



## Veranstaltung der AGLW zum Jahresbeginn 2025

Auch in diesem Jahr wurden im Beratungsgebiet der AGLW mehrere Winterveranstaltungen durchgeführt. Dabei wurde auf verschiedene Themen eingegangen. Einige Veranstaltungen wurden zusätzlich ergänzt durch Vertreter der Industrie, mit denen die AGLW in den letzten Jahren verschiedene Versuche organisiert und ausgewertet hat.

Im Folgenden wird ein kurzer Abriss der Präsentation gegeben. Die Ergebnisse für jedes Wasserschutzgebiet werden hier nicht mit eingebracht. Bei Fragen können Sie sich gerne an die AGLW wenden.

Zunächst wurden Hinweise zu gesetzlichen Fragen aus dem abgelaufenen Jahr gegeben, die bei der AGLW aufgetaucht sind. Auch auf die Neuerungen bezüglich der Breitverteilung auf Grünland wurde kurz eingegangen. An dieser Stelle aber nochmal der Hinweis, an die Düngebilanzierung bis zum 31.03. zu denken. Dabei auch die Weidehaltung und den im Betrieb anfallenden Wirtschaftsdünger berücksichtigen.

Im Anschluss wurde auf die Witterung im Jahresverlauf eingegangen. Es bleibt festzuhalten, dass das Jahr 2024 auch bei uns das wärmste Jahr seit Aufzeichnungsbeginn war, ohne jedoch große Hitzewellen verzeichnet zu haben. Vor allem der Februar 2024 war viel zu warm und führte auch zu einem frühen Vegetationsbeginn. Problematisch war vor allem die anhaltenden Niederschläge, die die Frühjahresaussaat und PS-Maßnahmen erheblich erschwert haben. Durch die permanente hohe Wassersättigung (langsame Erwärmung, geringer Sauerstoffgehalt) der Böden, war die Umsetzung, Nährstoffaufnahme und die Wurzelbildung stark eingeschränkt.



# Arbeitsgemeinschaft Land- und Wasserwirtschaft

Beratung zum Schutz unseres Grundwassers

Im Grunde hatten wir Glück, nicht im Frühsommer in eine Trockenphase zu geraten, was zu erheblichen Ertragseinbußen geführt hätte. So waren die Erträge im Großen und Ganzen in Ordnung aber auf Grund der mangelnden Sonneneinstrahlung häufig mit Abschlägen bei der Qualität. Tendenziell waren auf leichten Standorten auf Grund der geringen Wasserhaltekapazität die Erträge besser.

