

04  
2021

# BODEN.WASSER.SCHUTZ.BLATT AUSGABE DEZEMBER 2021



## Qualitativer und quantitativer Zustand des Grundwassers – Entwicklungen und Trends der letzten Jahre

Gastkommentar DI Peter Kickingner (Land Oberösterreich, Direktion Umwelt und Wasserwirtschaft/Abteilung Wasserwirtschaft), Ing. Sabine Kapfer, DI (FH) Thomas Peneder und Ing. Bettina Haslinger

Die Überwachung des Grundwasserzustandes erfolgt auf Basis der Verordnung des Bundesministers für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft – der Gewässerzustandsüberwachungsverordnung (GZÜV). Diese beinhaltet neben der Überwachung von Oberflächengewässern auch Bestimmungen zur Überwachung des chemischen und mengenmäßigen Zustandes unseres Grundwassers. Ziel dieser Verordnung ist die fachliche Konkretisierung

der Grundsätze für die Überwachung des Zustandes der Gewässer. Es werden dahingehend Vorgaben und Kriterien für die Messstellenerichtung, die überwachenden Parameter, die Zeiträume und Frequenzen der Messungen, aber auch die Methoden und Verfahren für die Probenahme und -analyse sowie die Auswertung der Daten festgelegt. Aus den Messergebnissen dieser standardisierten Verfahren erfolgt in weiterer Folge die Zustandsbeurteilung der einzelnen Wasserkörper.



Abb. 1: Probenahme vor Ort

LAND OÖ / HERMANN OBERNDORFER

Zur Überwachung des Zustands der Gewässer sind für jeden Zeitraum, für den ein „Nationaler Gewässerbewirtschaftungsplan“ erlassen wird, Überwachungsprogramme für die überblicksweiser und die operative Überwachung zu erstellen. Unterstützend können zur Klärung spezieller Fragestellungen weitere, zeitlich begrenzte Sondermessprogramme eingesetzt werden. Dadurch werden Aussagen zur Zustandsbeurteilung der Gewässer und Informationen für die Erlassung von Maßnahmenprogrammen sowie deren Wirksamkeit erhalten.

Aus diesen Beurteilungen können relevante Belastungstypen des Grundwassers wie stoffliche und physikalische Belastungen (Nährstoffe, organische Substanzen und Schadstoffe) oder Belastungen durch Wasserentnahmen

oder des Klimawandels abgeleitet werden.

### Grundwasserqualität in Oberösterreich

Die Überwachungsprogramme zeigen, dass sich die oberösterreichischen Grundwasserkörper prinzipiell in einem guten chemischen und mengenmäßigen Zustand befinden. Dieses Ergebnis darf jedoch nicht darüber hinwegtäuschen, dass anthropogene (vom Menschen verursachte) Belastungen des Grundwassers bestehen.

Qualitative stoffliche Belastungen von Grundwasserkörpern werden in diffuse und punktuelle Belastungen eingeteilt. Bei der Gefährdung des Grundwassers durch punktuelle Schadstoffquellen sind es vor allem Altlasten und Kläranlagen mit indirekter Einleitung (Versickerung), die zu Belastungen führen können.

Die Erkenntnisse aus den vergangenen Überwachungsprogrammen weisen aber vor allem auf diffuse Schadstoffquellen hin, die zu einer flächenhaften Belastung des Grundwassers führen, wobei hier vor allem Pflanzenschutzmittel und landwirtschaftliche Bewirtschaftung im Vordergrund stehen.

Zu Überschreitungen der Schwellenwerte laut Qualitätszielverordnung (Chemie), insbesondere hinsichtlich Stickstoff (Nitrat), kommt es vor allem in jenen Bereichen im Osten Österreichs, wo intensive Landwirtschaft mit geringen Niederschlägen einhergeht. Aber auch in oberösterreichischen Porengrundwasserkörpern, vor allem in der Gruppe der Traun-Enns-Platte, kommt es zu Überschreitungen der Schwellenwerte, sodass dieses Gebiet als Beobachtungsgebiet eingestuft ist. Jener

Stickstoffüberschuss, der nicht durch landwirtschaftliche Kulturen genutzt werden kann, gelangt durch Auswaschungen ins Grundwasser und stellt dadurch eine Belastung durch Nitrat dar.

Um im Detail auf die erhöhte Belastung der Grundwasserkörper eingehen zu können, wird hier zukünftig das Messprogramm erweitert und in drei Teile aufgespalten. Der bisherige Grundwasserkörper (GWK) Traun-Enns-Platte wird in einen westlichen Teil (GWK Zwischen Alm und Kreams), einen Mittelteil (GWK Kreams, siehe Abb. 2 Analyseergebnis QZV 2006 - 2021) und einen östlichen Teil (GWK Zwischen Kreams und Moosbachl) geteilt und gesondert überwacht.

Die Qualitätsdaten, die im Rahmen der GZÜV erhoben werden, stehen über die Daten-

