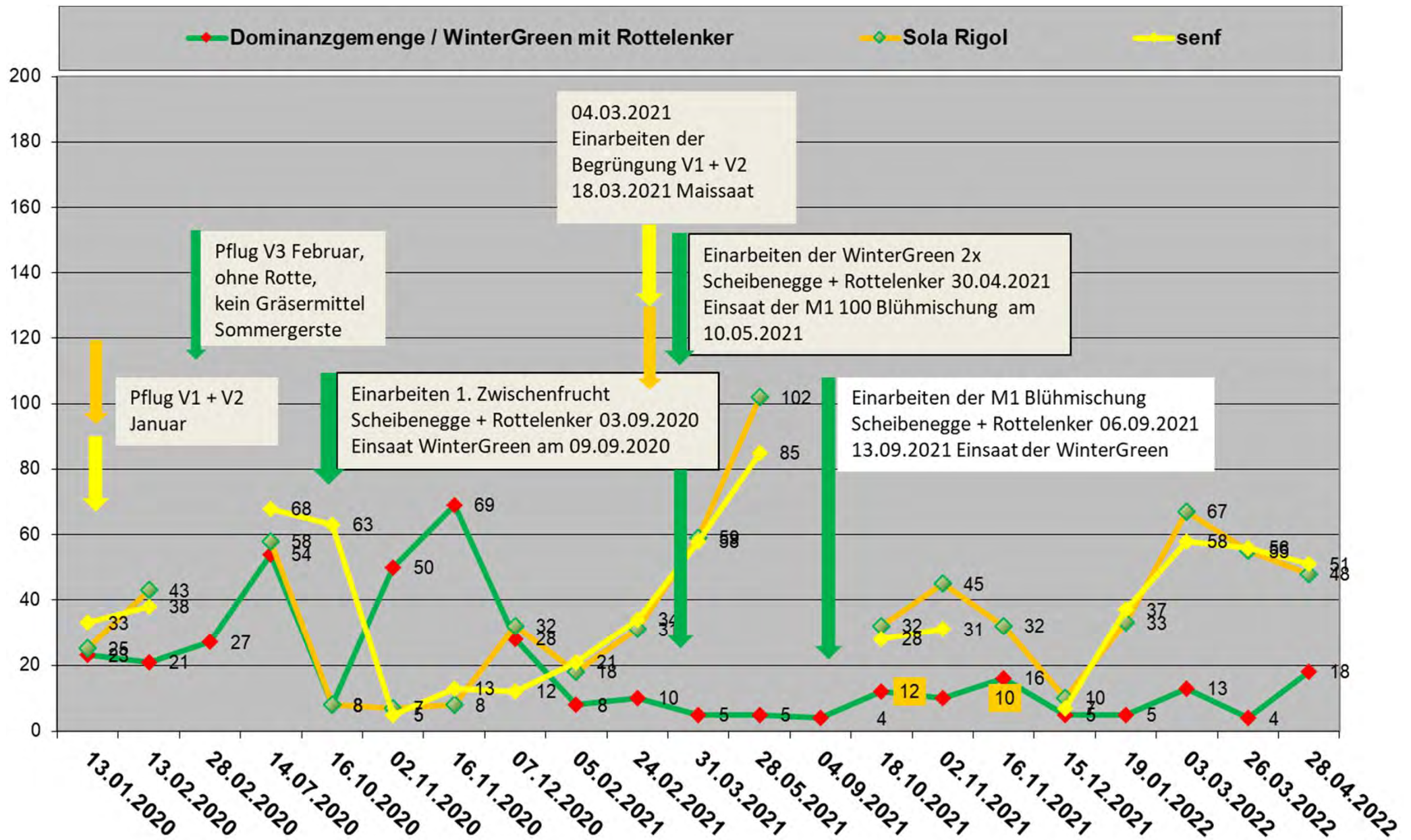
28.03.2022 Untersaat im
Mais mit 50 kg /ha gedrillt
aus Resten:

Sommerwicke, Serradella, Futtererbse,
pannonische Wicke, Inkarnatklée,
Schwedenklée, Perserklée, Alexandriner
Klee, Sparriger Klee, Leindotter



LANDRATSAMT
BREISGAU-
HOCHSCHWARZWALD

Fachbereich 580 Landwirtschaft – Wasserschutzberatung



N-Düngebedarfsermittlung

LRA Breisgau- Hochschwarzwald FB Landwirtschaft		Europaplatz 3, 79206 Breisach			
Betriebs-Nr.:	083110000314	Gemarkung:	Freiburg		
Schlagname / -Nr.:	3120-90	Dienstbezirk:	Breisgau-Hoch.		
Größe [ha]:	0,2500	Vergleichsgebiet:	Rheinebene		
Nitratgebiet:	Nein				
Beprobungsdatum:	Schicht [cm]	0 - 30	30 - 60	60 - 90	anrechenbar
28.04.2022	N _{min} /Nitrat-N [kg N/ha]	26	25	-	= 51

V1 + V2

Hauptfrucht	Körnermais 10 % RP	Empfehlung [kg N/ha]	Obergrenze [kg N/ha]
5-jähriger Ertragsdurchschnitt [dt/ha] bzw. in Nitratgebieten 2015-2019	110		
N-Bedarf [kg N/ha] (Empfehlung) (Ertrag * N-Entzugswert + nicht erntbare Restpflanze)	110 * 2,28 + 20	271	
N-Sollwert [kg N/ha] (Obergrenze n. DüV) (N-Bedarfswert +/- Zu-/Abschlag zu Standardertrag)	200 (bei 90,00 dt/ha) + 20,00 (Korrektur)		220
verfügbare N-Menge (N _{min} /Nitrat-N) im Boden		- 51	- 51
N-Lieferung Bodenvorrat:			
Ackerzahl, Bodenart (Empfehlung)	40 - 60, Mittel	- 60	
Humusgehalt (Obergrenze n. DüV)	0 - 4,0 %		0
Vorfrucht, Abfuhr Erntereste	Körnermais 10 % RP, Nein	- 10	0
Zwischenfrucht ohne Düngung (org. und/oder min. n. Ernte d. Vorfrucht)	Keine Zwischenfrucht angebaut	0	0
Wasserschutzgebiet	Nein		
Durchwurzelungstiefe	60 cm		
Düngeempfehlung zu	Saat		

Dieses Attest gilt als Aufzeichnung gemäß DüV §10 Absatz 1 Nr. 1.

N-Düngeempfehlung: 150 kg N/ha

 N-Obergrenze (DüV)¹: 169 kg N/ha

¹ kultur- und standortbezogen

V3 Düngebedarfsermittlung
 $110 \text{ dt/ha} * 1,4 \text{ kg/dt} = 154 \text{ kg N/ha}$

154 kg N/ha Entzug

- 59 kg N/ha geschätzte Freisetzung

96 kg N/ha Düngebedarf V3




AIT AUSTRIAN INSTITUTE OF TECHNOLOGY



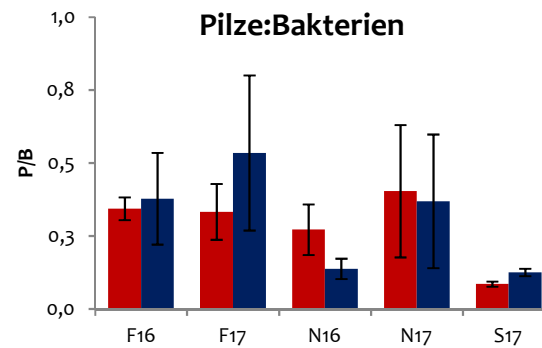
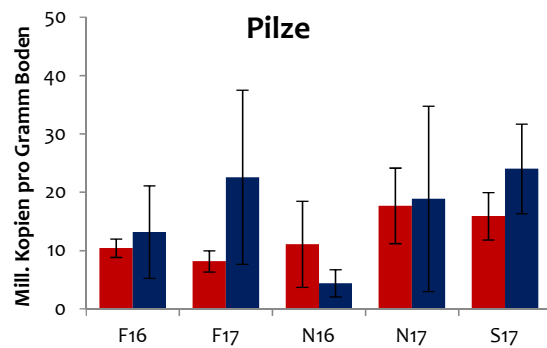
Die Pilzgemeinschaften in den Ackerböden im Breisgau



ÜBERSICHT PROBEN

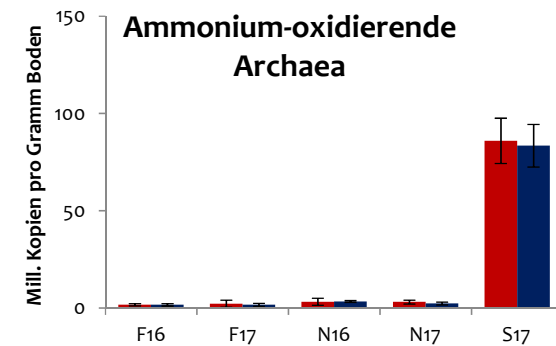
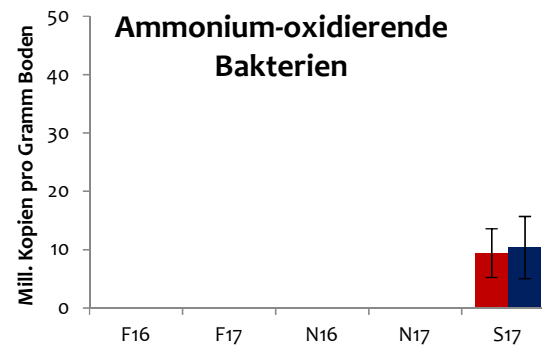
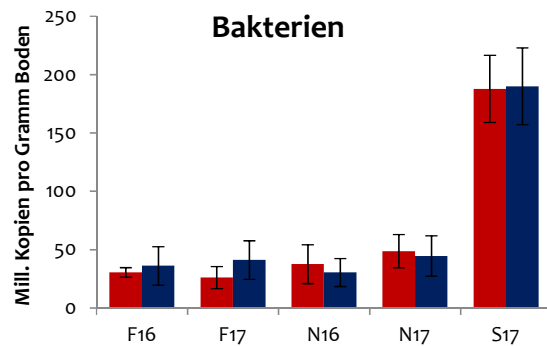
Jahr	2016	2017	2019		2020		2021
Proben	16	24	276		348		84
DNA	16	24	276		348		84
PCR	16	24	276		128		
Sequenzierung	16	24	276		128		
Orte	Norsingen	Norsingen	Biengen	Norsingen	Biengen	Norsingen	Kirchhofen
	St. Georgen	Schallstadt	Ebnet	Opfingen	Ebnet	Opfingen	St. Georgen
		St. Georgen	Ehrenstetten	Schallstadt	Ehrenstetten	Schallstadt	
			Hausen	St. Georgen	Hausen	St. Georgen	
			Hochdorf	Wittental	Hochdorf	Wittental	
			Kirchhofen	Wolfenweiler	Kirchhofen	Wolfenweiler	
			March	Zarten		Zarten	
Kulturen	Mais?		Grünland	Speisekartoffel	Grünland	Sommergerste	Winterweizen
			Körnermais	Winterraps	Körnermais	Zwischenfrucht	Sommergerste
			Kürbis	Winterweizen	Wintergerste		Mais
			Saatmais	Zwischenfrucht	Winterweizen		
Düngung	Konventionell	Konventionell	Konventionell		Konventionell		Var
	Depot	Depot	Depot		Depot		
			Var		Var		
Probenahme-zeitpunkte	T1 Frühjahr		T1		T1		T1
			T2		T2		T2
							T3
		T4	T4		T4		T4