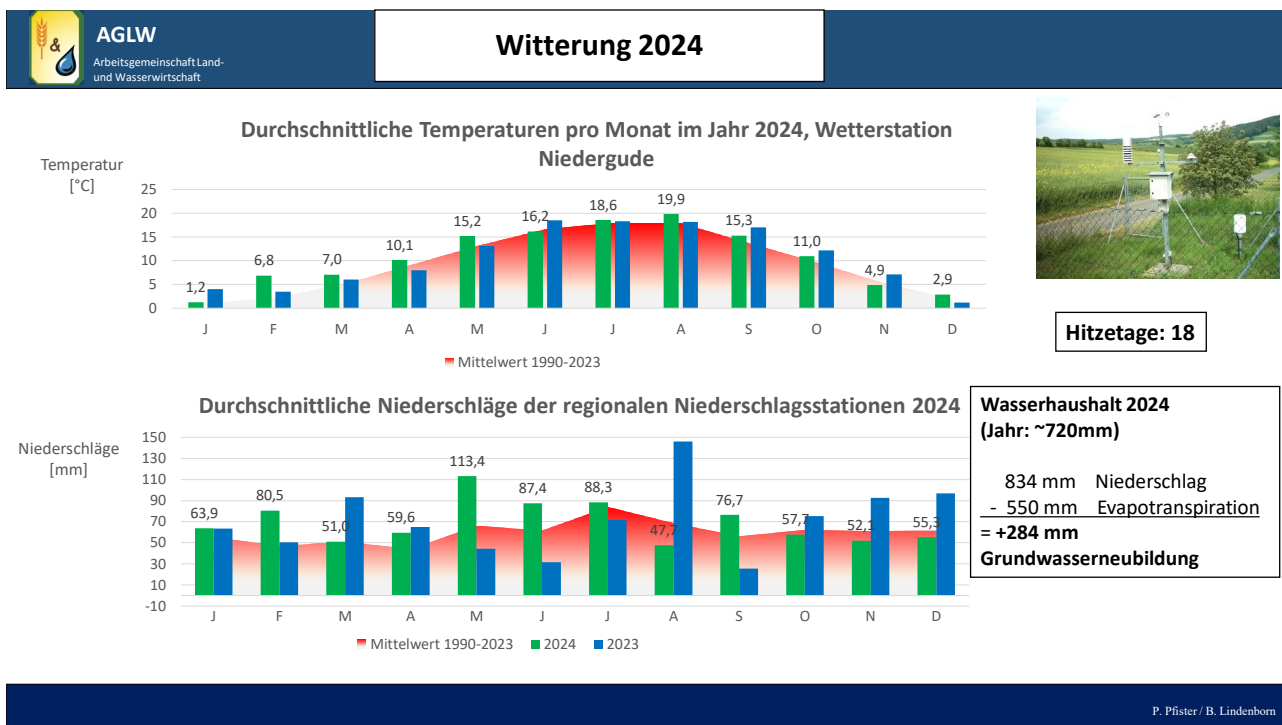


Abbildung 1: Wetterdaten 2023-2024 im Vergleich zum langj. Mittel und zusätzl. Angaben zu Hitzetagen und Wasserhaushalt

Um solche ungünstigen Wetterphasen besser zu überstehen, muss das System resilienter gestaltet werden. Hier spielt der Humusaufbau eine wichtige Rolle.



# Arbeitsgemeinschaft Land- und Wasserwirtschaft

Beratung zum Schutz unseres Grundwassers



AGLW

Arbeitsgemeinschaft Land- und Wasserwirtschaft

## Stellschrauben für die Ertragssicherung

Hohe Niederschlagsmengen und geringe Sonneneinstrahlung während der großen Periode sowie zur Blüte führten zu:

- Langsamer Gasaustausch in wassergesättigten Böden
  - Durch Bodenatmung reichert sich CO<sub>2</sub> an
  - Wurzeln steigen auf anaerobe Atmung um (15 Mal ineffizienter)
  - Energieverbrauch steigt, Wurzelwachstum u. -neubildung deutlich verringert
  - Ergo: < Nährstoffaufnahme, > Stressanfälligkeit (durch unzureichende Wurzelbildung nach unten)
  - Langsamere Erwärmung des Bodens = unzureichende Nachlieferung aus Mineralisation
- Durch warme Witterung + Nässestress im Februar/März wenig Zeit zur Bestockung und zur Wurzelbildung
- Gefahr für induzierten latenten Nährstoffmangel steigt

**anaerobe Prozesse** (bei denen kein Sauerstoff gebraucht wird) fördern Gärungen und Denitrifikation, bei denen unter anderem **Kohlendioxid**, Essigsäure und Methan **entstehen**

Bodenstruktur

Fruchtfolge

Sorten/Bestandesführung

Humusaufbau

P. Pfister / B. Lindenborn

Abbildung 2: eine bessere Bodenstruktur dient der Ertragssicherung.

Durch den Aufbau von Humus – vor allem die Erhöhung des Dauerhumusanteils – wird die Bodenstruktur positiv beeinflusst → Bildung v. Ton-Humus-Komplexen, Wasserinfiltration und -speicherung, Gasaustausch, Bodenleben, etc.