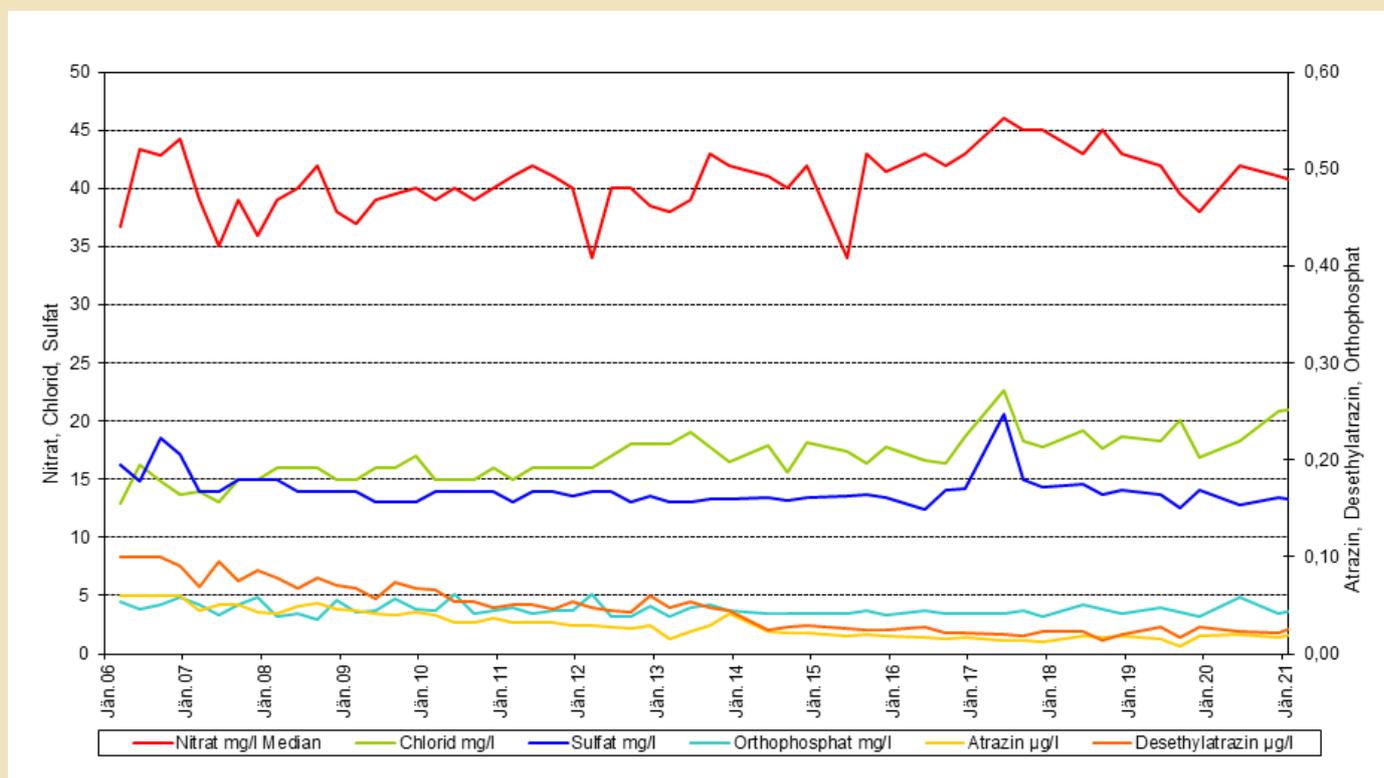


Abb. 2: Analyseergebnis QZV 2006 - 2021; Anteil der gefährdeten GWK Zwischen Alm und Kreams /Zeitraum 1/2006 – 4/2020; Medianwert Nitrat, Chlorid, Orthophosphat, Atrazin, Desethylatrazin

QUELLE: LAND OÖ / HERMANN OBERNDORFER

bank des Umweltbundesamtes (UBA) der Öffentlichkeit zur Verfügung: <https://wasser.umweltbundesamt.at/h2odb/index.xhtml>

Der aktuelle Inspektionsbericht ist auf der Website des Landes OÖ verfügbar und gibt einen guten Überblick über den aktuellen Stand sowie die Entwicklung in den einzelnen Grundwasserkörpern: Startseite > Themen > Umwelt und Natur > Wasser > Grundwasser > Grundwassergüte (<https://www.land-oberoesterreich.gv.at/26494.htm>)

Eine zunehmende Rolle bei der Kontrolle der Grundwasserqualität nehmen Arzneimittelwirkstoffe, Hormone

sowie endokrine Stoffe und Spurenstoffe wie PFOS/PFAS ein. (Die Stoffgruppe, um die es hier geht, hat ein breites Einsatzspektrum: Imprägnierung von Textilien, Lebensmittelverpackungen und Möbeln gegen Wasser und Öl, Additiv in der Galvanotechnik (Antischleiermittel), Tensid und Oberflächenschutzmittel in der Industrie, Lösungsmittel für chemische Analysen) Die Überwachung der Belastungen durch diese Stoffe erfolgt im Rahmen von Sondermessprogrammen.

Für die Belastung durch Wasserentnahmen und Einflüsse durch den Klimawandel werden vor allem Erhebungen

der Grundwasserstände sowie Bilanzierungen herangezogen. Insbesondere bei der Beurteilung des quantitativen Grundwasserzustandes ist die Unterscheidung der verschiedenen Grundwasservorkommen zu berücksichtigen.

Wenig ergiebige Kluftgrundwasserleiter in der Böhmisches Masse reagieren anders auf klein-klimatische Veränderungen als typische Karstgrundwasserleiter mit ihren Hohlräumen und mächtigen Wasserspeichern in den Kalkalpen sowie die großen Porengrundwassergebiete, die in Oberösterreich vor allem in den Tal- und Beckenlandschaften wie dem Eferdinger Becken oder Linzer Feld vor-

kommen.

Das gleiche gilt für die Unterscheidung zwischen oberflächennahen Grundwasserkörpern und in weiterer Folge den Tiefengrundwasserkörpern, die sich nicht im ständigen Wasserkreislauf befinden.

Zur Erhebung des quantitativen Grundwasserzustandes wurde in Oberösterreich ein großflächiges hydrographisches Messnetz auf Grundlage der Wasserkreislaufverordnung mit zirka 800 Messstellen aufgebaut, das vor allem den Zentralraum und dessen Porengrundwassergebiete abdeckt (siehe Abb. 3 Grundwassermessnetz des Hydrographischen Dienstes Oberösterreichs.)

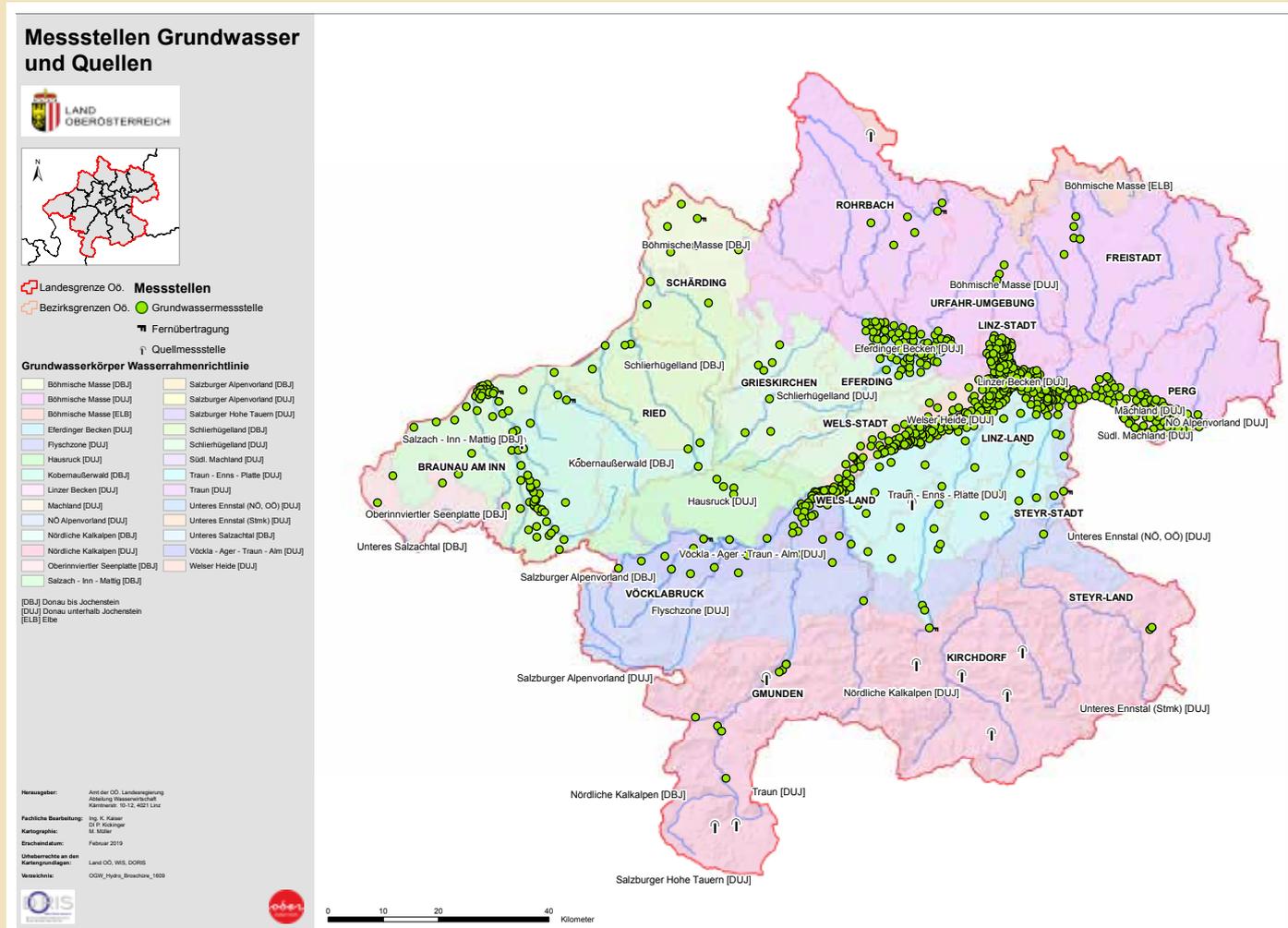


Abb. 3: Grundwassermessnetz des Hydrographischen Dienstes Oberösterreich

QUELLE: LAND OÖ

Niederschlagsarme und warme Perioden führten in den letzten Jahren vermehrt zur Austrocknung von Böden und teilweise zu schwierigen Wasserversorgungssituationen in hydrogeologisch sensiblen Gebieten wie dem Mühlviertel (Kristallin der Böhmisches Masse) oder dem Alpenvorland (Flyschzone). Insbesondere kleine Wasserversorgungsanlagen waren davon betroffen. Zudem zeigen vorliegende