PROJEKT INNOV.AR ZUR DEPOTDÜNGUNG



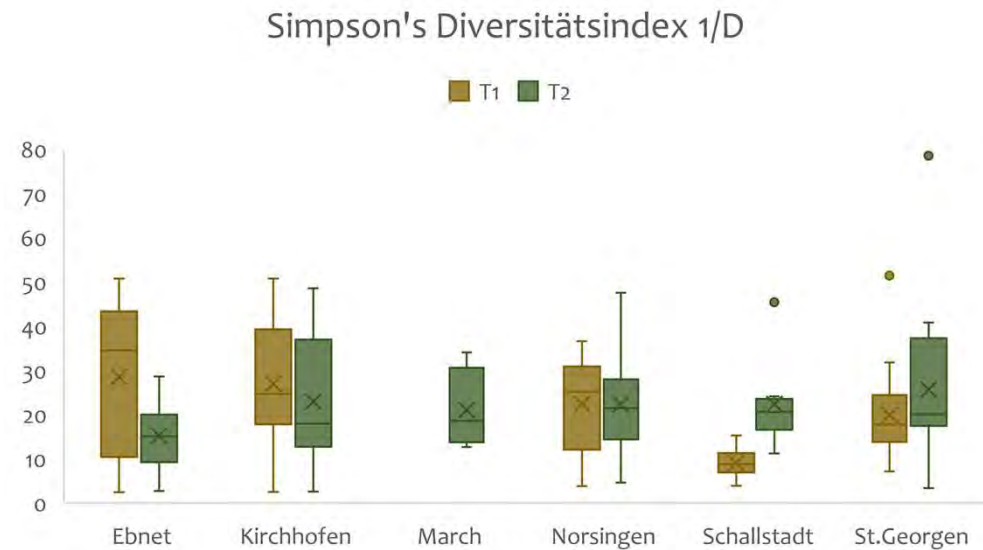
- Freiburg St. Georgen
- Norsingen
- Schallstadt

- **Konventionell**
- **Depotdüngung**



BIODIVERSITÄT

- Ca. 300-400 verschiedene Arten pro Probe (250 mg Boden)
- Simpson's Diversitätsindex 1/D in einem Bereich wie er typisch ist für Pilze in Ackerböden
- Keine deutlichen Unterschiede
 - zwischen Standorten
 - zwischen verschiedenen Kulturen
 - zwischen Düngevarianten
 - zwischen Probenahmezeitpunkten – außer in Schallstadt



DIE LEBENSWEISEN DER PILZE IN BREISGAU

viele saprotroph
SAP

wenige symbiotisch
SYM

einige pathogen
PAT

einige unbekannt
NA

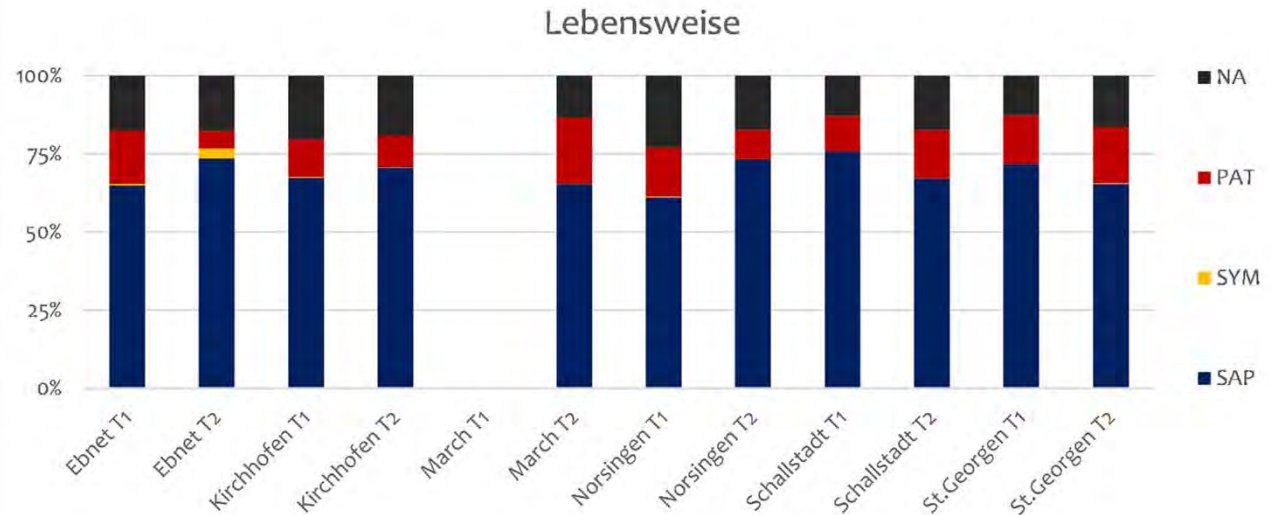
typisch für Ackerböden

vorallem AMF, aber in
Ebnet T2 auch ECMF

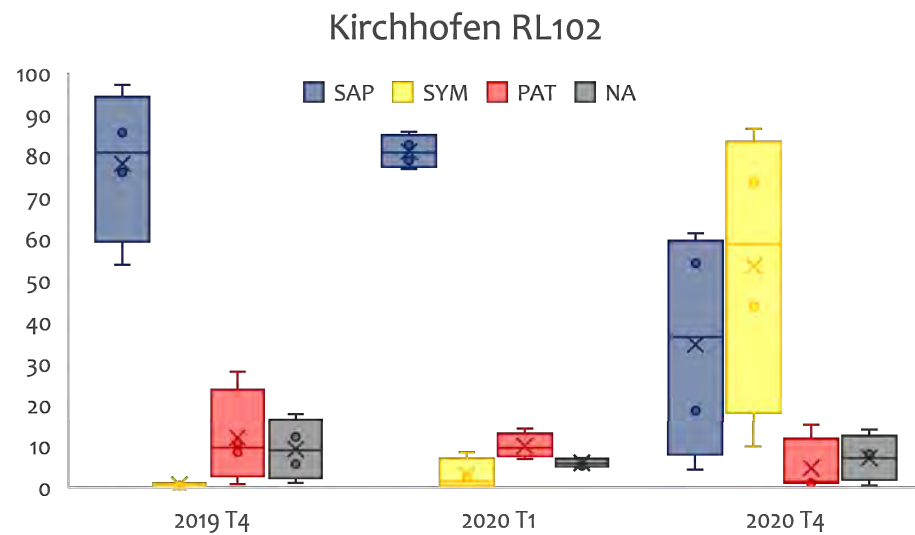
Fusarium,
Rhizoctonia usw.

ECMF in Ebnet T2

- *Inocybe* sp.
Risspilze
- *Russula* sp.
Täublinge
- *Hymenogaster* sp.
Erdnuss
- *Tomentella* sp.