Hier wurde auch die besondere Bedeutung von Zwischenfrüchten angesprochen. Die oberirdische Biomasse von Zwischenfrüchten dient mehr der Nährstoffspeicherung für die Folgefrucht (Nährhumus) während die unterirdische Biomasse ein weiteres C/N-Verhältnis mit einem hohen Ligninanteil besitzt. Dies dient eher der Bildung von Dauerhumus. Außerdem wird über die Wurzeln auch organische Biomasse in tiefere Bodenschichten eingebracht und Nährstoffe gelöst.



# Arbeitsgemeinschaft Land- und Wasserwirtschaft

Beratung zum Schutz unseres Grundwassers



Abbildung 3: unterirdische Biomasse /Wurzelsystem von Phacelia. Dient der Humusbildung und löst Phosphor für die Folgekultur

Es wurde auch auf die Kosten des Zwischenfruchtanbaus eingegangen. Diese sind natürlich für jeden Landwirt direkt messbar. Dennoch sollten die nicht direkt messbaren positiven Effekte gerade vor dem Hintergrund der Bodenstruktur und Humuswirkung mit in die Betrachtung einbezogen werden:





- Bodenstruktur
- Humusaufbau
- Nährstofffreisetzung
- Erosionsschutz
- Biodiversität
- Wirtschaftsdüngertransformation (Folgefrucht)
- Positive externe Effekte für die Bevölkerung, Imageförderung

## Humusbilanz

Um den Humusaufbau bewerten zu können bietet sich eine Betrachtung der Humusbilanz über die Fruchtfolge an. – Auf Grundlage der VDLUFA, die die Werte für die Humusleistung bzw. die Humusäquivalenten aus jahrelangen Versuchen ermittelt hat und diese somit auch anerkannt sind, wurde ein Beispiel dargestellt.