Studien der ZAMG, dass vor allem in den Sommermonaten im gesamten Alpenraum mit mehr Dürre-Perioden zu rechnen ist.

Die aktuellen Auswirkungen auf die Wasserstände in den großen Porengrundwassergebieten im Zentralraum weisen hingegen derzeit noch keine signifikanten Trends auf und liegen zum Jahresende 2021 im Bereich des langjährigen Mittels (siehe Abb. 4 Grund-

wasserstandsganglinie der Grundwasserleitmessstelle). Erste Auswertungen im Zuge des 3. NGP (Nationaler Gewässerbewirtschaftungsplan) ergaben zwar vereinzelte Unterschreitungen der Schwellenwerte im Grundwasserkörper der Welser Heide, diese sind aber nach ausführlichen Prüfungen hinsichtlich der Ursachen und Auswirkungen mit keinem mengenmäßigen Risiko auszuweisen.

Nach einem sehr variablen Jahr liegen aktuell die Grundwasserstände im Einzugsgebiet der Traun knapp unter dem langjährigen Mittel und es ist davon auszugehen, dass der gute Zustand bis 2027 erreicht wird. Aktuelle Messdaten und die Einschätzung der hydrologischen Situation (Bericht: hydrologische Charakteristik) sind auf der Website des Hydrographischen Dienstes <http://hydro.ooe.gv.at/> zu finden.

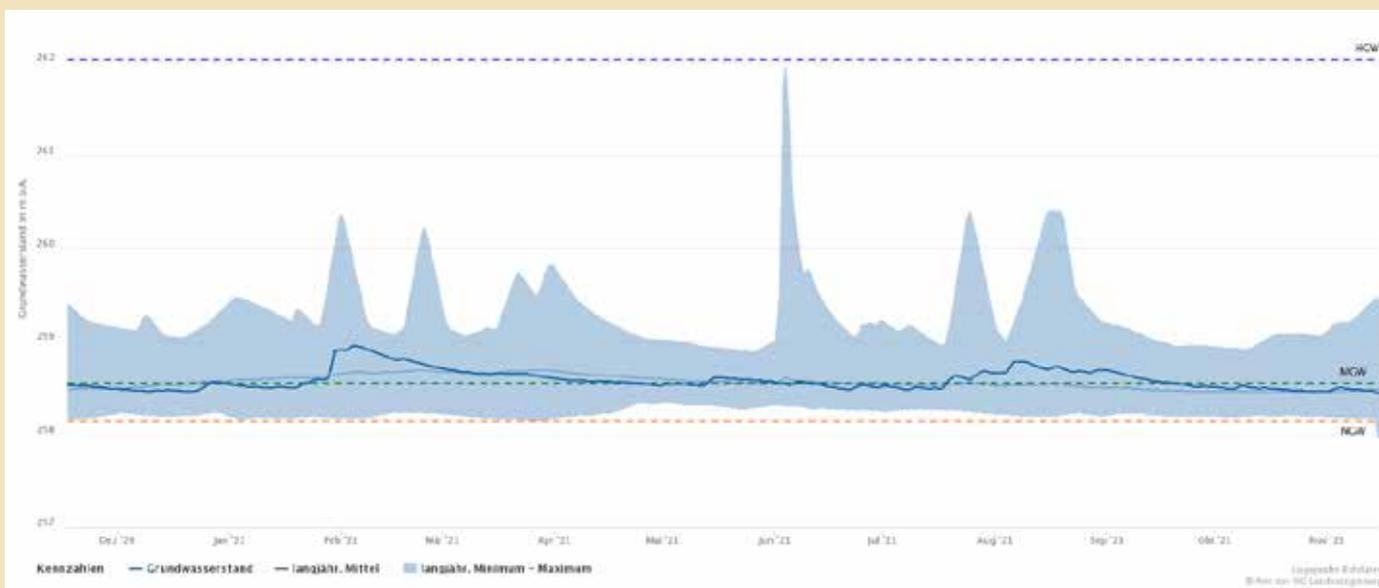


Abb. 4: Grundwasserstandsganglinie in Meter über Adria der Grundwasserleitmessstelle (Straß) für den Grundwasserkörper Eferdinger Becken von November 2020 bis November 2021; erkennbar sind die beiden leichten Anstiege in der Ganglinie im Februar und August aufgrund der beiden niederschlagsreichen Monate und danach jeweils kontinuierlich leicht fallende Grundwasserstände

QUELLE: WEBSITE HYDROGRAPHISCHER DIENST LAND OBERÖSTERREICH

## Grundwasserschonender Pflanzenschutz beim Raps

Im neuen ÖPUL 2023 wird beim Programm „Vorbeugender Grundwasserschutz – Acker“ zusätzlich zum Wirkstoff „Metazachlor“ (Butisan, Fuego) auch der Wirkstoff „Dimethachlor“ (Colzor Trio) verboten.

Diese beiden Wirkstoffe werden zum Metabolit CGA369873 abgebaut, welcher bei vielen Messstellen (Abbildung 2) über dem Grenzwert von 0,1 µg/l liegt. Die Boden.Wasser.Schutz.Beratung testet jähr-

lich die möglichen Pflanzenschutzstrategien ohne diese beiden Wirkstoffe – mit vielversprechenden Ergebnissen.

**RAPSHERBIZIDVERSUCH**  
Für den Rapsherbizidversuch

2021/22 wurden wieder Standorte ausgewählt, die möglichst gut über die Rapsanbaufläche in Oberösterreich verteilt sind. Dafür wurden die Bezirke Ried im Innkreis, Wels-Land und Steyr-Land

gewählt, damit ein repräsentatives Ergebnis und eine gute Abdeckung der möglichen Unkräuter im Herbst gewährleistet sind. Der Versuchsplan setzte sich wie folgt auf allen Standorten gleich zusammen:

**Versuchsziel**

Abstestung verschiedener Vor- und Nachaufweerbizide im Rapsanbau mit Hinblick auf den Verzicht der Wirkstoffe Metazachlor und Dimethachlor.

**Versuchsanlage**

Unwiederholter Streifenversuch auf einem einheitlichen Feldstück mit homogener Bodengüte und einer möglichen Parzellengröße von mindestens 0,5 Hektar.

**Pflanzenbauliche Maßnahmen**

Gleich gesetzte Maßnahmen hinsichtlich Bodenbearbeitung, Düngung, Aussaatstärke und Vorfrucht.