DIE LEBENSWEISEN DER PILZE IN KIRCHHOFEN RL102 DS3



Elaphomyces

Inocybe

Clavulina

Thelephoraceae

Amanita rubescens

Imleria badia

Hirschtrüffel

Risspilze

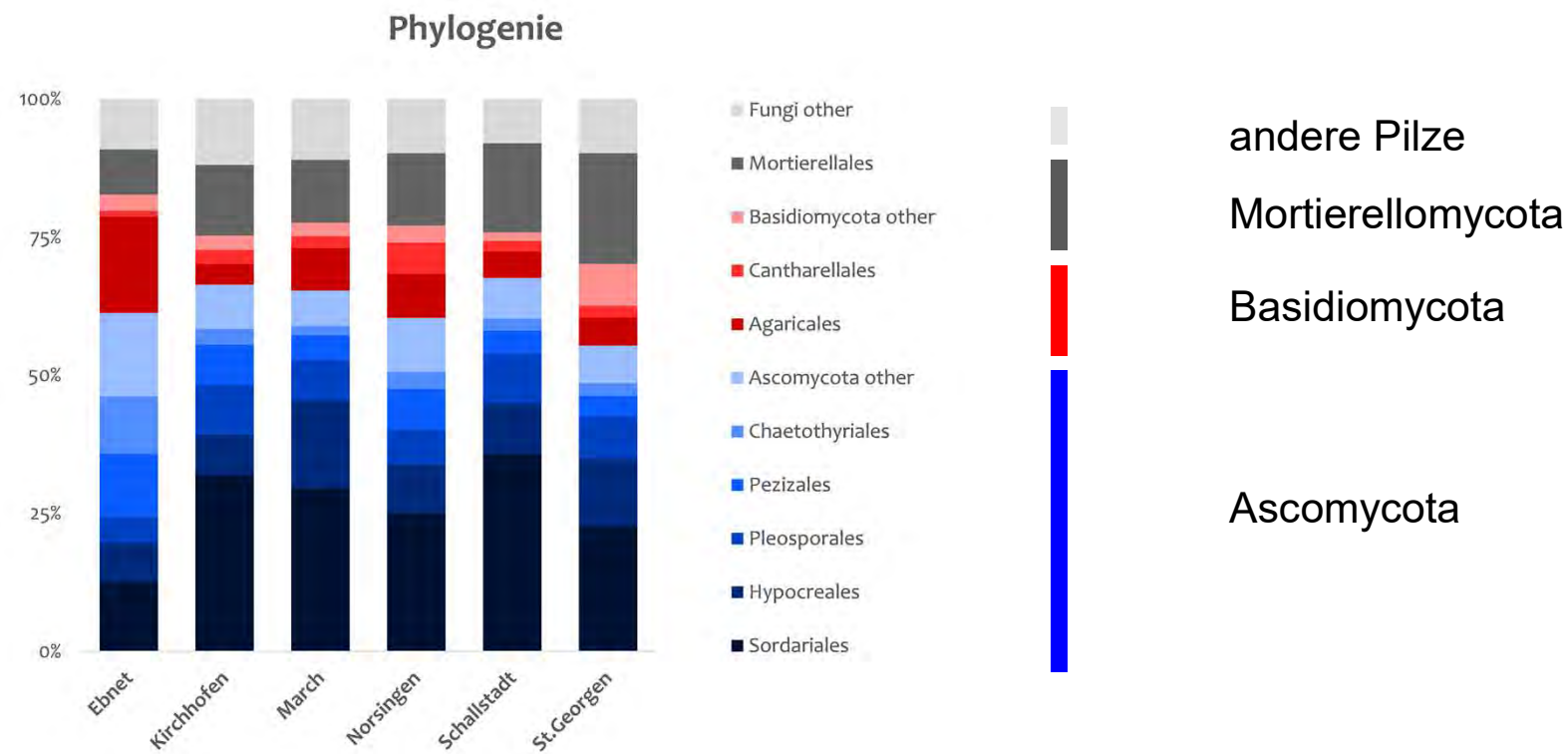
Keulenpilze

Warzenpilzverwandte

Perlpilz

Maronenröhrling

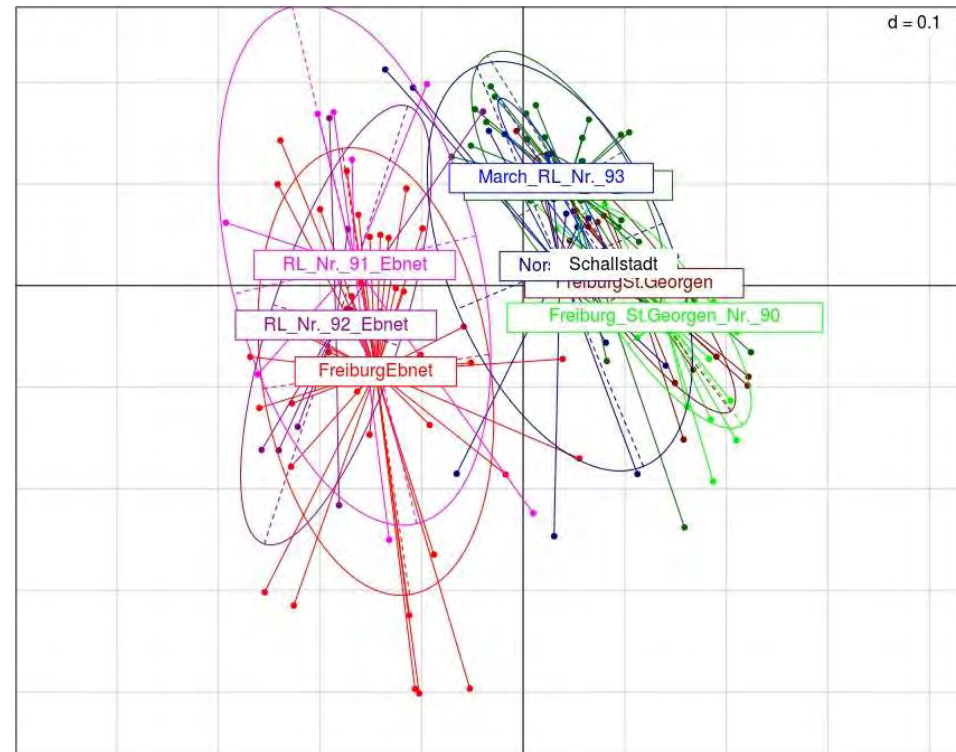
DIE PHYLOGENIE DER BODENPILZE



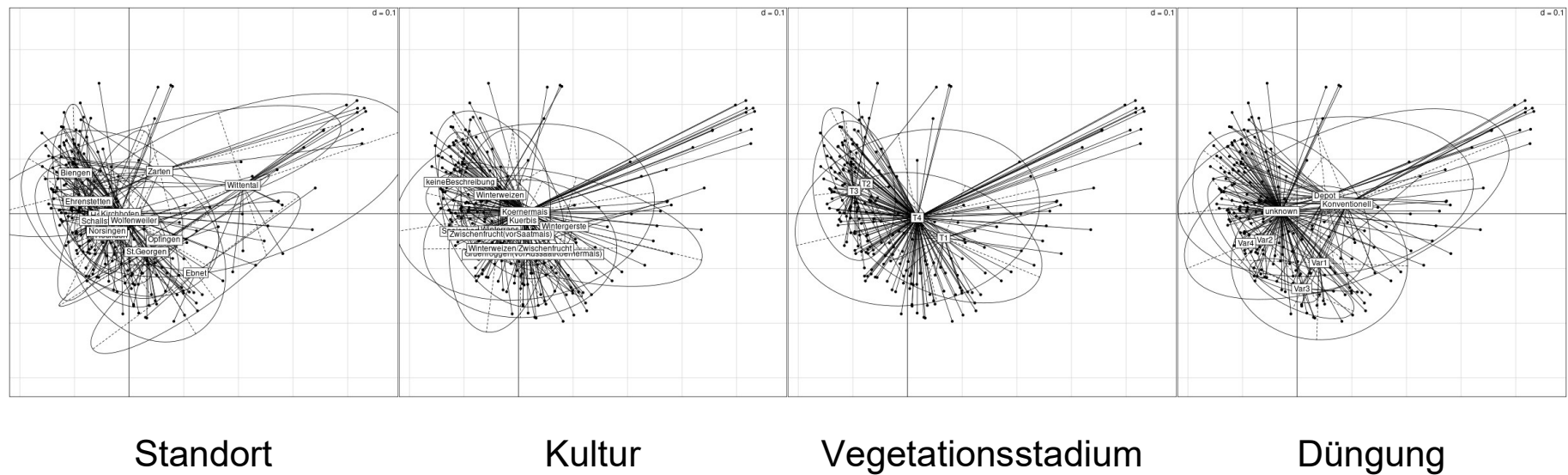
DIE GEMEINSCHAFT DER BODENPILZE DS1

- Hauptkoordinatenanalyse
 - Jeder Punkt stellt die Pilzgemeinschaft einer Probe dar
 - Nahe Punkte sind sich in ihren Pilzgemeinschaften sehr ähnlich
 - Entfernte Punkte unterscheiden sich in ihren Pilzgemeinschaften stark

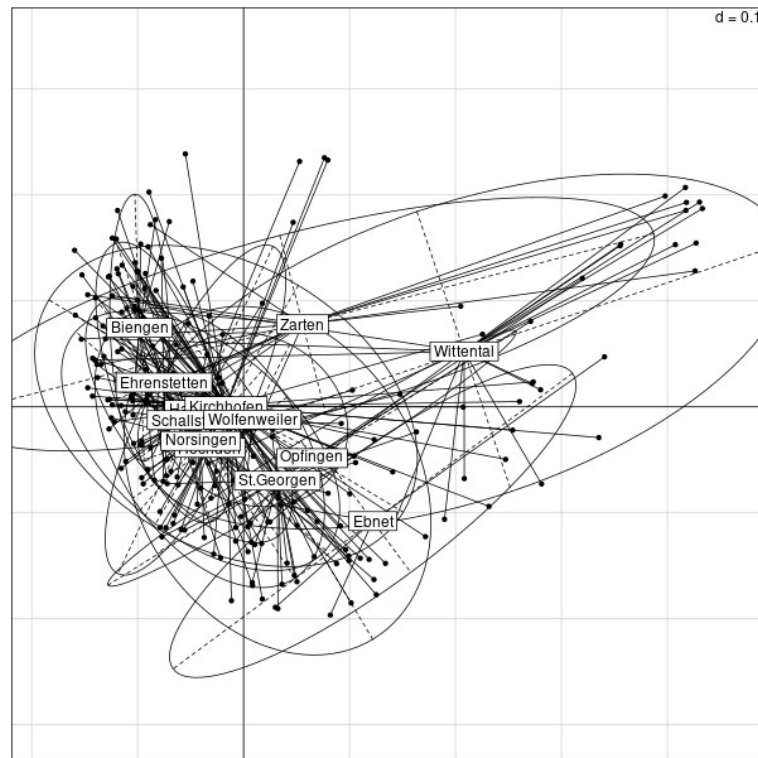
- Standort ist der wichtigste Faktor zur Unterscheidung der Pilzgemeinschaften aus den Breisgauer Proben
 - Ebnet unterscheidet sich von allen anderen Standorten



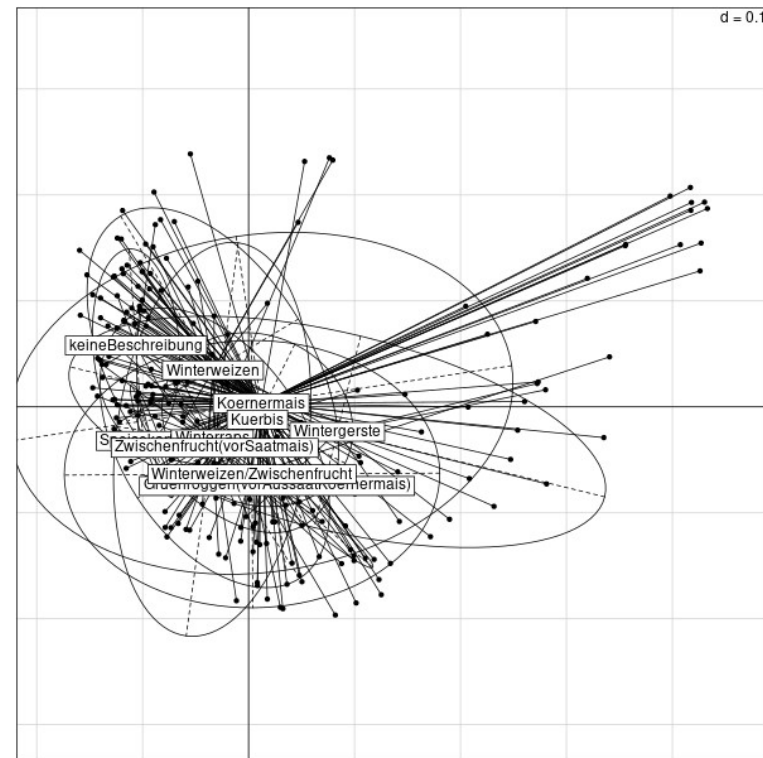
DIE GEMEINSCHAFTEN DER BODENPILZE DS2



DIE GEMEINSCHAFTEN DER BODENPILZE DS2

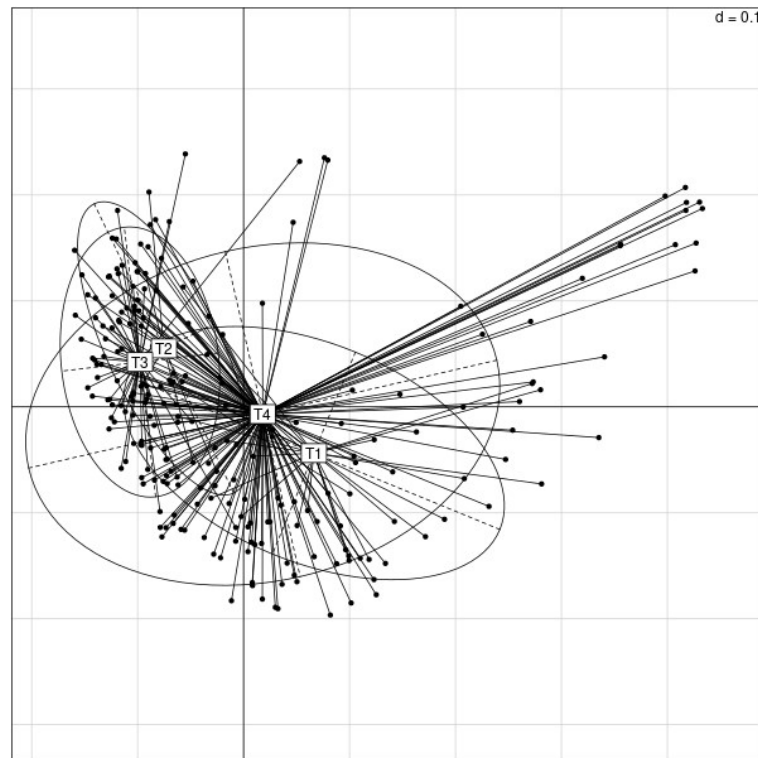


Standort

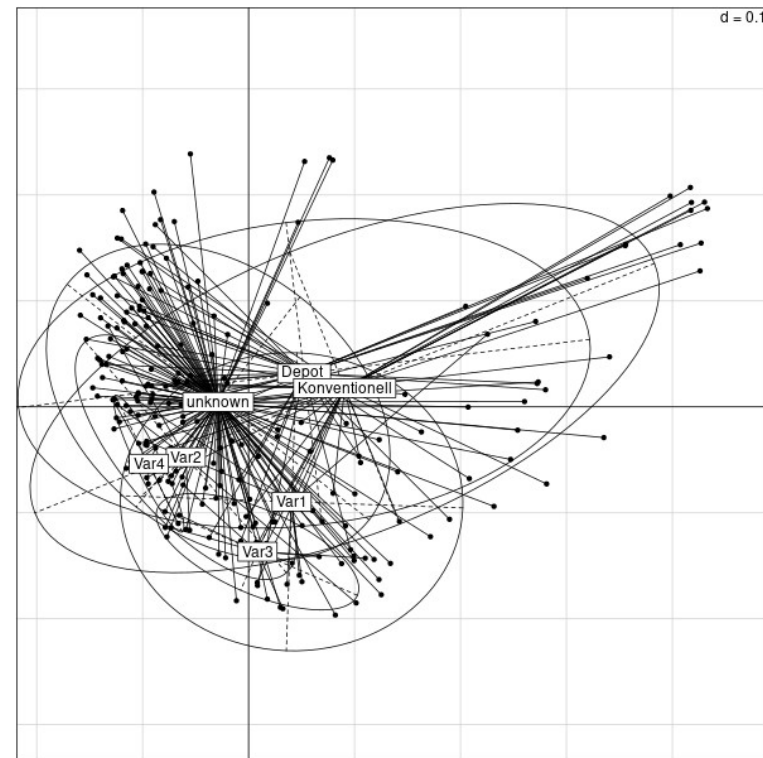


Kultur

DIE GEMEINSCHAFTEN DER BODENPILZE DS2



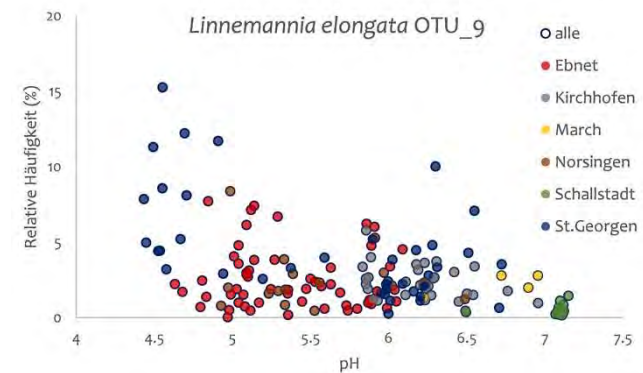
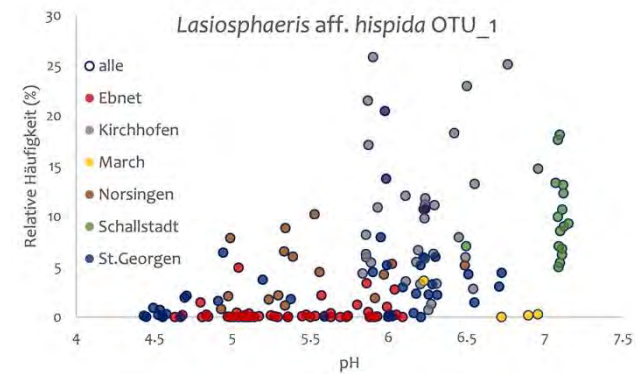
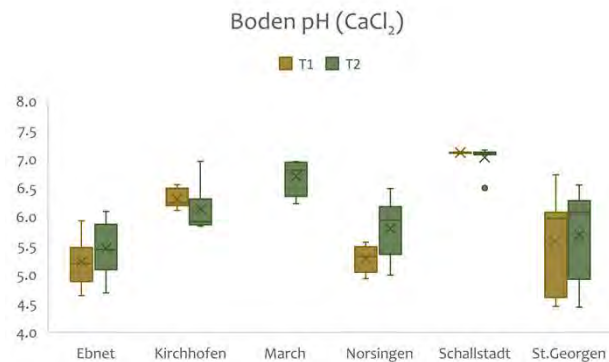
Vegetationsstadium



Düngung

DER EINFLUSS VON BODENFAKTOREN DS2

- Unterschiede im pH-Wert zwischen verschiedenen Standorten
- *Lasiosphaeris hispida* vorallem bei pH-Werten über 5,5, also in Kirchhofen und Schallstadt
- *Linnenmannia elongata* vorallem bei pH-Werten unter 5,5, also in Ebnet und St. Georgen





MITARBEITERINNEN

- **AIT**
Dragana Bandian, Clara Pogner, Jennifer Fritz, Hanna Wolf, Sarah Geiger, Livio Antonielli, Sabine Huber, Yasmin Gillitschka, Markus Gorfer
- **BOKU**
Sylvia Klaubauf, Harald Berger, Katharina Kerngast, Maximilian Wohlfahrt, Joseph Strauss



UFT – Foto: Claudia Preininger

THANK YOU!

