

Einfluss von Zwischenfrüchten auf die Stickstoff-Dynamik über Winter und die Stabilisierung von Erträgen Ergebnisse aus Praxisversuchen

C. Stumm & T. Döring
Universität Bonn
Agrarökologie & Organischer Landbau

22. Fachtag zum Ökolandbau
online am 30. November 2021



Die Bedeutung von Zwischenfrüchten als Stickstoffsенке zur Reduzierung von Nitratverlagerung über Winter ist allgemein akzeptiert; phytosanitäre Aspekte sind intensiv untersucht.

Ungelöst sind jedoch aus Sicht von Praxis, Beratung und Wissenschaft folgende Fragen:

- **Wie hoch sind die Stickstoffverluste aus der Sprossmasse der Zwischenfrüchte über Winter?**
- **Wie setzen sich Zwischenfrüchte über und nach Winter um? Welchen Beitrag kann damit der „Restspross“ zur N-Versorgung der Nachfrucht leisten?**
- Ist es möglich die gasförmigen Verluste (mittels Bilanzierung) zu bestimmen?
- Wie beeinflussen unterschiedliche Standortbedingungen und die Bearbeitung die N-Dynamik?

Varianten

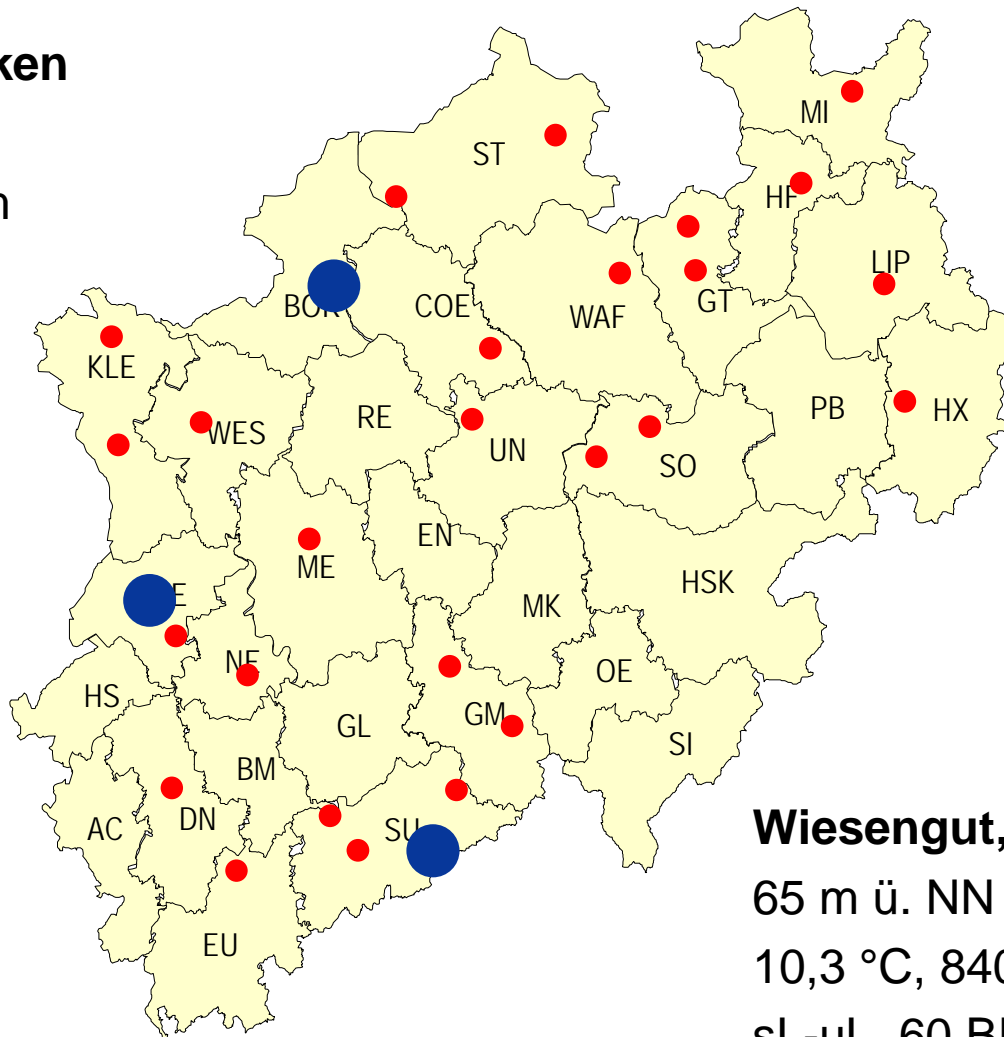
- 1) KO (Kontrolle ohne ZF, unkrautfrei)
- 2) PH (Phacelia) - Beehappy 12 kg/ha (DSV)
- 3) ÖR (Ölrettich) - Silentina 25 kg/ha (Petersen)
- 4) WRü (Winterrübsen) - Jupiter 15 kg/ha (Petersen)
- 5) SH (Sandhafer) - Prutex 80 kg/ha (Petersen)
- 6) GR (Grünroggen) - Bonfire 120 kg/ha (DSV)
- 7) Lup (Lupine) - D260, 120 kg/ha (Bingenheimer)
- 8) IK (Inkarnatklee) - Linakarus 30 kg/ha (DSV)