**Voraufbauvarianten**

Unmittelbar bis drei Tage nach

der Saat, Keimling muss noch gut mit Erde bedeckt sein, es darf kein Spritznebel zum Keimling gelangen.

- ▶ I) Vergleichsvariante (Steyr Land): 4,0 l/ha Colzor Trio (187 g/l Dimethachlor + 187,5 g/l Napropamide + 30 g/l Clomazone – Preis laut RWA 128 Euro inkl.)
- ▶ II) Vergleichsvariante (Ried im Innkreis): 2,5 l/ha Butisan Gold (200 g/l Metazachlor + 200 g/l Dimethenamid-P + 100 g/l Quinmerac – Preis laut RWA 128,50 Euro inkl.)
- ▶ III) 3,0 l/ha Nero (400 g/l Pethoxamid + 24 g/l Clomazone – Preis laut RWA 103,68 Euro inkl.)
- ▶ IV) 3,0 l/ha Nero + 0,1 l/ha Centium CS (400 g/l Pethoxamid + 24 g/l Clomazone + 360 g/l Clomazone – Preis



Abb. 1: Alle Varianten wurden klar unterteilt, beschildert und mit einem kleinen Spritzfenster (unbehandelte Fläche) versehen.

BWSB

- laut RWA 112 Euro inkl.)
- ▶ V) 3,0 l/ha Gajus + 0,25 l/ha Centium CS (400 g/l Pethoxamid + 8 g/l Picloram + 360 g/l Clomazone – Preis laut RWA 132 Euro inkl.)
- g/l Chlopyralid – Preis laut RWA 64,90 inkl.) BBCH 50
- ▶ II) 1 l/ha Tanaris (333 g/l Dimethenamid-P + 167 g/l Quinmerac) + 3,0 l/ha Gajus (400 g/l Pethoxamid + 8 g/l Picloram – Preis laut RWA 129,55 Euro inkl.)

**Nachaufbauvarianten**

- BBCH 10 (Tanaris, Gajus), BBCH 18 (Belkar)
- ▶ I) 1,5 l/ha Tanaris (333 g/l Dimethenamid-P + 167 g/l Quinmerac – Preis laut RWA 77,91 Euro inkl.) eventuell im Frühjahr + 1 l/ha Korvetto (5 g/l Halauxifenmethyl + 120

**Splittingvariante**

- ▶ III) 1,5 l/ha Tanaris (333 g/l Dimethenamid-P + 167 g/l Quinmerac) BBCH 10 + 0,25 l/ha Belkar (10 g/l Halauxifenmethyl + 48 g/l Picloram – Preis lt. RWA 122,91 Euro inkl.) BBCH 18

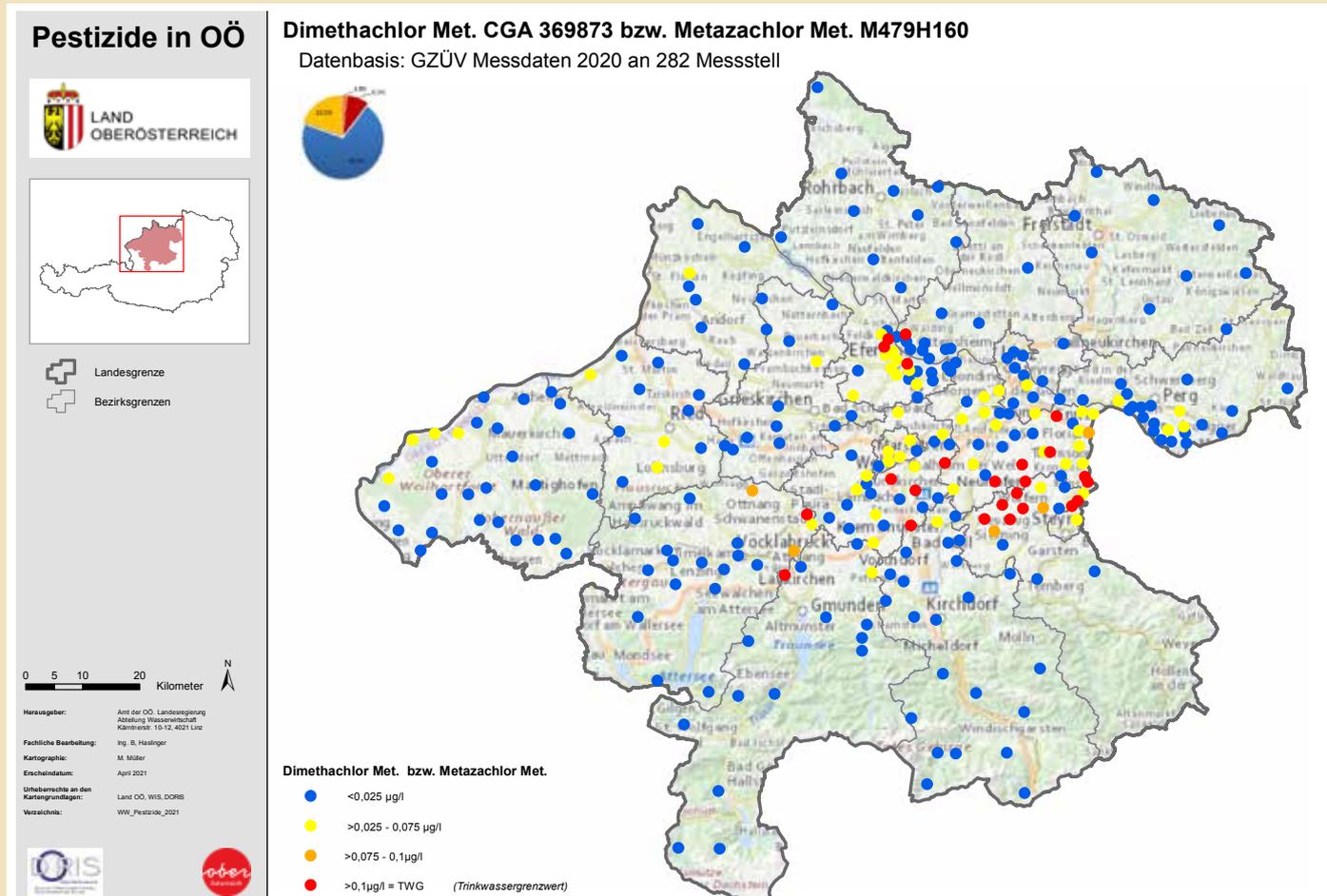


Abb. 2: Die roten Punkte bedeuten überschrittene Messwerte (> 0,1 µg/l) des Dimethachlor- bzw. Metazachlormetaboliten CGA 369873

QUELLE: LAND OÖ

**ERGEBNISSE UND INTERPRETATION**

Die Ausgangsverunkrautung wurde über das Spritzfenster (unbehandelte Fläche) bestimmt und folgende Unkräuter wurden auf den drei Standorten vorgefunden: Ackerstiefmütterchen, Ackervergissmeinnicht, Kamille, Ampferblättriger Knöterich, Persischer Ehrenpreis, Hundspetersilie, Weißer Gänsefuß, Amaranth, Klettenlabkraut, Vogelmiere und Ausfallgetreide.