Markus Gorfer, 26. Februar 2021



Humusdynamik

unter regenerativer Bewirtschaftung



Einflussfaktoren auf den Humusgehalt

Klima

- höhere Temperaturen beschleunigen Umsetzungsprozesse der Bodenorganismen
- jährliche Niederschlagsverteilung beeinflusst Umsetzungsprozesse der Bodenorganismen
 - Sommertrockenheit führt zur Hemmung der bodenbiologischen Aktivität und damit zu einer verringerten Abbaurate
 - niederschlagsreiche Monate im Sommer führen zu einem verstärkten Pflanzenwachstum

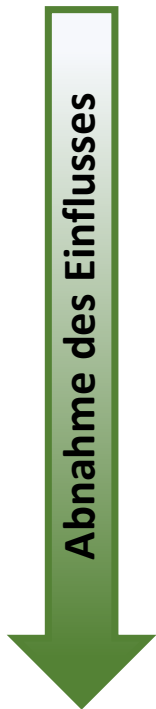
Standortbedingungen

- physikalische (z.B. Bodentextur), chemische und biologische Bodeneigenschaften
- Grundwasserstand, Relief

Bewirtschaftung

- Zufuhr und Abfuhr organischer Substanz sowie dessen Humusreproduktionsleistung
- Bodenbearbeitung
- Fruchtfolge

Quellen: Körschens (1997), Kolbe (2015)



Einflussfaktoren auf die Humusbestimmung

Variabilität der Probenahme

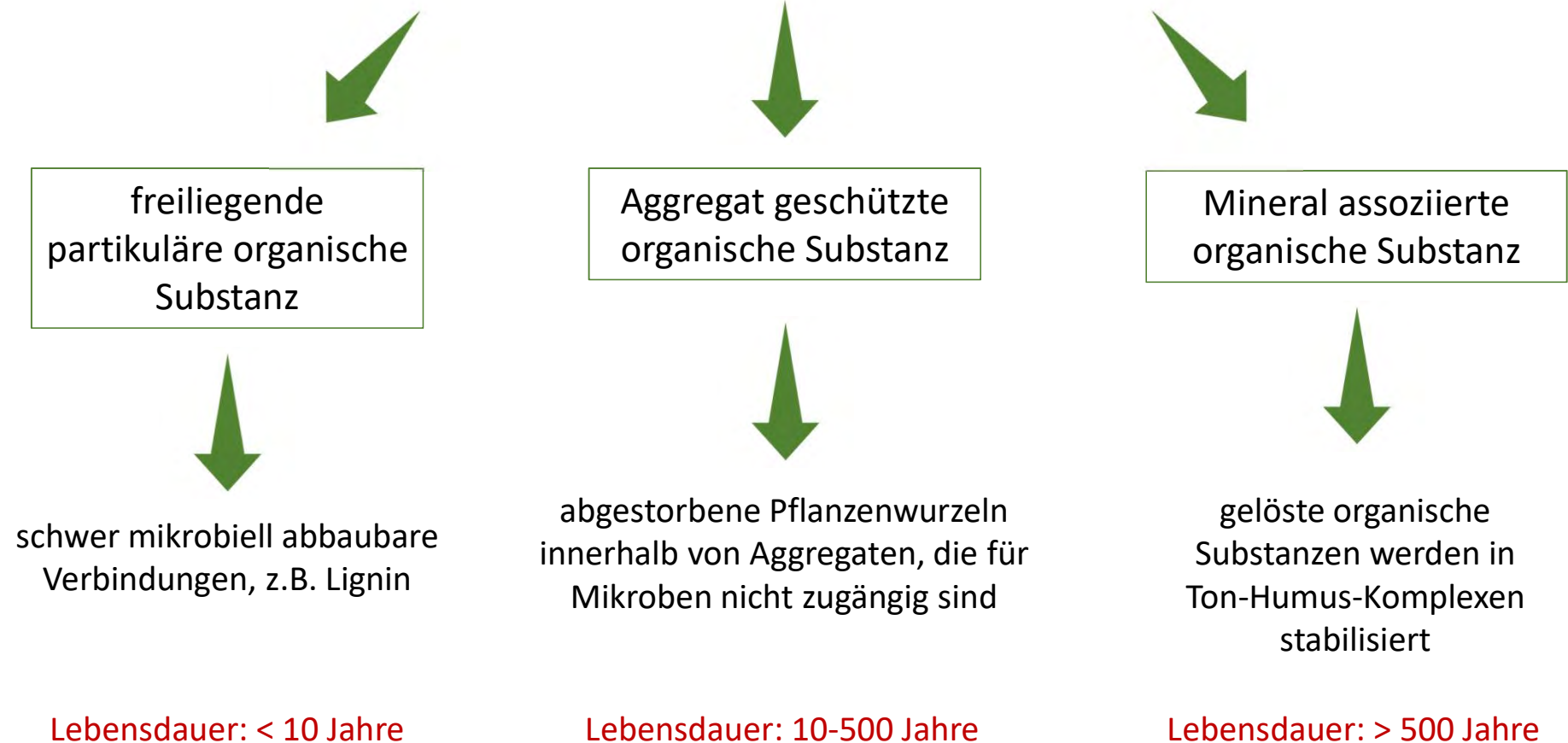
- Bodenprobe: Steinanteil, Lagerungsdichte (Bodenbearbeitung), Miterfassung makroskopisch nicht sichtbare organische Bestandteile (Wurzelreste, Edaphon)
- jahreszeitliche und Fruchtfolge bedingte Schwankungen: Frühjahr oder Herbst, immer nach gleichem Fruchtfolgeglied, 6 Wochen Abstand zu Bodenbearbeitung und Düngung
- Heterogenität im Feld: Georeferenzierung, Mischprobe, Beprobungstiefe

Messunsicherheit im Labor

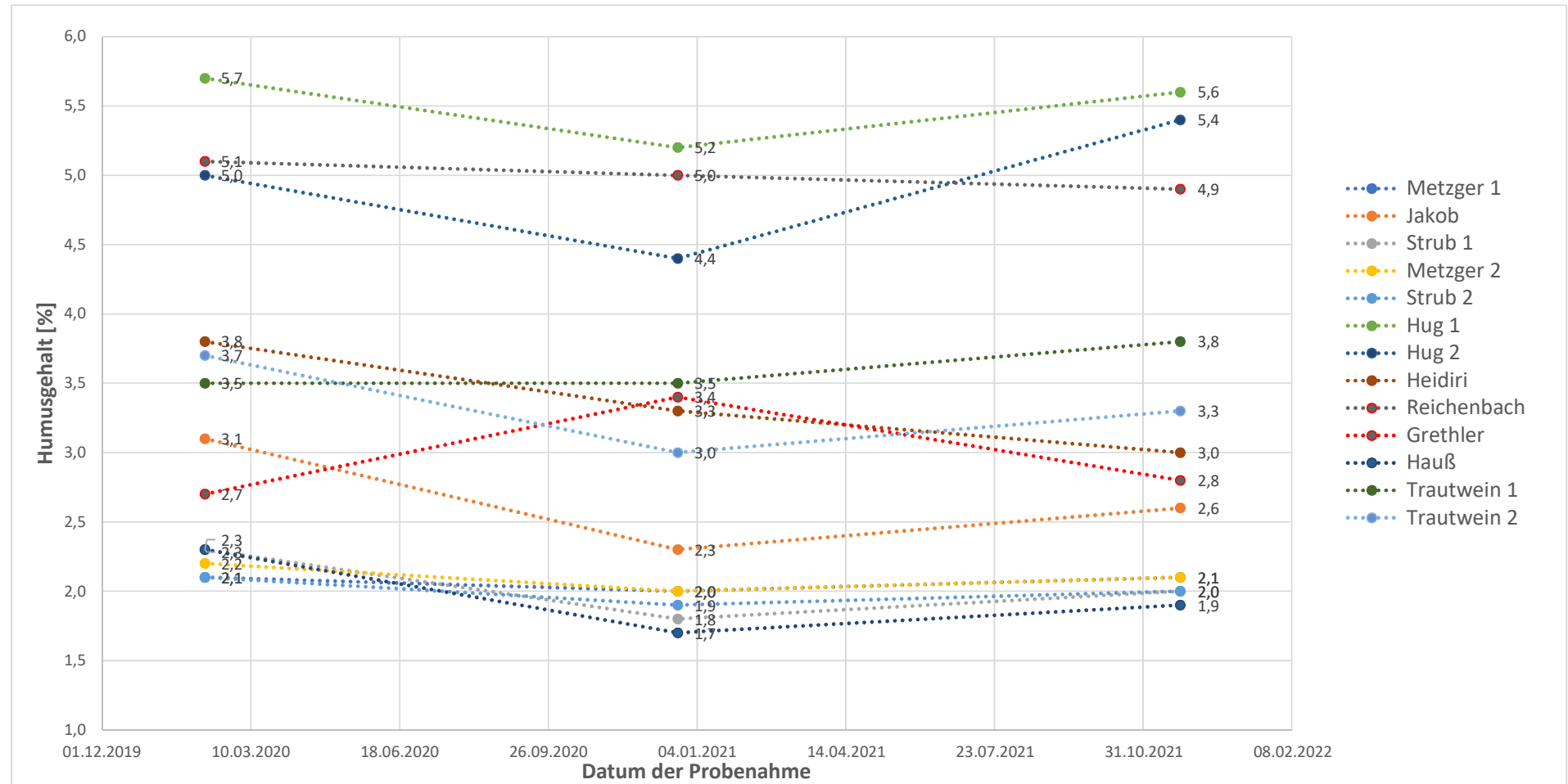
- elementanalytische Bestimmung von C_{org}
 - Humus = $C_{org} \times 1,724$ (Annahme: mittlerer C-Gehalt von Humus beträgt 58%)
- analytischer Messfehler: $\pm 0,1\% C_{org}$
 - erweiterte Messunsicherheit laut LTZ: $0,1\% C_{org}$ bei Referenzboden mit $0,95\% C_{org}$ und $0,2\% C_{org}$ bei Referenzboden mit $3,3\% C_{org}$
- Betrachtungszeitraum braucht mindestens 3 Messungen
 - Entwicklung des Humusgehaltes kann nach 10 Jahren festgestellt werden (Körschens 1992)