Finkeshof, Borken

50 m ü. NN
10,2 °C, 760 mm
IS, 18-45 BP
Gemüsebau

Bolten, Viersen

60 m ü. NN
9,6 °C, 750 mm
sL, 50-70 BP
Acker- und
Feldgemüsebau

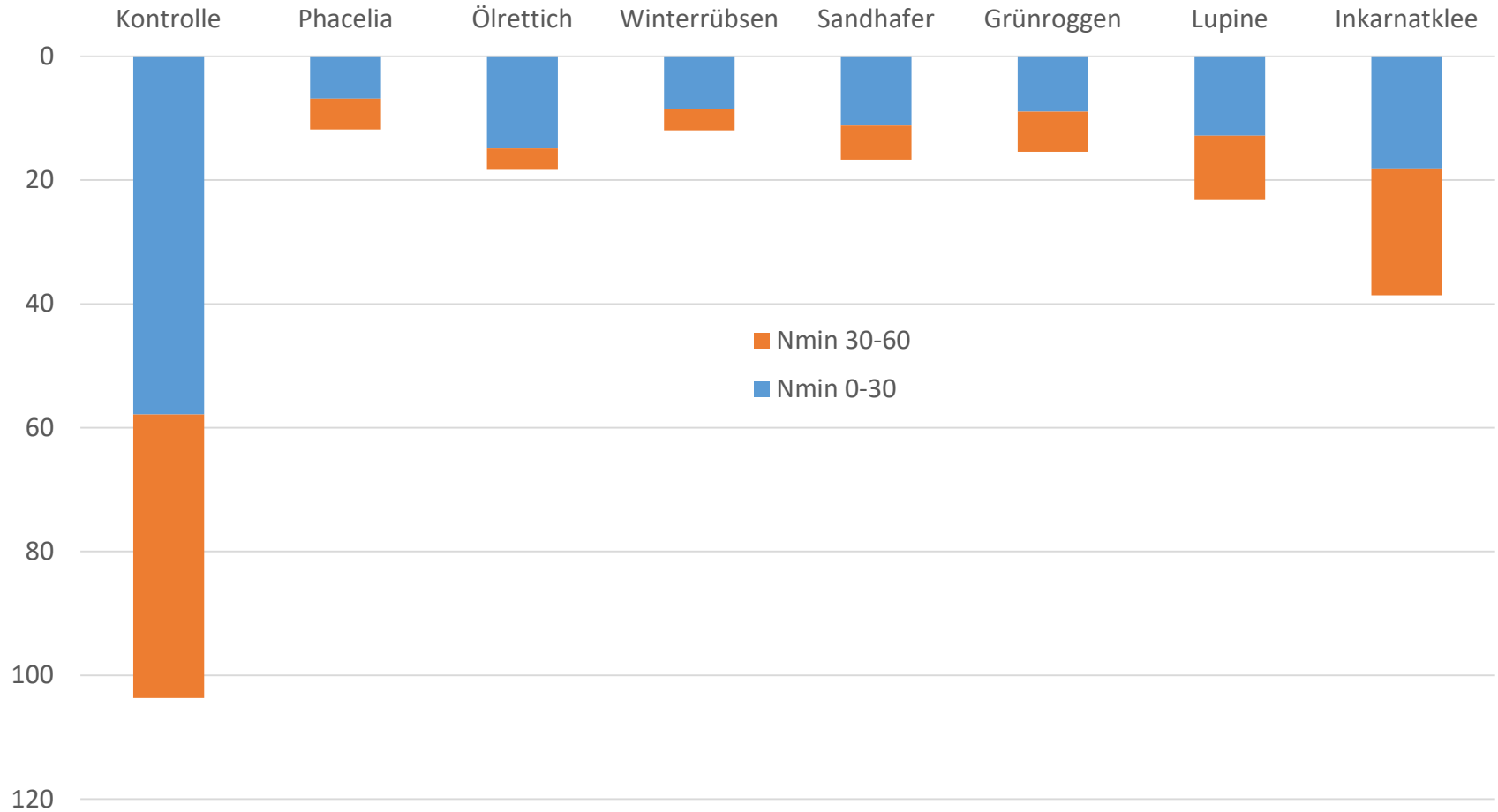


Wiesengut, Hennef/Sieg

65 m ü. NN
10,3 °C, 840 mm
sL-uL, 60 BP
Ackerbau, Mutterkühe

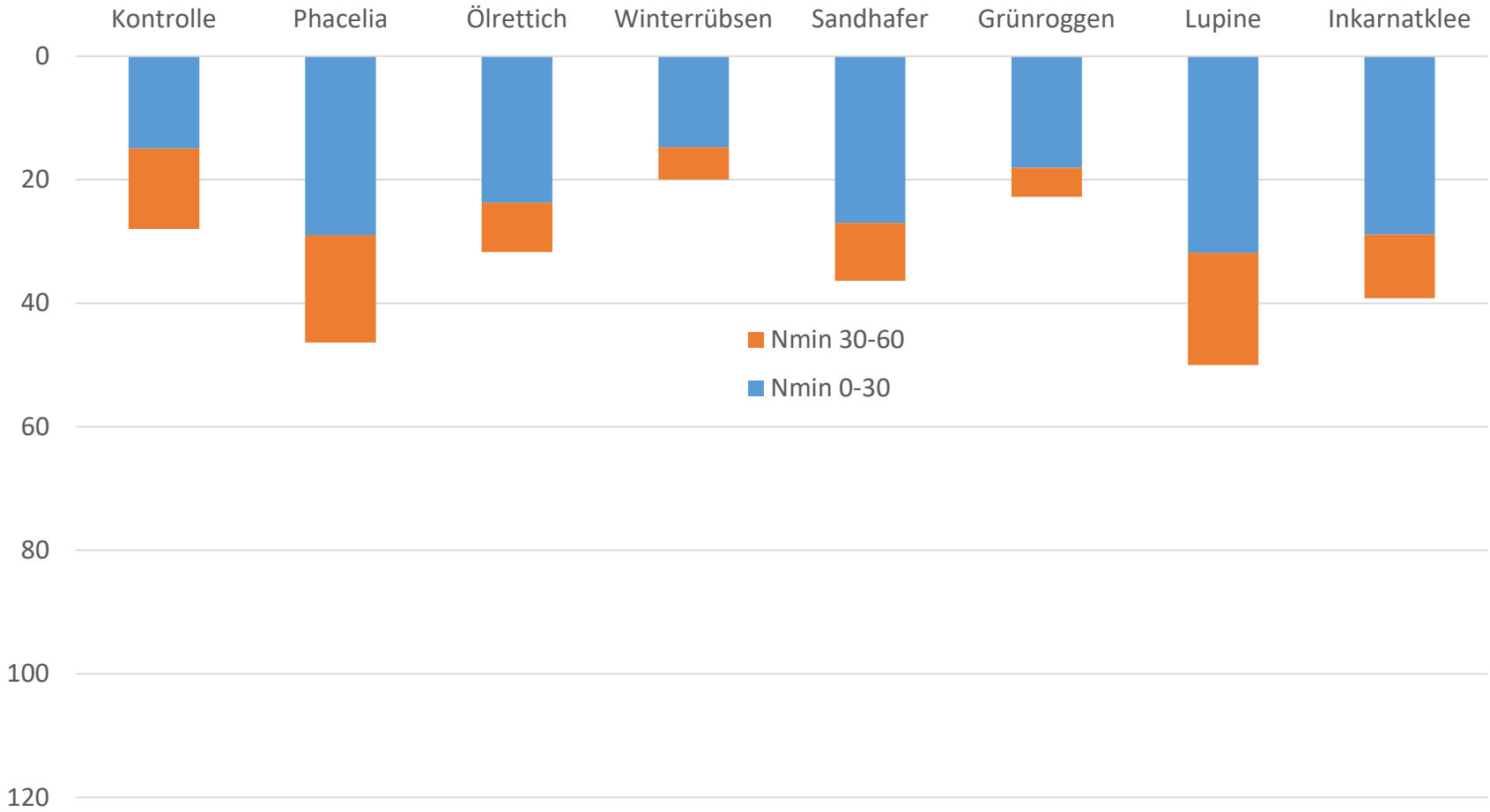