Alle getesteten Herbizidstrategien zeigten vielversprechende Ergebnisse und erwiesen sich als praxistauglich. Der Wirkstoff Pethoxamid in den Herbiziden Nero oder Gajus in der möglichen Kombination mit Clomazone (Centium CS) funktioniert sehr gut. Das neue Produkt Tanaris mit den Wirkstoffen Dimethenamid-p

sowie Quinmerac hat eine deutlich stärkere Wirkung mit einer Aufwandmenge von 1,5 l/ha. Der perfekte Applikationstermin wäre das Keimblattstadium vom Raps mit darauffolgenden leichten Niederschlägen. Zu diesem Termin war in den letzten Jahren eine notwendige Erdflöhebekämpfung perfekt kombinierbar. Bei sehr niederschlagsreichen Bedingungen im Spätherbst war bei den grundwasserschonenden Varianten (Voraufbau und Nachaufbau) eine unzureichende Wirkung bei Kamille, Ehrenpreis und Vogelmiere zu erkennen. Die Splittingvariante mit Tanaris (BBCH 10, 1,5 l/ha) und Belkar (BBCH 16-18, 0,25 l/ha) wäre bei zutreffender Verunkrautung (Besenrauke, Storchschnabel, Kornblume, Klatschmohn) eine passende Herbizidstra-

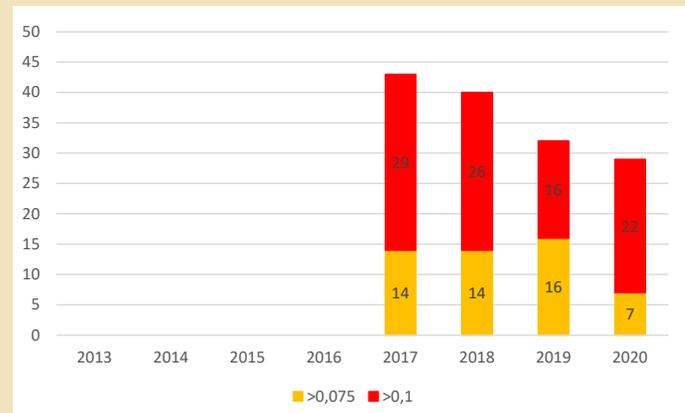


Abb. 3: Kritische und überschrittene GW-Messstellen in Oberösterreich; Metabolit CGA 369873 (von Wirkstoffen Metazachlor & Dimethachlor). Ein Trend zum Rückgang des Metaboliten CGA 369873 ist zu erkennen, eine dimethachlor- bzw. metazachlorfreie Pflanzenschutzstrategie beim Raps ist weiterhin geboten. QUELLE: LAND OÖ

tegie. Zum Vegetationsbeginn im Frühjahr kann im Fall von starkem Kamille-, Distel-, Ehrenpreis- und Vogelmiere noch mit 1 l/ha Korvetto korrigiert werden.

Der jährliche Rapsherbizidversuch zeigt eindeutig: Ein grundwasserschonender und

erfolgreicher Pflanzenschutz bei Raps ist sehr gut machbar. Der Versuch wird auch die nächsten Jahre wieder durchgeführt und steht Ihnen im Versuchsportal auf Ik-online aktualisiert zur Verfügung.

**DI Gregor Lehner**



Klassische Aufhellungen durch den Wirkstoff Clomazone beim Ackerhellerkraut. BWSB



Die Wurzelhals- und Stängelfäule (Phoma) im Herbst darf nicht unterschätzt werden und sollte im Zuge eines Wachstumsreglereinsatzes mitbekämpft werden. BWSB



Der Windknöterich (Bild) konnte im Herbst mit Tanaris nicht erfolgreich bekämpft werden, jedoch friert das Unkraut bei einem durchschnittlichen Winter ab. BWSB



Bei starkem Kamilledruck kann im Frühjahr mit 1 l/ha Korvetto korrigiert werden. BWSB

## Schwefel im Grünland

Gastkommentar von Mag. Michael Fritscher, Referent Grünland und Futterbau, Abteilung Pflanzenbau, Landwirtschaftskammer Oberösterreich.

Schwefel ist zweifelsohne ein wichtiger Nährstoff. Aber ist neben der Zufuhr über die Wirtschaftsdünger eine zusätzliche Schwefelgabe am Grünland sinnvoll? Dieser Beitrag soll die wichtigsten Eckpunkte zu dieser Thematik beleuchten.

Neben Calcium, Kalium und Magnesium zählt auch Schwefel zu den Hauptnährelementen von Pflanzen. Schwefel ist Bestandteil der Aminosäuren Methionin, Cystin und Cystein. Schwefel findet sich außerdem in den Senf- und Lauchölen (Glucosinolaten), die für den scharfen Geschmack von zum Beispiel Senf, Kresse oder Rettich verantwortlich sind. Eine wichtige Funktion hat Schwefel außerdem als Bestandteil von Vitaminen und

Enzymen, und er spielt bei der Bildung von Proteinen und für den Chlorophyllgehalt eine wichtige Rolle.

### Schwefelversorgung im Grünland

Im Boden ist ein Großteil des Schwefels in organischer Form gebunden. Sowohl für die Nachlieferung aus dem Bodenvorrat als auch für die Versorgung der Grünlandpflanzen spielt der Humusgehalt eine wichtige Rolle. Zu Beginn der Vegetationsperiode und bei kühleren Bedingungen kann die Versorgung aus den Schwefelvorräten des Bodens zögerlich anlaufen oder ins Stocken kommen. Damit ist am ehesten der erste Aufwuchs von einem möglichen Mangel betroffen (siehe Abb. 1 Schwefelmangel). Den Folgeaufwuchs steht durch die steigenden

Temperaturen im Jahresverlauf zumeist mehr Schwefel zur Verfügung. Schwefel ist – genau wie Stickstoff – von der Auswaschung betroffen. Damit haben Niederschlagshäufigkeit und –menge ebenso einen Einfluss auf den für die Bestände verfügbaren Schwefel. Je nach Standort und Boden kann sich das mehr oder weniger stark auswirken. Auf leichten, humusärmeren Böden ist die Wahrscheinlichkeit für einen tatsächlichen S-Mangel tendenziell höher. In Jahren mit wenig Auswaschung und für die Schwefelmobilisierung passenden Temperaturen kann aber auch der erste Aufwuchs ausreichend Schwefel aufnehmen. Eine zusätzlich durchgeführte Schwefeldüngung kann dann ohne Wirkung bleiben und belastet den Geldbeutel in unnötiger Weise. Hinzu kommt das Risiko, dass der Schwefel bis ins Grundwasser ausgewaschen werden kann.

### Schwefelformen

Sowohl organisch gebundener als auch elementarer Schwefel muss durch chemisch-biologische Prozesse im Boden in die sulfatische Form ( $\text{SO}_4^-$ ) umgewandelt werden. Dieser Prozess wird durch „Schwefelbakterien“ erledigt. Nur sulfatischer Schwefel ist für die Pflanze verfügbar. Die Geschwindigkeit, mit der diese Prozesse ablaufen, hängt in erster Linie von Bodenfeuchte und Bodentemperatur ab.