Organische Bodensubstanz (Humus)

nach Dr. Gernot Bodner, BOKU Wien



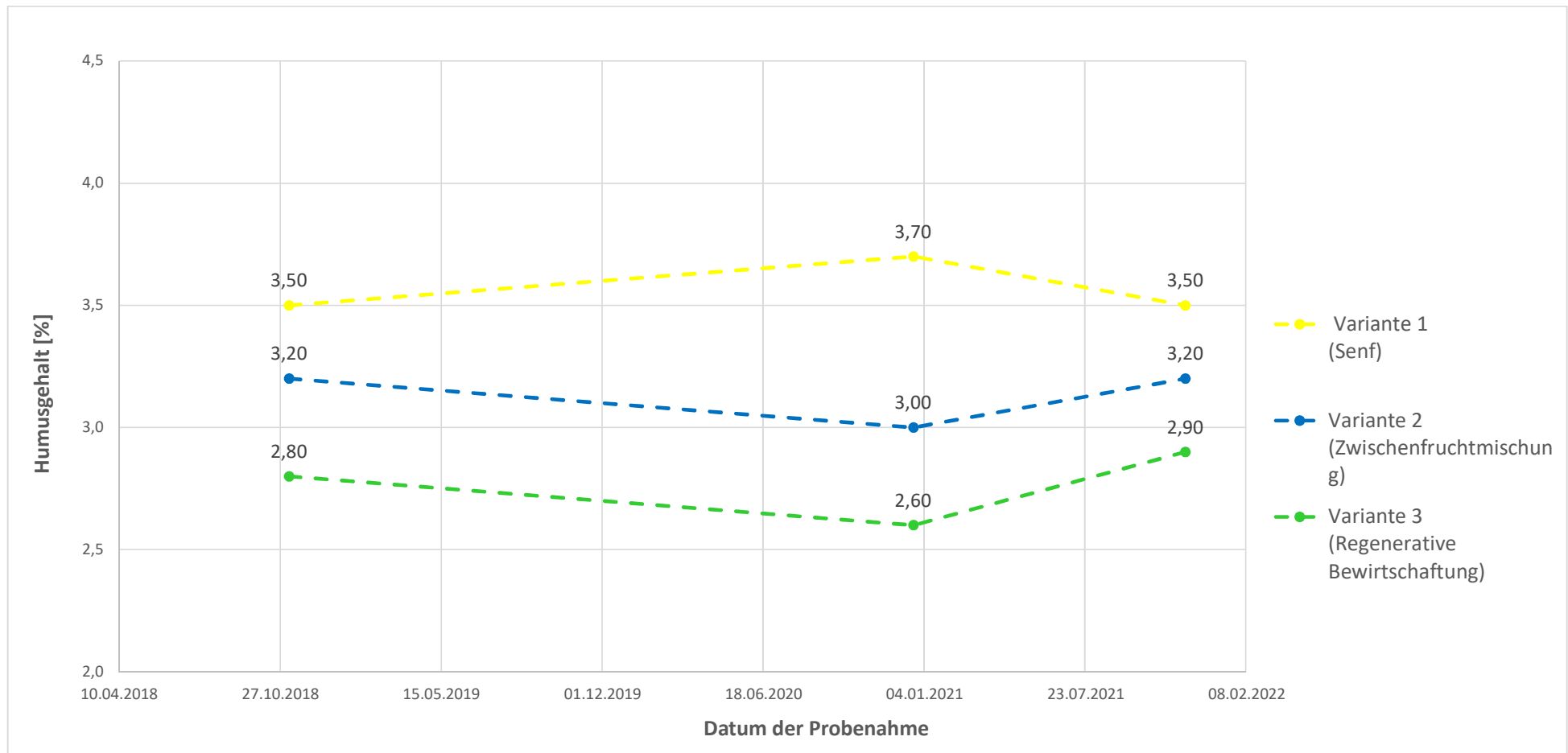
Humusgehalte der Praxisflächen



Humusgehalte der Praxisflächen

Humusgehalt (C/N-Verhältnis)	Probenahmedatum			Humuszunahme bzw. -abnahme in %
	08.02.2020	22.12.2020	25.11.2021	
Nr. 91 Hug 1 (Flst. 181)	5,7 % (10,7)	5,2 % (10,1)	5,6 % (10,5)	-0,1
Nr. 92 Hug 2 (Flst. 749)	5,0 % (10,4)	4,4 % (10,6)	5,4 % (11,2)	0,4
Nr. 93 Heidiri (Flst. 781)	3,8 % (10,0)	3,3 % (12,0)	3,0 % (10,9)	-0,8
Nr. 95 Reichenbach (Flst. 366-368)	5,1 % (10,2)	5,0 % (10,4)	4,9 % (10,5)	-0,2
Nr. 96 Grethler (Flst. 1021/1024/2)	2,7 % (9,2)	3,4 % (9,9)	2,8 % (10,2)	0,1
Nr. 97 Hauß (Flst. 1455)	2,3 % (9,5)	1,7 % (11,0)	1,9 % (13,8)	-0,4
Nr. 98 Trautwein 1 (Flst. 3920)	3,5 % (10,7)	3,5 % (8,8)	3,8 % (9,2)	0,3
Nr. 99 Trautwein 2 (Flst. 6117,6118)	3,7 % (10,7)	3,0 % (10,2)	3,3 % (11,3)	-0,4
Nr. 100 Metzger 1 (Flst. 8829)	2,1 % (9,4)	2,0 % (9,7)	2,1 % (10,2)	0,0
Nr. 101 Jakob (Flst. 11123/11124)	3,1 % (10,6)	2,3 % (10,3)	2,6 % (10,8)	-0,5
Nr. 102 Strub 1 (Flst. 3513-3518)	2,3 % (8,9)	1,8 % (9,5)	2,0 % (10,5)	-0,3
Nr. 104 Metzger 2 (Flst. 8824)	2,2 % (9,8)	2,0 % (9,7)	2,1 % (11,1)	-0,1
Nr. 105 Strub 2 (Flst. 6565-6567)	2,1 % (8,7)	1,9 % (10,0)	2,0 % (10,5)	-0,1

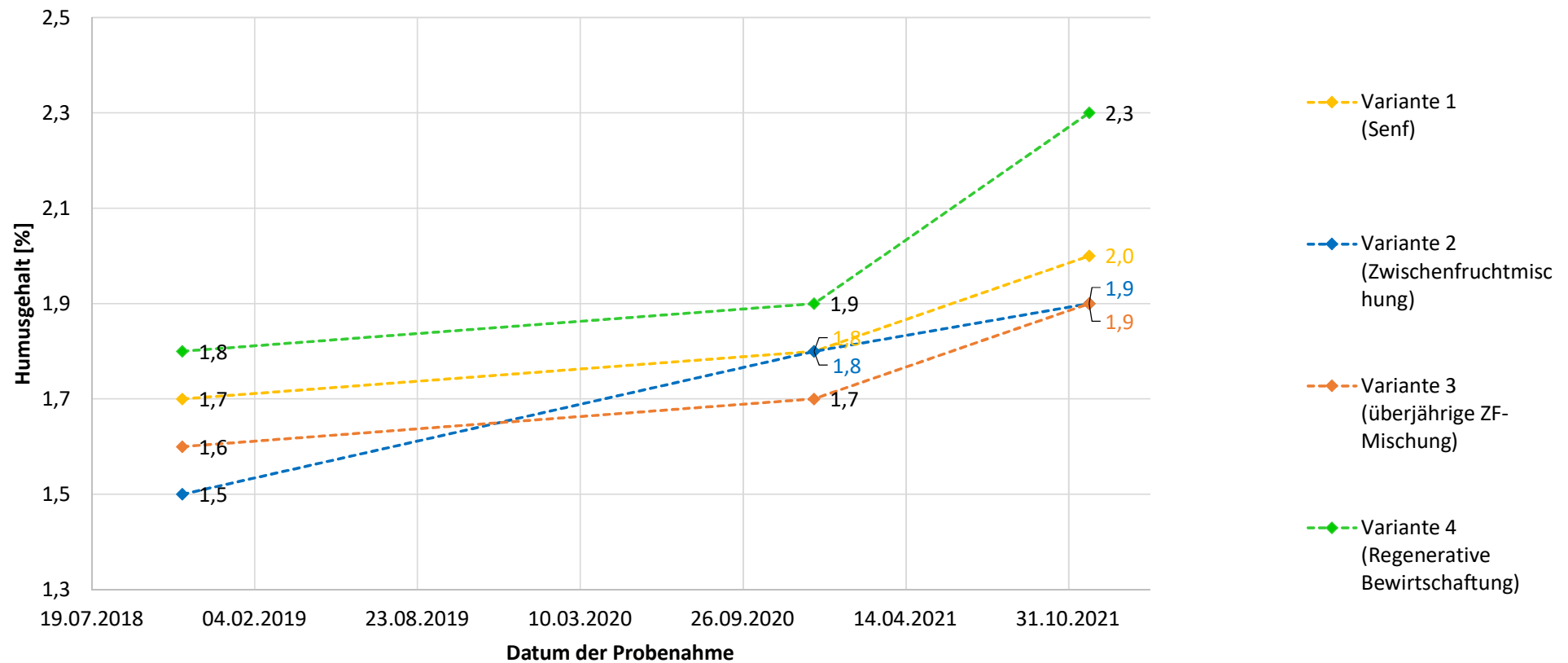
Versuchsfläche Nr. 90 (Klaus Schitterer)



Versuchsfläche Nr. 90 (Klaus Schitterer)

Humusgehalt [%] (C/N-Verhältnis)			
Probenahmedatum	7.11.2018	22.12.2020	25.11.2021
Variante 1 (Senf)	3,5 % (10,2)	3,7 % (10,7)	3,5 % (10,2)
Variante 2 (ZF-Mischung)	3,2 % (10,3)	3,0 % (10,2)	3,2 % (10,3)
Variante 3 (Regenerative Bewirtschaftung)	2,8 % (10,2)	2,6 % (9,4)	2,9 % (9,9)

Versuchsfläche Nr. 19 (Hubert Ruh)



Versuchsfläche Nr. 19 (Ruh Hubert)

Humusgehalt [%] (C/N-Verhältnis)			
Probenahmedatum	7.11.2018	22.12.2020	25.11.2021
Variante 1 (Senf)	1,7 % (6,6)	1,8 % (9,5)	2,0 % (12,9)
Variante 2 (abfrierende ZF-Mischung)	1,5 % (6,7)	1,8 % (10,4)	1,9 % (12,2)
Variante 3 (überjährige ZF-Mischung)	1,6 % (7,7)	1,7 % (9,9)	1,9 % (10,0)
Variante 4 (Regenerative Bewirtschaftung)	1,8 % (8,0)	1,9 % (10,0)	2,3 % (12,1)

Literatur

Scheffer, F.; Schachtschabel, P. & Blume, H.-P. (2010): Lehrbuch der Bodenkunde. Heidelberg, Berlin: Spektrum, Akad. Verl.

Flaig, Holger (LTZ) – Carbon Farming – Humusmanagement. In Fortbildungsveranstaltung für die Landwirtschaftsverwaltung: „Pflanzenproduktion 2021“.

Jacobs, Anna; Flessa, Heinz; Don, Axel (2018): Landwirtschaftlich genutzte Böden in Deutschland - Ergebnisse der Bodenzustandserhebung. Verlag Thünen-Institut, Bundesforschungsinstitut für Ländliche Räume, Wald und Fischerei.

Larbig, Gabi (2022): Mündliche Mitteilungen.

Sobotik, Monika; Eberwein, Roland K.; Bodner, Gernot; Stangl, Rosemarie; Loiskandl, Willibald (2020): Pflanzenwurzeln. DLG-Verlag.

Wiesmmeier, M., Christopher Poeplau, Carlos A. Sierra, Harald Maier, Cathleen Frühauf, Rico Hübner, Anna Kühnel, Peter Spörlein, Uwe Geuß, Edzard Hangen, Bernd Schilling, Margit von Lützow & Ingrid Kögel-Knabner (2016): Projected loss of soil organic carbon in temperate agricultural soils in the 21st century: effects of climate change and carbon input trends. Scientific Reports.

Waldmann, F. & Weinzierl, W. (2014): Organische Kohlenstoffvorräte der Böden Baden-Württembergs in Abhängigkeit von Bodentyp, Bodenart, Klima und Landnutzung. KILOMPASS-Berichte.



HUMUSAUFBAU. LOHNT SICH FÜR ALLE.

Bewertung
CO₂-Zertifikatehandel
nach 3 Projektjahren

CARBOCERT
GESUNDE LEBENSÄUME

DeNAe-Projekt Nr. 2019-07
Abschlusskolloquium
Samstag 11. Juni 2022
Merowingerhalle Biengen

www.carbocert.com

UNSERE VISION

EINE URSPRÜNGLICHE BODENDIVERSITÄT. EINE BIOLOGISCHE VIelfALT.



*Eine neue Landwirtschaft
entsteht von unten nach oben.“*

Wolfgang Abler | Geschäftsführer CarboCert GmbH



UM WAS GEHT ES UNS?