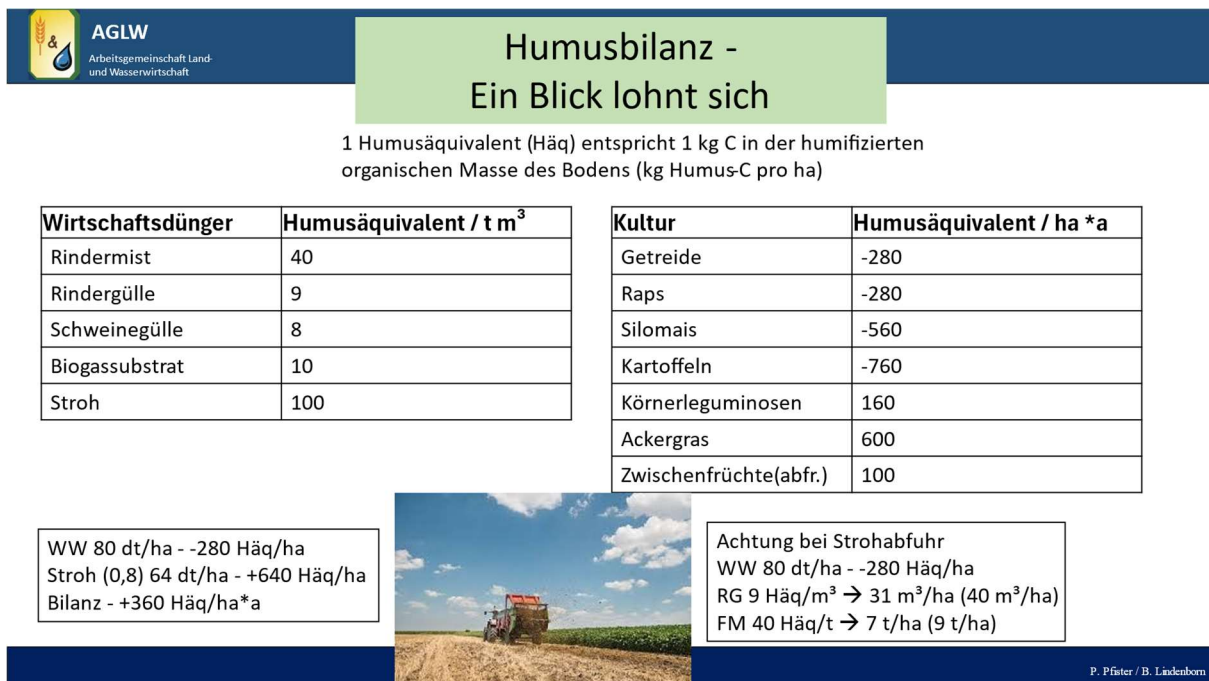


Abbildung 4: Humusbilanzierung nach den Werten der VDLUFA mit Beispiel für Stroh häckseln und Strohabfuhr – Ausgleich über Wirtschaftsdünger sind angegeben, Werte in Klammern beziehen sich auf den Bilanzwert +360 Häq/ha\*a



# Arbeitsgemeinschaft Land- und Wasserwirtschaft

Beratung zum Schutz unseres Grundwassers

Wenn das Stroh auf der Fläche verbleibt, ist auch der Getreideanbau humusmehrend. Wichtig ist bei der Strohabfuhr darauf zu achten, dass im Laufe der Fruchtfolge ein Ausgleich in Form von Mist aufgebracht wird bzw. flüssige Wirtschaftsdünger in ausreichender Menge innerhalb der Fruchtfolge für Ausgleich sorgen. Bei Strohverbleib auf der Fläche spielt der Ertrag beim Korn-Stroh-Verhältnis eine wesentliche Rolle (bei Weizen 0,8).

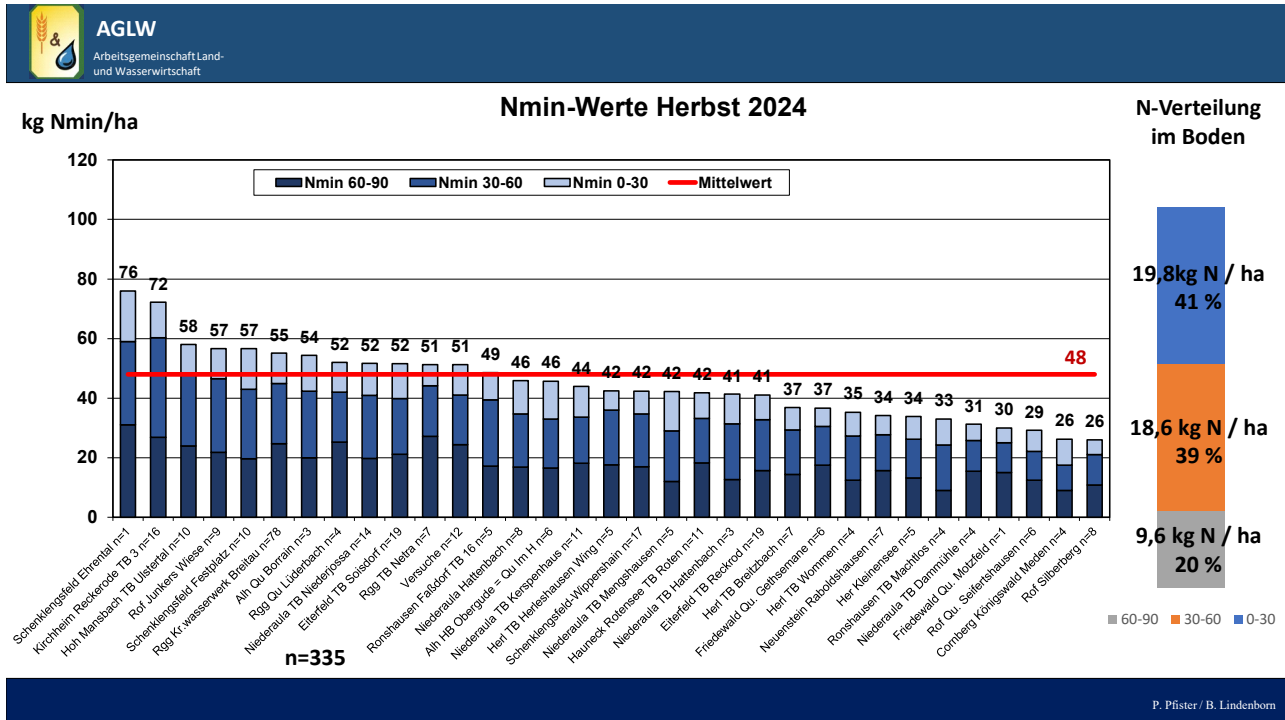
| Humussaldo                 |                          | Bewertung   |
|----------------------------|--------------------------|---|
| kg Humus-C pro ha pro Jahr | Gruppe                   |   |
| < -200                     | <b>A</b><br>sehr niedrig | <i>ungünstige Beeinflussung von Bodenfunktionen und Ertragsleistung</i>   |
| -200 bis -76               | <b>B</b><br>niedrig      | <i>mittelfristig tolerierbar, besonders auf mit Humus angereicherten Böden</i>  |
| -75 bis 100                | <b>C</b><br>optimal      | <i>optimal hinsichtlich Ertragssicherheit bei geringem Verlustrisiko<br/>langfristig Einstellung standortangepasster Humusgehalte</i> |
| 101 bis 300                | <b>D</b><br>hoch         | <i>mittelfristig tolerierbar, besonders auf mit Humus verarmten Böden</i>   |
| > 300                      | <b>E</b><br>sehr hoch    | <i>erhöhtes Risiko für Stickstoff-Verluste, niedrige N-Effizienz</i>  |