Mit steigenden Temperaturen im Jahresverlauf wird Sulfat durch Mineralisation aus dem Schwefelvorrat freige-

### LK-Service Nummern



050 6902

**Invekos: 1600**

**Rechtsberatung: 1200**

**Bauen, Unternehmensführung, Förderungen, Direktvermarktung, Forstwirtschaft:**

BBK Braunau: 3400  
BBK Eferding Grieskirchen Wels: 4800  
BBK Freistadt Perg: 4100  
BBK Gmunden Vöcklabruck: 4700  
BBK Kirchdorf Steyr: 4500  
BBK Linz Urfahr: 4600  
BBK Ried Schärding: 4200  
BBK Rohrbach: 4300

**Pflanzenschutz, Ackerbau: 1550**

**Pflanzenbau allgemein: 1414**

**Düngung, Boden.Wasser.Schutz.Beratung: 1426**

**Grünland: 1510**

**Biologischer Landbau: 1450**

**Rinderhaltung: 1650**

**Schweinehaltung: 4850**

**Sonstige Tierhaltung: 1640**

**Bioenergie: 1434**

**Urlaub am Bauernhof: 1248**

**Kundenservice, Kleinanzeigen: 1000**

**LFI-Kurse: 1500**

**Tierkennzeichnung: 1700**

**So erreichen Sie uns:**

Montag bis Donnerstag:  
8 bis 12 Uhr und von 13.30  
bis 16 Uhr; Freitag: 8 bis  
12 Uhr.



Abb. 1: S-Mangel tritt am ehesten zum ersten Aufwuchs auf.

FRITSCHER

weitere Parameter		TM
Stickstoff	<b>N</b> (g/kg)	-
Ammoniak+Ammonium	<b>NH<sub>3</sub>+NH<sub>4</sub><sup>+</sup></b> (g/kg)	-
Schwefel	<b>S</b> (g/kg)	<b>1,44</b>
Chlor	<b>Cl</b> (g/kg)	-
Nitrat	<b>NO<sub>3</sub></b> (mg/kg)	-
Selen	<b>Se</b> (mg/kg)	-
Carotin	(mg/kg)	-
Salzsäureunlösliche Rohasche	(g/kg)	-
Enzyml. org. Substanz	<b>ELOS</b> (g/kg)	-

Abb. 2: Bestimmung des S-Gehaltes im Grundfutter

FRITSCHER

setzt. Sulfat wird, ebenso wie Nitrat, kaum an Bodenpartikel angelagert, sodass es mit dem Sickerwasser verlagert oder durch Niederschläge ausgewaschen werden kann. Auch ein kapillarer Aufstieg ist ebenso möglich. Aufgrund dieser hohen Mobilität ist eine längerfristige Bevorratung von Schwefel in der Sulfatform im Boden nicht möglich.

**Wie äußert sich Schwefelmangel?**

Die Pflanze kann Schwefel nicht verlagern. Aufhellungen an den jüngsten Blättern sind daher ein Indiz für einen gestörten Chlorophyllhaushalt und einen möglichen Schwefelmangel. Dieses Symptom ist nicht zu verwechseln mit Stickstoffmangel – dieser ist gekennzeichnet durch ähnliche Symptome, allerdings an den ältesten Blättern. Beim Grünland handelt es sich um eine Pflanzengesellschaft aus Gräsern, Kräutern und Leguminosen. Mangelsymptome sind damit optisch meist nur

sehr schwer zu erkennen.

Für eine seriöse Einschätzung ist eine Futtermittelerhebung inklusive Bestimmung des S-Gehaltes jedes einzelnen Schnittes notwendig. Dann kann eine Aussage getroffen werden, ob einem Aufwuchs genügend Schwefel zur Verfügung gestanden ist oder eben nicht (siehe Abb. 2 Bestimmung des S-Gehaltes im Grundfutter).

Als ausreichend praxistaugliche Beurteilung der Schwefelversorgung hat sich die Berechnung des N/S-Verhältnisses in den einzelnen Aufwüchsen erwiesen. Der Stickstoffgehalt lässt sich rechnerisch bestimmen indem man den Rohproteingehalt durch 6,25 teilt. Bei einem Verhältnis von 12 : 1 oder darunter ist von einer optimalen Schwefelversorgung für den Grünlandbestand auszugehen. Ein Verhältnis von 15 : 1 und weiter weist auf einen Schwefelmangel hin, der sich auch in einer Ertragsdepression auswirken kann (siehe Abb. 3 N/S-Verhältnisse im Futter).

N/S-Verhältnisse im Futter		
optimale S-Versorgung < 12:1	möglicher latenter S-Mangel 12:1 bis 15:1	S-Mangel > 15:1

Abb. 3: Das N/S-Verhältnis gibt Auskunft über die Schwefelversorgung

FRITSCHER

**Schwefel ... Mangelware oder nicht?**

Tatsächlich sind die Einträge aus der Umwelt durch Industrie, Verkehr oder Hausbrand aufgrund von technischem Fortschritt in der Abgasreinigung in einen niedrigen einstelligen Bereich (rund 5 kg S/ha/Jahr) gesunken. Die Frage, ob Grünland eine ergänzende Schwefeldüngung braucht, taucht immer wieder auf. Doch herrscht am Grünland tatsächlich akuter Schwefelmangel?

Bevor man sich Gedanken über eine zusätzliche Schwefeldüngergabe macht, gilt es abzuschätzen, ob diese auch tatsächlich sinnvoll ist. Maßgeblich dafür sind die Schwefelmengen, die vom Grünland im Zuge der Ernte abgefahren werden. Mehrjährige Exaktversuche von Dr. Diepolder aus Bayern liefern dazu einige Faustzahlen. Dabei wurden im vierjährigen Durchschnitt bei einem sehr hohen Ertrag von knapp 120 dt TM/ha im Schnitt rund 30 kg Schwefel pro ha von den Grünlandflächen abgefahren. Unter der Annahme, dass bei praxisnahen Bedingungen die Erträge entsprechend niedriger anzusetzen sind, so kann man für intensiv genutztes Grünland einen Jahresentzug von rund 25 bis 30 kg Schwefel pro ha ansetzen.

Grundsätzlich heißt das, dass mit einer gesteigerten Bewirtschaftungsintensität auch der Schwefelbedarf steigt. Insbesondere gilt dies für Feldfutterkulturen, die reich an Leguminosen und Raygräsern sind und einen höheren Schwefelbedarf haben. Wieviel Schwefel wird nun über die Wirtschaftsdüngerausbringung rückgeführt? Für eine einfache Bilanzierung kann man mit folgenden Faustzahlen rechnen: je nach

betriebsindividueller Zusammensetzung werden mit einer Gabe von 20 Kubikmeter Rindergülle wieder zwischen 5 und 10 kg Schwefel ausgebracht. Auf langjährigen Dauergrünlandflächen, die regelmäßig mit ausreichend Wirtschaftsdüngern versorgt werden, ist damit ausreichend Nachlieferungspotenzial gegeben. In der Regel ist daher nicht von einem grundsätzlichen Schwefelmangel am Grünland auszugehen.

**Fazit**

Eine zusätzliche – über die regelmäßigen Wirtschaftsdüngergaben hinausgehende – Ausbringung von Schwefel kann unter bestimmten Voraussetzungen zum ersten Aufwuchs sinnvoll sein. Insbesondere bei ausgeprägten kühl-feuchten Bedingungen im Frühjahr. Damit der Schwefel dann auch zeitnah zur Wirkung kommt, muss er den Pflanzen in sulfatischer Form zur Verfügung gestellt werden. Festgehalten werden soll aber, dass im Sinne einer nachhaltigen Bewirtschaftung jedenfalls eine ausgewogene Nährstoffversorgung der Grünlandbestände anzustreben ist. Damit lassen sich ertragreiche, widerstandsfähige und aus der Sicht der Fütterung gut zusammengesetzte Pflanzenbestände etablieren und langfristig erhalten.