“Den Klimawandel auf einem zu bewältigenden Level zu halten, kann nur erreicht werden, wenn die Landwirtschaft dazu beiträgt.“

José Graziano da Silva, Direktor der FAO (bis 08/19),
Ernährungs- und Landwirtschaftsorganisation
der Vereinten Nationen



José Graziano da Silva Foto: UN

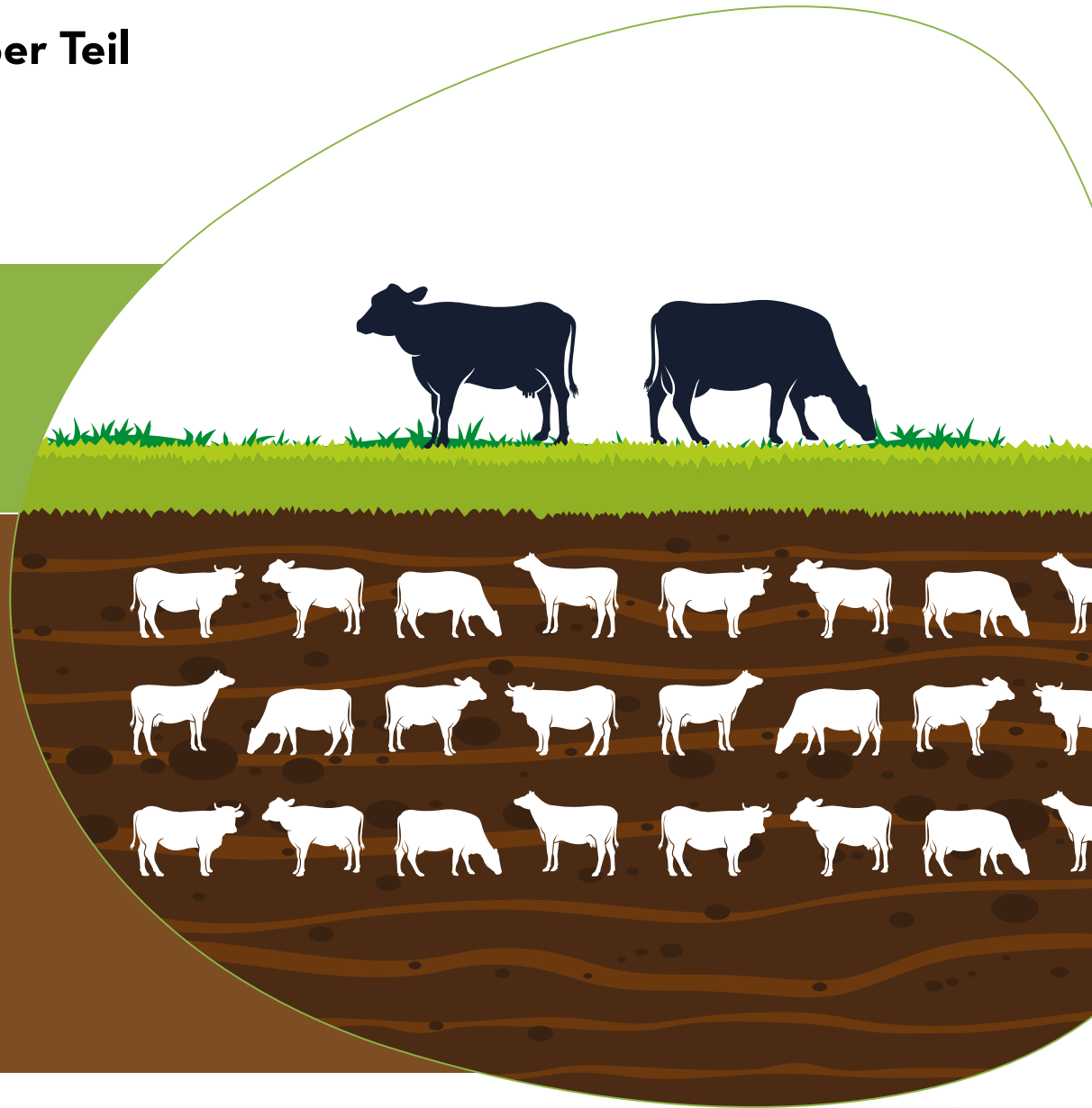


OBERIRDISCHE ERTRAGSSTEIGERUNG AUF KOSTEN DES LEBENS UNTERIRDISCH.

Aufgrund der Ökonomisierung ist ein großer Teil
des Lebens im Boden verloren gegangen.

Auf einem Hektar Weide
werden ca. 2 Kühe satt.

Im Boden unterirdisch ist es
wichtig, dass umgerechnet ca.
24 Kühe oder **15 Tonnen leben-
de Organismen** (Bakterien, Re-
genwürmer und Pilze) genügend
organisches Futter bekommen.



AKTUELLE
ENTWICKLUNG
UND DIE DAMIT VERBUNDENEN VERLUSTE



KOHLENSTOFF IST DAS WICHTIGSTE ELEMENT ALS BASIS FÜR DAS GESAMTE LEBEN

Der Boden als CO₂- und N-Speicher

CO₂-BINDUNG DURCH HUMUSAUFBAU

Ständige Bodenbedeckung Fruchtfolge,
Gründüngung, MINIMIERUNG des
mechanischen und chemischen Bodeneingriffs

CO₂-ABBAU

durch Pflug, Chemie,
Monokulturen

- Humus besteht aus ca. **58% Kohlenstoff** und ca. **6% Stickstoff**
- **1% Humus** bindet somit ca. **50 Tonnen CO₂** und **2,5 Tonnen Stickstoff** pro ha.
- Jede zusätzliche Humus-anreicherung bedeutet eine zusätzliche Kohlenstoffbindung und damit eine **CO₂-Reduktion aus der Atmosphäre**

CARBOCERT LÖSUNGSANSATZ

Mehr Ertragsmöglichkeiten Für Sie als Landwirt

CARBOCERT
HEIMAT
PAKET



DIE NATUR ALS UNTERSTÜTZER



ALLE DETAILS SEPARAT ERHÄLTLICH.

Ab sofort fördert CarboCert neben dem klassischen Humusaufbau auch das Pflanzen von Bäumen, Hecken, Knicks und Agroforstsystemen. Informieren Sie sich über die Möglichkeiten zur Förderung.

Schicken Sie uns bitte einfach eine Mail an info@carbocert.com oder rufen Sie uns an.

FÖRDERUNG VON GESUNDEN LEBENSÄRÄUMEN

CarboCert fördert finanziell und
mit seinem Expertennetzwerk
die regionale nachhaltige
Landbewirtschaftung.



HUMUSAUFBAU

CARBOORGANIC



WIEDERBEWALDUNG

CARBOFORST



AGROFORST

CARBOAGROFORST



WISSENVERMITTLUNG

CARBOPEDIA





FÖRDERUNG VON ORGANISCHEN LEBENS-RÄUMEN DURCH HUMUSAUFBAU.

CARBOORGANIC
FÜR LEBENDIGE BÖDEN



CARBOORGANIC

Humusaufbau ist die Grundlage für den Erhalt unserer Lebens- und Wirtschaftsgrundlage, Humus macht die Böden fruchtbar. Nimmt der Humusgehalt ab, verschlechtert sich die Bodenfruchtbarkeit.

**1 MILLION BAKTERIEN,
120 TAUSEND PILZE
25 TAUSEND ALGEN**

Diese Kleinstlebewesen erfüllen wichtige Funktionen im Stoffkreislauf.



HUMUSAUFBAU.

**Erhalt von organischen Lebensräumen
durch Förderung von Humusaufbau.**

CARBOORGANIC
FÜR LEBENDIGE BÖDEN

- 🌱 Sauberes Trinkwasser
- 🌱 Natürlich fruchtbarere Böden
- 🌱 Verminderung von Erosion
- 🌱 Reduktion fossiler Energieinput
- 🌱 Verbesserung der Bodenfruchtbarkeit
- 🌱 Weniger mineralische Düngung
- 🌱 Weniger chemischer Pflanzenschutz
- 🌱 Handlungsmöglichkeiten gegen den Klimawandel



SO FUNKTIONERT DAS CARBOCERT

HUMUSAUFBAU- PROGRAMM

SCHEMATISCHE
DARSTELLUNG



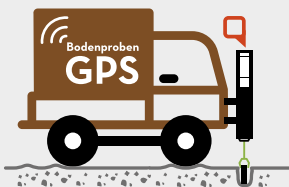
HUMUSAUFBAU PROGRAMM

Die Bodenprobeentnahme und Bodenanalyse.

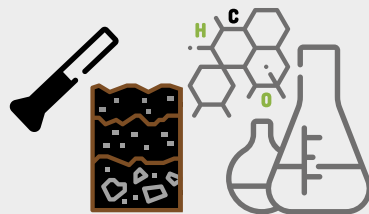
Das Programm läuft mit Vertragslaufzeiten von **8** oder bis zu **20 Jahren** mit jeweiligen Kontrolluntersuchungen.

BODENPROBEENTNAHME UND BODENANALYSE - WIR BEGLEITEN SIE DABEI

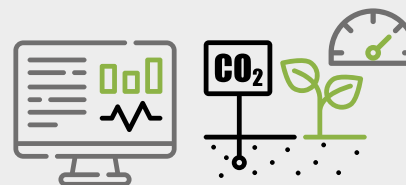
- 1.** Erste Bodenprobenentnahme per GPS von unserem Partner



- 2.** Analyse der Bodenprobe auf Humusgehalt durch akkreditiertes Labor



- 3.** Aufnahme der Analyseergebnisse in die Humusdatenbank zur Dokumentation und Auswertung



- 4.** Folge-/Kontrolluntersuchung & zweite Bodenprobenentnahme nach 3 Jahren.



Die Honorar-
auszahlung basiert
auf der Differenz
der berechneten
Kohlenstoffgehal-
ten der Erst- und
der Folgeunter-
suchung.



HUMUSAUFBAU PROGRAMM

Auszahlung des Erfolgshonorars

Vermarktung Emissionsgutschriften.

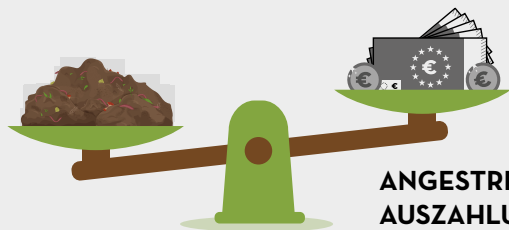
AUSZAHLUNGSMODALITÄTEN NACH 3 JAHREN

5.

Ermittlung des
Humusaufbaugeschlusses

CO₂-KOMPENSATIONS-
POTENZIAL pro ha/Jahr

~3-5to CO₂



ANGESTREBTER
AUSZAHLUNGSBETRAG
PRO TONNE: 30 €

7.

Ablauf Mengenverteilung
Emissionsgutschriften

80%

NACHGEWIESENE
TONNEN CO₂

ZUM VERKAUF



20%

NACHGEWIESENE
TONNEN CO₂

PUFFERMENGE

Positive Veränderungen des organischen Bodenkohlenstoffgehalts bilden die Grundlage für den CO₂-Zertifikatehandel durch Humusaufbau. Jede Tonne **gespeichertes CO₂** wird mit einem angestrebten Preis von **30€/to** vergütet.

MÖGLICHE VERTRAGSLAUFZEITEN

Das Programm läuft mit Vertragslaufzeiten von 8 oder bis zu 20 Jahren mit jeweiligen Kontrolluntersuchungen

VERSUCH KIRCHHOFEN

19 Variante 9 - 12

Schlagname	Fläche ha	Orgs Erstuntersuchung	OrgS Folgeuntersuchung	Steigerung %	Tonnen CO ₂
Kirchhofen 19 Variante 9	0,85	1,7	2	0,3	13,05
Kirchhofen 19 Variante 10	0,85	1,5	1,9	0,4	18,49
Kirchhofen 19 Variante 11	0,85	1,6	1,9	0,3	13,59
Kirchhofen 19 Variante 12	0,85	1,8	2,3	0,5	19,59
Gesamt		3,4			64,72
Auszahlung pro Tonne CO ₂ e					30,00 €
Summe					1.941,60



FAHRPLAN HUMUSAUFBAU

So funktioniert's im Detail. Kompakt und übersichtlich.

Fragen Sie nach unserem „FAHRPLAN HUMUSAUFBAU“: info@carbocert.com



Fordern Sie einfach unser
detaillierte Humusaufbau-
Programm Broschüre an.