Abbildung 5: Humussaldo und Bewertung nach VDLUFA

Ziel muss ein langsamer Humusaufbau sein. Dabei sollte vor allem der Dauerhumus im Fokus stehen → weites C/N-Verhältnis, hoher Lignin- und Pektingehalt. - Ein stark positiver Humusbilanzwert führt häufig auch zu hohen N-Verlusten über den Winter, da hier auch der Anteil am Nährhumus im Verhältnis zu hoch ist.



## Nmin-Werte Herbst



Die Nmin-Werte im Herbst lagen im Schnitt von 355 Proben bei 48 kg N/ha. Dieser Wert ist auch vor dem Hintergrund der Witterung in Ordnung. Bereits im Herbst hat sich eine vermehrte Verlagerung in Bodenschichten unter 30 cm bemerkbar gemacht, die über den Winter um 10% zugenommen hat. Bei der Auswertung der Nmin-Werte ist folgendes aufgefallen:

- Mittlere u. schwere Standorte, die im Frühjahr organisch gedüngt wurden, weisen durch geringe Umsetzungsraten im wassergesättigten Boden im Herbst höhere Werte auf
- Aktuelle Wintergerste, die im Herbst organisch gedüngt wurde, weisen zu hohe Werte auf → bitte auf Organik zu WG im Herbst in WSG verzichten
- Hohe Werte bei aktuellen Rapsschlägen, die mineralisch gedüngt wurden → häufig schwache Bestände mit Fraßschäden durch Floh und Schnecken, dies kann mit einer Düngung nicht kompensiert werden



## Versuche - Düngehinweise

Als nächstes wurden verschiedene Versuche vorgestellt. Dabei hat sich gezeigt, dass eine Unterfußdüngung im Mais mit N und P im nassen Jahr 2024 Vorteile hatte. Während der Mais in den vergangenen Jahren eine UF-Düngung ohne Phosphor auf gut versorgten Böden im Laufe der Vegetation ausgleichen konnte, hatte er im letzten Jahr auf Grund der stetigen Nässe und mangelnden Wurzelbildung Probleme.

Versuche und erste Auswertungen mit Bakterien, die auf den Boden ausgebracht werden, um Luftstickstoff zu fixieren oder um P und K pflanzenverfügbar zu machen schauen vielversprechend aus, müssen aber weiter beobachten werden.