Besteht ein grundlegendes Problem mit einer unausgeglichene Versorgung, welche mit der Nutzung nicht im Einklang steht, kann auch eine zusätzliche Schwefelgabe keine Wunder wirken. Um Erfahrungen zu sammeln, wurde 2021 in Oberösterreich zum Thema "Schwefeldüngung am Grünland" ein einfacher Praxisversuch an drei Standorten durchgeführt. Details und Ergebnisse dazu in der nächsten Ausgabe des Boden. Wasser. Schutz. Blattes.

## Mähdruschaat und extensiver Begrünungsanbau

Ein extensiver Begrünungsanbau, sei es durch die Einsaat der Begrünung in die Hauptkultur, mittels Mähdruschaat bei der Ernte oder über Direktsaat nach der Ernte, bietet einen optimalen Erosionsschutz bei gleichzeitiger Einsparung von Arbeitszeit und Kosten.



Mähdruschaat - das Begrünungssaatgut wird bei der Ernte eingestreut und mit gehäckseltem Stroh bedeckt.

BWSB

Vor allem in nassen Jahren wie heuer zeigt sich ein weiterer Vorteil. Viele Betriebe konnten aufgrund der hohen Niederschläge ihre Felder lange Zeit nicht befahren, geschweige denn eine Bodenbearbeitung durchführen und infolge erst sehr spät ihre Zwischenfrüchte anbauen. Diese spät gesäten Begrünungsbestände konnten sich vielerorts wegen der kürzeren Vegetationszeit bei niedrigeren Temperaturen, aber auch teilweise wegen dem Anbau bei zu nassen Bodenverhältnissen nur sehr schlecht entwickeln. Auf den Versuchsbetrieben der Boden.Wasser.Schutz.Beratung zeigte sich auch heuer die Mähdruschaat als ideales Anbauverfahren für Begrünungen. Doch auch mit Direktsaat konnten schöne Begrünungsbestände erzielt werden.

Durch den sofortigen Anbau während bzw. gleich nach der Ernte blieben die Äcker nur kurze Zeit unbegrünt. Ob-

wohl bei der Mähdruschaat das Saatgut normalerweise mit dem gehäckselten Stroh bedeckt wird, ermöglichten die hohen Niederschläge heuer, trotz Strohabfuhr, einen guten Ausgang der Zwischenfruchtkulturen. Die Begrünungsbestände konnten sich sehr rasch etablieren und einen langen Vegetationszeitraum für ihre Entwicklung nutzen. Es entwickelten sich großteils sehr schöne und dichte Bestände mit hoher Biomasse, die das Ausfallgetreide perfekt unterdrückten. Des Weiteren ließ sich durch die rasche Entwicklung der Zwischenfrüchte bei fehlender Bodenbearbeitung ein optimaler Schutz des Bodens und infolge auch von Gewässern erreichen. Denn trotz starker Niederschläge von bis zu 60 Litern in 20 Minuten konnte ein Abtrag von wertvoller Erde und ein Eintrag in das Gewässer vermieden werden. Die gute Entwicklung der Biomasse wirkt sich

zudem positiv auf eine hohe Nährstoffaufnahme aus dem Boden, eine sicherere Abfrostung der Kulturen über den Winter und eine gute Bodenbedeckung im Frühjahr aus.

Ein kleines Problem stellte im heurigen Jahr der hohe Schneekendruck dar, der auf manchen Flächen vermutlich für das schwache Vorkommen

mancher Kulturen, vor allem Sonnenblume, verantwortlich war.

In der folgenden Bildreihe sind die Entwicklungen der vier Versuchsflächen in Rohr im Kremstal über den Vegetationszeitraum abgebildet. Die verwendete Saatgutmischung ist in Tabelle 1 dargestellt.

**Tabelle 1: Extensiver Begrünungsanbau – Zwischenfruchtmischung 2021**

Kultur	kg/ha	Mischungsanteil in Prozent
Sommerwicke	10	6,3 %
Alexandrinerklee	6	24 %
Phacelia	3,5	26,9 %
Ramtilkraut	0,5	5 %
Sonnenblume	2	40 %
Öllein	4	10 %
Rauhafer	8	8 %
Sorghum	5	33,3 %
Summe kg/ha	39	
entspricht einer Saatstärke von		153,5 %
Saatstärke ohne Sorghum		120,2 %

## Versuchsfläche 1: Mähdruschaat nach Wintergerste – Aussaat: 12. Juli 2021



Die Ernte der Gerste mit gleichzeitiger Aussaat der Zwischenfrucht erfolgte am 12. Juli 2021.

29. Juli 2021: Zwischen den Gerstestoppeln entwickelte sich, neben etwas Ausfallgetreide, bereits ein vielversprechender Zwischenfruchtbestand.



18. August 2021: Die Begrünung hatte sich bereits sehr gut entwickelt. Nur die Kulturen Sonnenblume und Ramtillkraut waren weniger vorzufinden. Die sehr dichten Streifen an Ausfallgetreide sind abgestorben (unter anderem durch Licht- und Nährstoffkonkurrenz) und werden von den Zwischenfrüchten überwachsen.



22. September 2021: Es hatte sich ein sehr dichter, 75 bis 100 Zentimeter hoher Bestand etabliert. Alle Kulturen hatten sich sehr schön entwickelt. Vor allem Klee und Sommerwicke dominierten, diese konnten die Witterung optimal nutzen und sich entfalten. Die Mischung wirkte jedoch sehr ausgewogen.



12. November 2021: Die Begrünung war bereits etwas eingeknickt und die ersten Kulturen waren abgefroren. Dennoch bildeten vor allem Alexandrinerklee und Sommerwicke weiterhin einen sehr dichten Bestand, der einen optimalen Schutz des Bodens über den Winter bietet.

## Versuchsfläche 2: Mähdruschaat nach Winterweizen – Aussaat: 22. Juli 2021



Die ersten Mähdruschaaten auf Winterweizenflächen konnten witterungsbedingt erst am 22. Juli 2021 ausgesät werden.

29. Juli 2021: Die ersten Keimlinge kamen bereits zum Vorschein. Es waren keine Spuren von Bodenabträgen trotz starker Regenereignisse und Strohabfuhr erkennbar.



18. August 2021: Der Bestand entwickelte sich trotz Strohabfuhr gleichmäßig. Bis auf Sonnenblume (fast nicht vorzufinden) und Rauhafer (wenig vorzufinden) wuchsen alle Kulturen schön heran.

Der witterungsbedingt starke Schneckendruck könnte ein möglicher Grund für das schwache Vorkommen einzelner Kulturen, vor allem der Sonnenblume, gewesen sein.



Wallner/Rohr i. K.

Trotz diverser Starkregenereignisse im Juli und August konnten Bodenabträge durch fehlende Bodenbearbeitung und sich bereits entwickelnde Zwischenfruchtbestände verhindert werden. Selbst bei Niederschlägen von 60 l/m<sup>2</sup> innerhalb von 20 Minuten Mitte August war das abfließende Wasser sehr klar und die wertvolle Erde verblieb am Feld.



22. September 2021: Es hatte sich ein für heurige Verhältnisse sehr schöner Begrünungsbestand nach Winterweizen, teilweise kniehoch und dicht, entwickelt. Nur an Stellen, wo durch die Strohschwad verstärkt Ausfallgetreide auftrat, war die Begrünung teilweise etwas dünner. Klee und Sommerwicke dominierten. Öllein und Phacelia befanden sich in Blüte. Die Entwicklung von Phacelia war eher zurückhaltend, mit wenig Blattmasse.