Einfach Mail an:
info@carbocert.com

FÖRDERUNG VON GESUNDEN LEBENSÄRÄUMEN

CarboCert fördert finanziell und
mit seinem Expertennetzwerk
die regionale nachhaltige
Landbewirtschaftung.



HUMUSAUFBAU

CARBOORGANIC



WIEDERBEWALDUNG

CARBOFORST



AGROFORST

CARBOAGROFORST



WISSENVERMITTLUNG

CARBOPEDIA



FÖRDERUNG VON STRUKTUR- UND ARTENVIELFALT MIT AGROFORST

CARBOAGROFORST
RESILIENTE PFLANZENGEMEINSCHAFTEN



CARBOAGROFORST

Bäume, Sträucher, Hecken, Knicks und Agroforst haben ein großes Klimaschutzpotenzial durch die Speicherung von organischem Kohlenstoff. Sie spielen eine wichtige Rolle für die Biodiversität, den Gewässer- und Erosionsschutz.

CarboCert fördert den Umstieg auf Agroforst mit einer Vergütung.

Foto: Mareike Jaeger | ZHAW



AGROFORST

Agroforst ist eine Landnutzungsform mit einer Kombination aus Hecken, Strauchstreifen, Acker und/oder Tieren auf einer Fläche.

CARBOAGROFORST
RESILIENTE PFLANZENGEMEINSCHAFTEN

Vorteile von AgroForst-Systemen:

- ❖ Mikroklimazonen auf den Feldern um Wasserverluste zu vermeiden.
- ❖ Dauerbegrünte bedeckte Flächen schützen den Boden direkt und halten Bodentemperaturen niedrig
- ❖ zusätzlichen Schutz gerade im Hinblick auf immer häufiger auftretende austrocknende Winde in Verbindung mit sehr hohen Temperaturen. :

Leistungen von CarboCert

CarboCert unterstützt die teilnehmenden Landwirte **sowohl finanziell** als auch mit seinen **Expertennetzwerk** bei Fragen zur Gestaltung, der Artenzusammensetzung, der Bewirtschaftungsmethoden und dem langfristigen Erhalt der Heckenstrukturen.



Mit Agroforst kann die Struktur- und Artenvielfalt in landwirtschaftlich geprägten Regionen erhöht werden.

FÖRDERUNG VON REGIONALER WIEDERBEWALDUNG UND KLIMASTABILEM WALDUMBAU

8 TONNEN
CO₂
PRO HEKTAR
& JAHR



CARBOFORST

CarboForst fördert den Waldumbau und die Wiederaufforstung zu klimastabilen Wäldern. Dadurch können die elementaren Waldfunktionen effektiv in eine klimaveränderte Zukunft überführt werden.

Aktuell können wir keine neuen Waldflächen in unseren Bestand aufnehmen, da wir schon sehr viel Forstfläche vorrätig haben.

TROCKENHEIT, HITZE UND KÄFER-BEFALL HABEN DEN WALD GROSSFLÄCHIG GESCHÄDIGT.

Schäden der Trockenheit 2018-2020

- Wirtschaftlicher Schaden für Forstbetriebe: 12,8 Mrd. €
- 177 Mio. m³ Schadholz
- 277.000 ha Kahlflächen

Quelle: BMEL 2021, Möhring et al.2021



Der Aufbau naturnaher und klimastabiler Wälder ist geboten, um Artenvielfalt und Biodiversität zu erhalten.



Die Räumung geschädigter Flächen übertrifft den normalen Einschlag bereits um das Sechsfache.

FÖRDERUNG VON WISSENSAUFBAU UND -AUSTAUSCH IN FORM VON BILDUNGSGUTSCHEINEN



CARBOPEDIA

Die CarboPedia-Bildungsgutscheine richten sich an alle Land-/Forstwirte – egal ob ökologisch oder konventionell, dem Ackerbau, der Forstwirtschaft oder der Tierhaltung – die Lösungen für die Herausforderung des 21. Jahrhunderts suchen.



Schulung, Beratung
und Wissensaufbau zum
Thema „regenerative
Landwirtschaft“



BILDUNGSGUTSCHEINE

CarboPedia versteht sich als Schnittstelle für die Umsetzung aufbauender Maßnahmen in landwirtschaftlichen Betrieben.



Ansätze und Ziele:

- ❧ Vermittlung von Wissen zum Erhalt und Aufbau von mittel-/langfristiger verbesserter Bodenfruchtbarkeit durch „aufbauende Landwirtschaft“.
- ❧ Vernetzung, Erfahrungs-/Wissensaustausch und Sensibilisierung des Themas „Regeneration der Ökosysteme“.
- ❧ Erhalt der natürlichen Biodiversität: Ideen, Anregungen und Erfahrungen zur Umsetzung der Maßnahmen.
- ❧ Aktivierung und Stärkung des Bodenleben und der Humusanreicherung.
- ❧ Stärkung und klare Positionierung der teilnehmenden Partner-Landwirte für eine regenerative Bewirtschaftungsform.



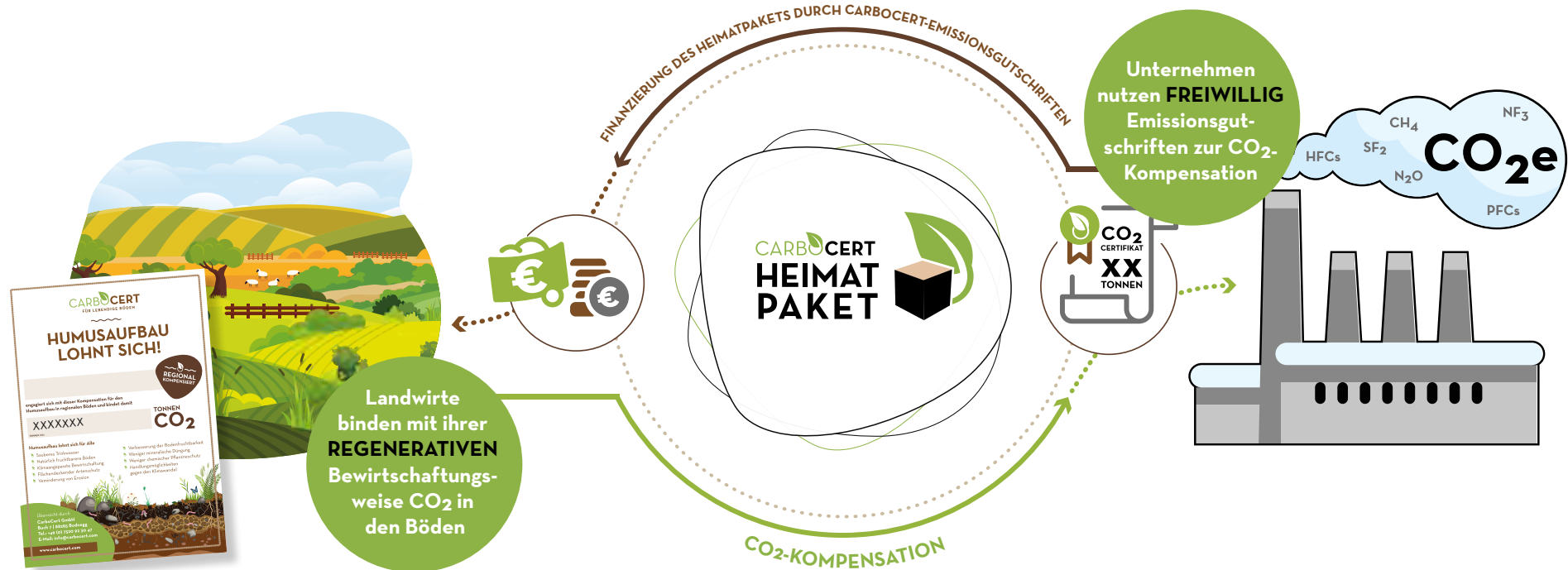
ZAHLN & FAKTEN

NACH 3,5 JAHREN
PRAXIS



REGIONALER ZERTIFIKATEHANDEL

CarboCert verbindet Landwirte mit Emittenten



REGIONALER CARBOCERT-LANDWIRT

Der **CarboCert-Land-/Forstwirt** bindet durch regenerativen Bewirtschaftungsweise und Humusaufbau Kohlenstoff in seinen Böden und kompensiert so CO₂ in seinen Grün- und Ackerflächen.

Regionales Engagement und zertifizierter CO₂-Ausgleich

CO₂-VERURSACHER/EMITTENT

Die **CO₂-Verursacher** (KMU, Industrieunternehmen, Kommunen, Privatpersonen) kompensieren ihren unvermeidbaren CO₂-Ausstoß direkt in der Region mit einem regionalen CarboCert-Landwirt.

DAS INTERESSE DER LANDWIRTE IST GROSS:

Erste Zahlen nach 3,5 Jahren Praxis

>18.000 ha
VERPROBTE FLÄCHEN

>2.500 Meter
GEPFLANZTE HECKEN & STRÄUCHER

> 20.000
TONNEN
NACHWEISLICH
KOMPENSIERTE
MENGE AN CO₂.

~2.300 Bäume
STANDORTGERECHT GEPFLANZT

~400
TEILNEHMENDE
LANDWIRTE



FREUDE ÜBER DEN ERLÖS MIT CARBOCERTIFIKATEN

Eindrücke unserer Zertifikateübergaben

HUMUSAUFBAU LOHNT SICH!

engagiert sich mit dieser Kompensation für den Humusaufbau in regionalen Böden und bindet damit

REGIONAL KOMPENSIERT

TONNEN CO₂

XXXXXXX

Humusaufbau lohnt sich für Alle

- ✓ Sauberes Trinkwasser
- ✓ Natürlich fruchtbarere Böden
- ✓ Klimaangepasste Bewirtschaftung
- ✓ Flächendeckender Artenschutz
- ✓ Verminderung von Erosion
- ✓ Verbesserung der Bodenfruchtbarkeit
- ✓ Weniger mineralische Düngung
- ✓ Weniger chemischer Pflanzenschutz
- ✓ Handlungsmöglichkeiten gegen den Klimawandel

Überreicht durch
CarboCert GmbH
Buch 7 | 88285 Bodnegg
Tel.: +49 (0) 7520 92 30 47
E-Mail: info@carbocert.com
www.carbocert.com



KLEINE AUSWAHL AN REGIONAL HANDELNDE PRODUZENTEN UND DIENSTLEISTERN

Nachhaltigkeit als ganzheitlicher Ansatz



Heckengäu-Brennerei
Seit 2016
Gin, Moonshine & Whisky

GROPPER
QUALITÄT & IDEEN SEIT 1929

rieser
UR
WAS
SER

ex|Xcellent
solutions

Herbaria

Sparkasse



Neumarkter
Lammsbräu



SCHWÄLMER
BROTLADEN

seit 1907

ompex
Wir sind Ihre Energie.

HB
MÜNCHEN



v.l.n.r.: Dr. Michael Möller (GF Hofbräu), Herr Wolfgang und Frau
Angela Abler (CarboCert), Herr Ulrich Gamperl (Humuslandwirt)



So könnte
Ihr Zertifikat
aussehen.

CARBOCERT
GESUNDE LEBENSRAUME

VIELEN DANK FÜR IHRE AUFMERKSAMKEIT.

Wir freuen uns über
einen Austausch mit Ihnen.

Kontakt

☛ CarboCert GmbH
Buch 7
88285 Bodnegg

☛ T: +49 (0) 7520 923047
☛ F: +49 (0) 7520 923032
☛ E-Mail: info@carbocert.com
☛ Web: www.carbocert.com

IN EIGENER SACHE WIR SUCHEN TEAMVERSTÄRKER!