Auch ein weiterer Siliziumversuch hatte in diesem Jahr leichte Vorteile gezeigt. Die Wurzelentwicklung war optisch in der Siliziumvariante besser. Dies ist auch in den vergangenen Jahren aufgefallen. Eine Verbesserung der Halmstärke, -dicke hingegen war nicht festzustellen.

Zum Abschluss wurden noch einige Hinweise für die kommende Vegetationsperiode gegeben. Durch die anhaltende Nässe ist das Wurzelwachstum bisher noch nicht so richtig in Fahrt gekommen. Zudem hat sich N in tiefere Bodenschichten unter 30 cm verlagert, sodass die Wurzeln zunächst nur schwer N aufnehmen können. Eine nitrathaltige Startgabe ist anzuraten. Nitrat hat zudem den Vorteil, dass zum Ladungsausgleich auch zusätzlich die Kationenaufnahme gefördert wird.





# Arbeitsgemeinschaft Land- und Wasserwirtschaft

Beratung zum Schutz unseres Grundwassers

Die Bedingungen für Wurzelwachstum sind auf Grund der Feuchtigkeit und der damit verbundenen langsamen Erwärmung des Bodens nicht optimal. Deshalb ist eine ammoniumhaltige Startgabe nicht förderlich, obwohl Ammonium das Wurzelwachstum (unter guten Bedingungen) anregt. Generell sollte das Wurzelwachstum gezielt gefördert werden. Vor allem im Bereich des Mais liegen gute Ergebnisse mit einer Mikrogranulatablage an das Maiskorn vor.

Schwefel sollte zur Startgabe mitgedüngt werden. Eine unverhältnismäßige Erhöhung der Schwefelgabe ist jedoch nicht nötig, da dies auch im Zuge der Mineralisation freigesetzt wird.

*Tabelle 1: S-Empfehlung nach Entzug unter Berücksichtigung der geringen Wurzelmasse und der Verlagerung (rot), sowie die Wirkungsgeschwindigkeit (unten)*

| In kg/ha | Schwefel      |
|----------|---------------|
| Raps     | 35-40 → 40-50 |
| Getreide | 15 → 15-25    |
| Mais     | 10-15 → 15-25 |

## Schwefelform - Wirkung

|   |                             |
|---|-----------------------------|
| <b>Sulfathaltige Mineraldünger</b><br><b>NH<sub>4</sub>-, K-, Mg-, Ca-Sulfate</b> | → schnell und sicher        |
| <b>Jauche</b>   | → ziemlich schnell          |
| <b>Elementarer (Netz-) Schwefel</b>   | → verzögert und unsicher    |
| <b>Klärschlamm</b>  | → verzögert und unsicher    |
| <b>Gülle, Stallmist, Kompost</b>  | → sehr langsam und unsicher |
| <b>Zwischenfrüchte</b>  | → keine Wirkung             |

Quelle: Versuche TU München, Spitalhof Kempten, Universität Halle (u. a.)





# Arbeitsgemeinschaft Land- und Wasserwirtschaft

Beratung zum Schutz unseres Grundwassers

Auffällig war eine Unterversorgung mit Magnesium in allen Maisproben. Hier ist vor allem mit einem induzierten Mg-Mangel durch einen Kationenüberschuss in der Bodenlösung durch erfolgte Wirtschaftsdüngergabe (Ammonium) zu rechnen. Aber auch im Raps weisen 90% der untersuchten Blattanalysen einen leichten Mg-Mangel auf. Es ist anzuraten hier eine Blattdüngung mit Magnesium bei einer Überfahrt mit einzuplanen. Eine Düngung in mineralischer Form ist meist nicht zu empfehlen, da die Böden ausreichend mit Mg versorgt sind. Meist ist eher darauf zu achten, dass nicht noch zusätzlich Mg in den Boden eingebracht wird, da Mg-lastige Böden zu Verschlammung neigen und die Bodenstruktur negativ beeinflusst ist.