21. Oktober 2021: Es zeigte sich eine sehr schöne Wurzelentwicklung des Alexandrinerklee mit vielen Knöllchen. Auch der Boden war in einem super Zustand. Er wies eine stabile, krümelige Bodenstruktur auf.



12. November 2021: Die ersten Kulturen waren bereits abgefroren (Ramtillkraut, Sorghum, Sonnenblume). Dennoch war der Bestand immer noch rund 70 Zentimeter hoch und vor allem durch Alexandrinerklee und Sommerwicke, aber auch durch Öllein und Phacelia sehr dicht. Auch der Rauhafer hatte sich im Oktober gegenüber den anderen Komponenten durchgesetzt und war nun gut sichtbar.

### Versuchsfläche 3: Direktsaat nach Winterweizen – Anbau: 30. Juli 2021



Der Anbau der Begrünung mittels Direktsaat erfolgte am 30. Juli 2021.

18. August 2021: Die einzelnen Komponenten liefen sehr gleichmäßig auf. Nur Sonnenblume und Rauhafer waren auch hier kaum vorzufinden. Wie bei der Versuchsfläche 2, waren auch hier Streifen mit verstärktem Ausfallgetreide durch den Strohschwad erkennbar.



22. September 2021: Es zeigte sich ein durchgehend schöner und gleichmäßiger Bestand. Lediglich Rauhafer und Sonnenblume waren leider nur sporadisch aufzufinden.

Trotz der für heurige Verhältnisse ganz guten Entwicklung lag der Bestand deutlich hinter der angrenzenden Mähdruschaat vom 22. Juli (links im Bild mit bläulicher Ölleinblüte).



12. November 2021: Ähnlich der Mähdruschaat auf Versuchsfläche 2 war der Bestand auch hier noch sehr dicht und etwa 60 Zentimeter hoch. Klee und Sommerwicke dominierten. Ramtillkraut, Sorghum und Sonnenblume waren abgefroren. Rauhafer war deutlich weniger vorzufinden. Obwohl der Bestand für heurige Verhältnisse sehr gut entwickelt war, war der acht Tage spätere Saattermin im Vergleich zur angrenzenden Mähdruschaat auf Versuchsfläche 2 immer noch in der Bestandesentwicklung erkennbar.

### Versuchsfläche 4: Mähdruschaat nach Winterweizen – Aussaat: 3. August 2021



Die dritte Mähdruschaatfläche nach Winterweizen wurde am 3. August bestellt.

18. August 2021: Zögerlich kamen die ersten Keimlinge der Begrünungskomponenten zum Vorschein.



22. September 2021: Der Bestand war noch lückig und klein, stellenweise entwickelte sich die Begrünung jedoch schon sehr gut. Vor allem der Ölleinwuchs sehr gleichmäßig und schnell, aber auch Alexandrinerklee, Sommerwicke, Phacelia und Sorghum entwickelten sich. Ramtillkraut und vor allem Sonnenblume waren kaum vorzufinden.

Zudem zeigten sich dichte Streifen an Ausfallgetreide, vermutlich verursacht durch eine ungleichmäßige Strohverteilung aufgrund der Hanglage.



12. November 2021: Die Begrünung präsentierte sich sehr unterschiedlich: Streifenweise war ein relativ dichter und schöner Bestand herangewachsen, teilweise war der Bewuchs auch sehr lückig oder mit viel Ausfallgetreide. Ein Grund dafür war möglicherweise eine Kombination aus der ungleichen Strohverteilung am Hang, den hohen Niederschlagsmengen und den heuer generell ungünstig wirkenden Witterungsbedingungen für Zwischenfrüchte.

BWSB

#### AUSBLICK

Die Mähdruschaatversuche werden nächstes Jahr weitergeführt. Zudem ist geplant, Zwischenfrüchte auch mittels

Drohne unmittelbar vor der Ernte auszubringen.

Nähere Informationen erhalten Sie bei der Boden.Wasser.Schutz.Beratung unter

050/6902-1426, unter [www.bwsb.at](http://www.bwsb.at) sowie auf Facebook und Instagram.

DI Michael Steinmayr

## ÖDüPlan online - NEU ab 2023!

Mitte Februar 2015 wurde das EDV-Aufzeichnungsprogramm „ÖDüPlan online“ für die Bäuerinnen und Bauern freigeschaltet. Nächstes Jahr, Ende Dezember 2022 endet die Laufzeit des aktuellen ÖDüPlans. Ab dem Jahr 2023 wird ein neuer, an die neuen Regelungen (GAP 2023+, ÖPUL, etc.) angepasster ÖDüPlan („ÖDüPlan Plus“) für die Bäuerinnen und Bauern zur Verfügung stehen.



Der neue ÖDüPlan Plus nimmt bereits Formen an.

BWSB



ÖDüPlan online – neu ab 2023 als ÖDüPlan Plus; insbesondere die Nutzung mit mobilen Endgeräten wird optimiert werden.

BWSB

Der derzeitige ÖDüPlan wurde in den Jahren 2014 und 2015 entwickelt. Der aktuelle ÖDüPlan ([www.ödüplan.at](http://www.ödüplan.at)) wird derzeit von 3.465 Bäuerinnen und Bauern zur Dokumentation von Pflanzenschutz- und Düngungsmaßnahmen verwendet. Aber die zahlreichen Weiterentwicklungen in den EDV-Technologien, die neuen Regelungen der GAP 2023+ sowie die neue Nitrat-Aktionsprogramm-Verordnung

(NAPV) machen es notwendig, dieses Aufzeichnungsprogramm umfassend zu überarbeiten beziehungsweise neu zu gestalten. Die Neugestaltung des ÖDüPlans wird neben den fachlichen Anpassungen auch die Handhabung auf mobilen Endgeräten wesentlich verbessern.

Der neue „ÖDüPlan Plus“ wird ab 2023 in folgenden Versionen erhältlich sein:

### Den neuen „ÖDüPlan Plus“ gibt es in folgenden Versionen:

„Quick Tool“	Das „Quick Tool“ wird eine „Light-Version“ des ÖDüPlan sein. Mit dem „Quick Tool“ besteht zukünftig eine einfache Möglichkeit, die gesamtbetrieblichen Düngeaufzeichnungen sowie Pflanzenschutzmitteldokumentationen durchzuführen.
ÖDüPlan – Vollversion	Vollversion ÖDüPlan inklusive Betriebszweiauswertung (BZA-Modul)

Die Lizenzkosten werden – wie in der Vergangenheit – einmalig zu entrichten sein und gelten für die gesamte Laufzeit der ÖPUL 2023-Periode. Das Quick Tool wird aufgrund des geringeren Leistungsumfanges kostengünstiger angeboten werden können als die Vollversion.

Für beide Versionen wird es auch die Möglichkeit einer

Demoversion geben. Diese erlaubt die kostenlose Nutzung für einen bestimmten Zeitraum. Alle ÖDüPlan-Anwender werden laufend per Mail mit aktuellen Informationen versorgt werden. Wir freuen uns, den fertigen ÖDüPlan Plus 2023 vorstellen zu können.

**DI Thomas Wallner**  
**Ing. Christoph Ömer**

lk-facebook

[www.facebook.com/landwirtschaftskammerooe](https://www.facebook.com/landwirtschaftskammerooe)

lk-newsletter

[www.ooe.lko.at/newsletter](http://www.ooe.lko.at/newsletter)