Wenn Sie jemanden kennen, der jemanden kennt gerne melden

BERUF MIT SINN|



**Persönlichkeit mit Verständnis für regenerative
Landwirtschaft und Nachhaltigkeit**

Wir suchen baldmöglichst eine(n)

- Landwirtschaftsmeister
- Dipl. Agraring./Dipl. Landwirt/in
- Agraringenieur/in
- Agrarökonom/in

- Agrarwissenschaftler/in
- Agronom/in
- Diplom-Landwirt/in
- Ingenieur/in für Landwirtschaft
- Landbauingenieur/in

DRINGEND
GESUCHT



CARBOCERT
FÜR LEBENSRAUM

FÜR LEBENSRAUM

FÜR LEBENSRAUM

FÜR LEBENSRAUM

FÜR LEBENSRAUM

FÜR LEBENSRAUM

FÜR LEBENSRAUM

FÜR LEBENSRAUM

FÜR LEBENSRAUM

FÜR LEBENSRAUM

FÜR LEBENSRAUM

FÜR LEBENSRAUM

FÜR LEBENSRAUM

FÜR LEBENSRAUM

FÜR LEBENSRAUM

FÜR LEBENSRAUM

FÜR LEBENSRAUM

FÜR LEBENSRAUM

FÜR LEBENSRAUM

FÜR LEBENSRAUM

FÜR LEBENSRAUM

FÜR LEBENSRAUM

FÜR LEBENSRAUM

FÜR LEBENSRAUM

FÜR LEBENSRAUM

FÜR LEBENSRAUM

FÜR LEBENSRAUM

FÜR LEBENSRAUM

FÜR LEBENSRAUM

FÜR LEBENSRAUM

FÜR LEBENSRAUM

FÜR LEBENSRAUM

FÜR LEBENSRAUM

FÜR LEBENSRAUM

FÜR LEBENSRAUM

FÜR LEBENSRAUM

FÜR LEBENSRAUM

FÜR LEBENSRAUM

FÜR LEBENSRAUM

FÜR LEBENSRAUM

FÜR LEBENSRAUM

FÜR LEBENSRAUM

FÜR LEBENSRAUM

FÜR LEBENSRAUM

FÜR LEBENSRAUM

FÜR LEBENSRAUM

FÜR LEBENSRAUM

FÜR LEBENSRAUM

FÜR LEBENSRAUM

FÜR LEBENSRAUM

FÜR LEBENSRAUM

FÜR LEBENSRAUM

ARBEITEN,
WO ANDERE
URLAUB
MACHEN

BODENSEE



CARBOCERT
NATÜRLICHE LEBENSRAÜME

CarboCert GmbH
Buch 7 | 88285 Bodnegg

Fon : +49 (0) 7520 940960
Mail: info@carbocert.com

www.carbocert.com



Erfahrungen der Praktiker

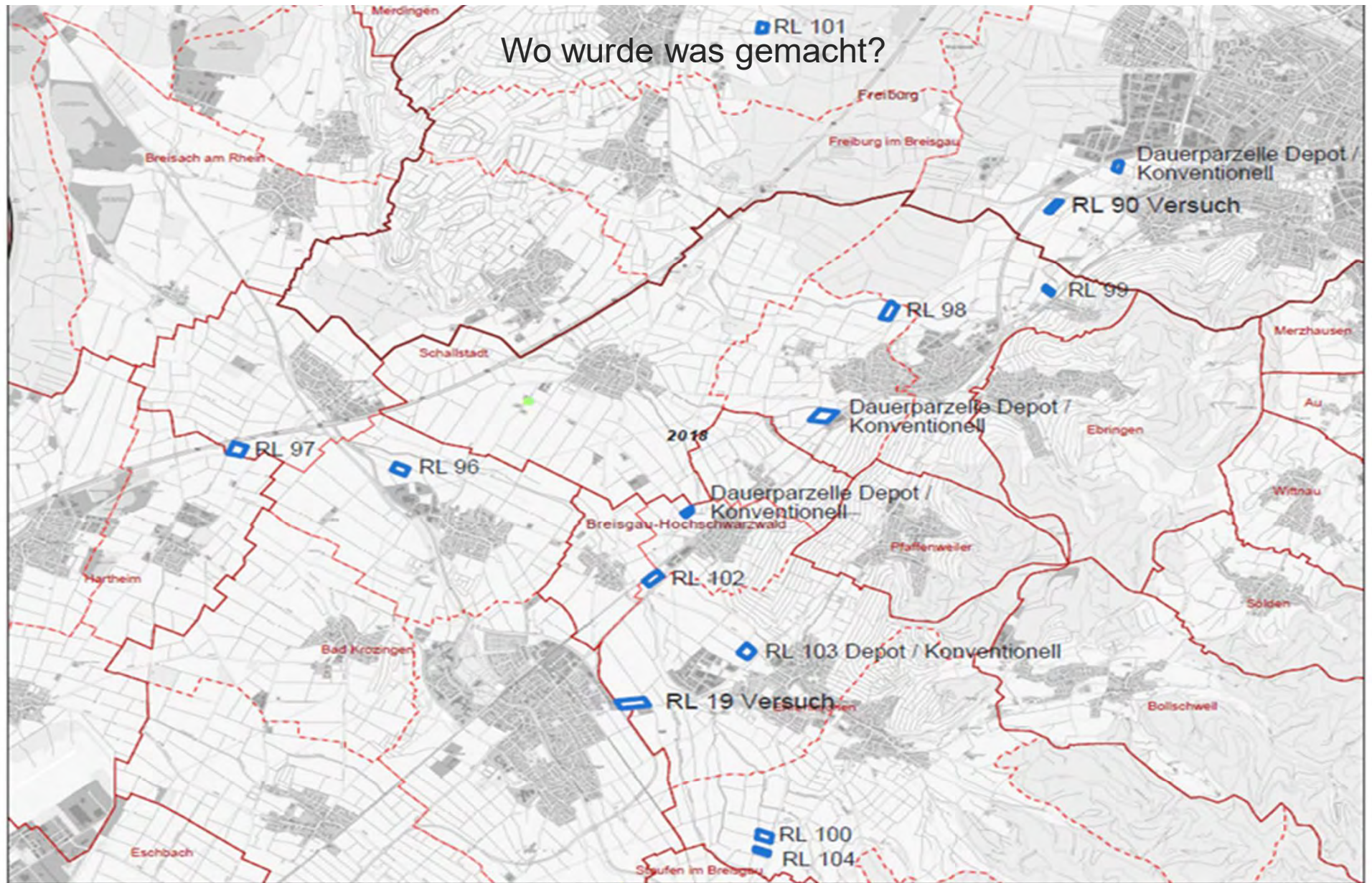


LANDRATSAMT
BREISGAU-
HOCHSCHWARZWALD

Erfahrungen der Praktiker

1. Wo wurde was gemacht?
2. Was wurde gemacht?
3. Was war hilfreich?
4. Was hat sich nicht bewährt?
5. Welche Probleme sind aufgetreten?
6. Was wird beibehalten?
7. Was hat sich verändert?
8. Wurden PSM oder Dünger reduziert?
9. CO2 Zertifikate

Wo wurde was gemacht?



LANDRATSAMT
BREISGAU-
HOCHSCHWARZWALD



Was wurde gemacht?

Techniken der Regenerativen Landwirtschaft

- Zwischenfrucht
- Doppelte Zwischenfrucht
- Untersaat
- Komposttee
- Flächenrotte
- Reduktiver Kompost
- Güllebehandlung
- Depotdüngung

Techniken der Regenerativen Landwirtschaft

Zwischenfrucht



LANDRATSAMT
BREISGAU-
HOCHSCHWARZWALD

Techniken der Regenerativen Landwirtschaft

Untersaat



<https://www.bauernzeitung.ch/artikel/pflanzen/neueste-erkenntnisse-zur-untersaat-im-maisanbau-351667>



LANDRATSAMT
BREISGAU-
HOCHSCHWARZWALD

Techniken der Regenerativen Landwirtschaft

Komposttee



LANDRATSAMT
BREISGAU-
HOCHSCHWARZWALD

Techniken der Regenerativen Landwirtschaft

Flächenrotte



LANDRATSAMT
BREISGAU-
HOCHSCHWARZWALD

Techniken der Regenerativen Landwirtschaft

Reduktiver Kompost



Depotdüngung



Was war hilfreich?

- Zwischenfrucht
- Flächenrotte
- Untersaat
- Depotdüngung



Was hat sich nicht bewährt?

Komposttee Fermente

Zu aufwendig
Unsichere qualitativer Beurteilung
Technische Ausrüstung nicht immer
verfügbar

Doppelte Zwischenfrucht

Zu aufwendig finanziell und hinsichtlich
des Arbeitsaufwandes

<https://chiemgau-agrar.de/2021/09/06/die-doppelte-zwischenfrucht/>

Welche Probleme sind aufgetreten?



Durchwuchs der Zwischenfruchtmischungen in der Folgekultur

<https://lh.hessen.de/wp-content/uploads/2017/08/welsches-weidelgras.jpg>
<https://bsv-saaten.de/saatgut-landwirtschaft-1/einzelsaaten-1/graeser-1/welsches-weidelgras.html>

Was wird beibehalten?

Zwischenfrucht
Flächenrotte

Untersaat

Albrecht Analyse
(Vorrangig auf Problemschlägen oder Referenzflächen)



LANDRATSAMT
BREISGAU-
HOCHSCHWARZWALD



Was hat sich verändert?

Positive Veränderung der Bodenstruktur
Positive Auswirkungen der Dauerbegrünung
Bessere Befahrbarkeit
Krümeliger, durchlüfteter Boden
(Angabe von fast allen Landwirten)

Aktiveres Bodenleben
Mehr Regenwürmer
(Angabe von 7 Landwirten)

Gute bis bessere Durchwurzelung
(Angabe von 2 Landwirten)



Was hat sich verändert?

Verbesserte Wasserspeicherfähigkeit
(Angabe von 5 Landwirten)

Verbesserte Aufnahme von N - Dünger
(Angabe von 2 Landwirten)

**Reduktion Düngebedarf durch
Depotdüngung**
(ca. 20 % Reduktion)

Wurden PSM oder Dünger reduziert?

Unkrautdruck gleich bis höher

Aufwand gleich bis höher (siehe Weidelgras)

Konkrete Aussage bezüglich der Reduktion von

- PSM
- Düngeaufwand
- Quantität & Qualität des Ernteguts

noch nicht möglich

CO2 Zertifikate

Interesse seitens der Landwirte
aber nicht ausreichend Informationen
(bezüglich rechtlichen Regelungen)

<https://www.bundesregierung.de/breg-de/suche/humus-und-klimaschutz-1965592>



LANDRATSAMT
BREISGAU-
HOCHSCHWARZWALD



DeNae-Projekt 2019–07: Die drei wesentlichen Projekterkenntnisse 2019 – 2022

1. Regenerative Landwirtschaft ist eine notwendige Entwicklung

- Die rasche Entwicklung der Klimaveränderung,
 - der erschwerte Bezug von Betriebsmitteln, besonders Düngern,
 - der Nährstoffaustrag, der mit bisherigen Mitteln nicht begrenzt werden kann,
- erfordern eine Weiterentwicklung der Anbauverfahren auf allen Ebenen.

Die bisher am wenigsten beachtete und damit genutzte Ebene ist das **Management des Rhizosphären-Mikrobioms**. Aus diesem Mikrobiom beziehen Kulturen ihre Ertragsfähigkeit. Wenn das Rhizosphären-Mikrobiom nicht vorhanden ist, entstehen dort die Nährstoffausträge und damit die Grundwasserbelastung.

2. Regenerative Landwirtschaft ist eine vielschichtige Lernaufgabe

Das Management des Rhizosphären-Mikrobioms erfordert praxisnahe Kenntnisse. Das Wissen darüber befindet sich in einer schnellen und komplexen Entwicklungsphase.

Es bedarf der **methodischen Weiterbildung**, des horizontalen Austausches in Verbindung mit Wissenserwerb, Training und Test neuer Verfahren, aber auch Interpretation von Messungen und Beobachtungen.

Ein „Austauschen“ von Methoden/Praktiken, Technik oder Betriebsmitteln reicht nicht aus, um das Projektziel der Reduzierung des Nährstoffaustrages in der breiten Praxis zu etablieren.

Die Akzeptanz in der Praxis ist an den Erfolg von Praktikern gebunden. Den praktischen Erfolg können Praktiker aus der Projektgruppe erbringen, weil sie flexibel reagieren können.

3. Regenerative Landwirtschaft ist eine umfangreiche Aufgabe

Es werden **Entscheidungsroutinen** auf der Basis des bodenbiologischen Wissens gebraucht. Diese sollten gemeinsam mit der Praxis erarbeitet und weiterentwickelt werden. Versuche sind dafür die Grundlage.

Ein Beispiel: die Bemessung der N-Zufuhr durch Düngung.

Ein weiteres Beispiel: das Management bewachsener Flächen, besonders die Kontrolle des Rotteverlaufes bei der Flächenrotte.

Ein drittes Beispiel: die Intensität der Bodenbearbeitung an der Wasserverfügbarkeit bemessen.