Die Auswertung zeigt auch einen auffallend häufigen Mangel an Bor im Weizen. Vor allem nach hohen Niederschlägen ist B auch auswaschungsgefährdet. Eine Blattapplikation mit 100 g B/ha ist auch hier zu empfehlen. Vereinzelt tritt auch leichte S-Unterversorgung im Weizen auf, was letztlich auch negative Auswirkungen auf die Qualität (Protein) haben kann. Eine S-Blattapplikation bei der Abschlussbehandlung kann hier helfen.

Hinweis: Kommen Sie bei Bedarf gerne auf die AGLW zu, um eine Blattanalyse durchzuführen.

*Tabelle 2: Empfehlung für Mikronährstoffe für versch. Kulturen*

| In kg/ha | Bor   | Mangan | Zink        | Magnesium |
|----------|-------|--------|-------------|-----------|
| Raps     | 0,5-1 |        | 0,3-0,5     | 0,1-0,25  |
| Getreide | 0,1   | 0,4-1  | 0,3-0,5 →WW | 0,1-0,2   |
| Mais     | 0,5   |        | 0,5         | 0,1-0,3   |





# Arbeitsgemeinschaft Land- und Wasserwirtschaft

Beratung zum Schutz unseres Grundwassers

---



*Abbildung 8: Mais, starke Verschlammung des Bodens (geringer Sauerstoffgehalt/Gasaustausch im Boden), Schneckenfraß, Mg-Mangel-Symptome; Stand: 12.06.2024*



## Grünlandtemperatursumme 200 °C

Die Düngung kann jetzt losgehen, falls noch nicht gestartet wurde. Im letzten Jahr haben wir uns die Entwicklung des Vegetationsbeginns über die Jahre angeschaut. Durch den warmen Februar war in 2024 Vegetationsstart bereits 27.02. Von einem „nachhaltigen“ Vegetationsstart spricht man, wenn die Temperatursumme der Tagesmitteltemperaturen von 200°C erreicht ist.

Dabei werden Werte kleiner 0°C nicht berücksichtigt. Für die Monate Januar und Februar wird zudem ein Faktor angewandt. Durch die vorhergesagten Temperaturen kann man davon ausgehen, dass Ende kommender Woche der Vegetationsstart erreicht ist. Gebremst hat der in diesem Jahr kalte Februar und die anhaltenden Nachtfröste. Die recht großen Temperaturschwankungen und die aktuell hohe Sonneneinstrahlung sorgen dafür, dass die Pflanze oberirdisch loslegt aber im unterirdischen Bereich noch gebremst wird. Daher ist auch vor diesem Hintergrund eine Startgabe mit Nitrat-N anzuraten.