Wiesengut Nmin am 09.11.2018

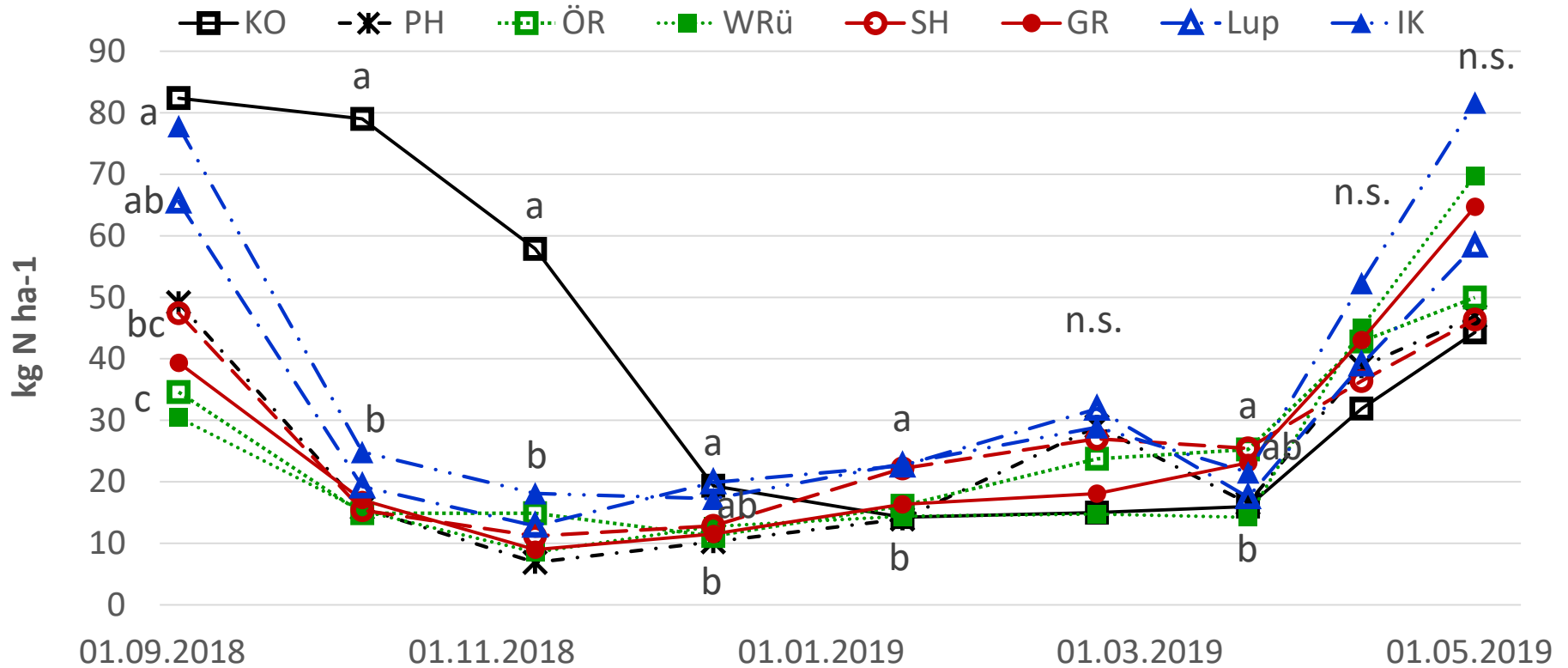


Nmin nach Winter

Wiesengut Nmin am 21.02.2019



Standort Wiesengut