# Arbeitsgemeinschaft Land- und Wasserwirtschaft

Beratung zum Schutz unseres Grundwassers

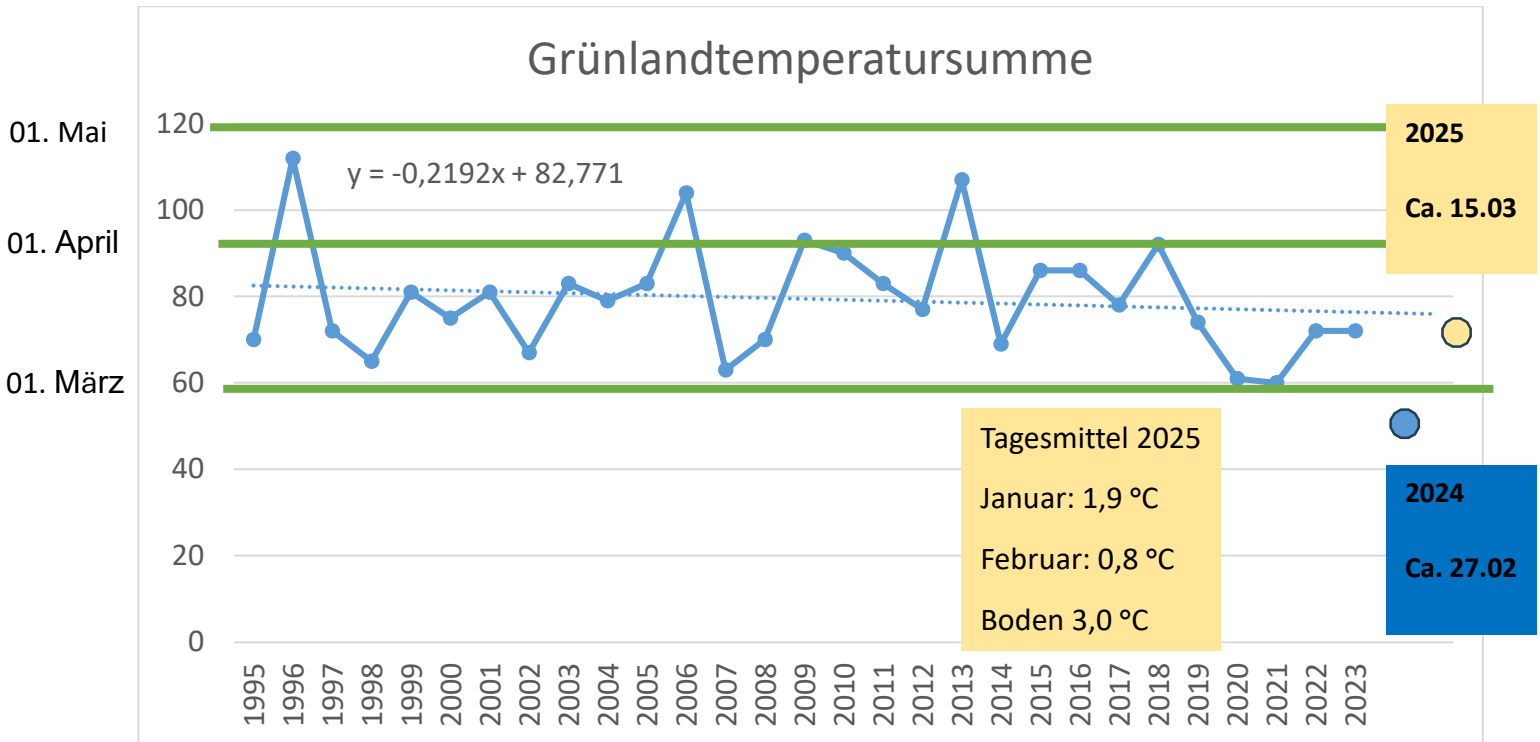


Abbildung 9: Vergleich Vegetationsbeginn seit 1995



# Arbeitsgemeinschaft Land- und Wasserwirtschaft

Beratung zum Schutz unseres Grundwassers

Zum Abschluss nochmal der Hinweis auf das Angebot der AGLW im Verlauf der Vegetation.

|   |   |
|---|---|
|  <b>AGLW</b><br>Arbeitsgemeinschaft Land- und Wasserwirtschaft | <b>Erarbeitung von Beratungsgrundlagen für die Praxis</b> |
|---|---|

Vegetationsbeleitende Untersuchungen:

- Streuschalen
- NitraCheck
- Wirtschaftsdüngeranalyse
- Blattanalysen
- N-Gehalt von bspw. Zwischenfrüchten



P. Pfister / B. Ländeborn

Abbildung 10: Beratungs- und Analyseangebot der AGLW

Viele Grüße und einen guten Start!

Viele Grüße

Die AGLW

Marktplatz 14-15  
36199 Rotenburg a.d. Fulda

Telefon: 06623 / 933 – 420  
Mobil: 0174 / 6215705 und 0170 / 1221349  
Fax: 06623 / 933 – 429