Spross vor Winter



Analyse von Blatt
und Spross getrennt

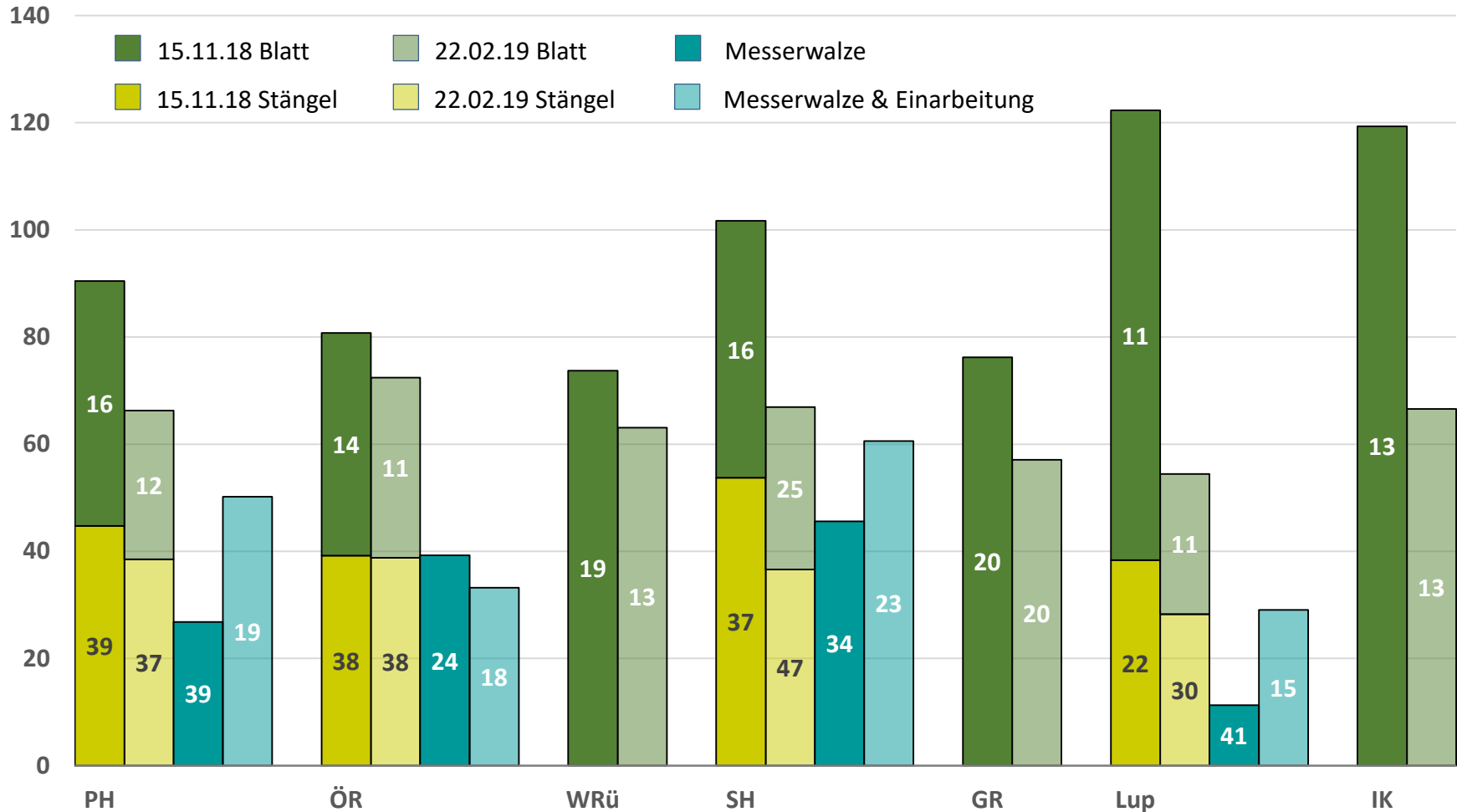


Spross nach Winter





Standort Wiesengut

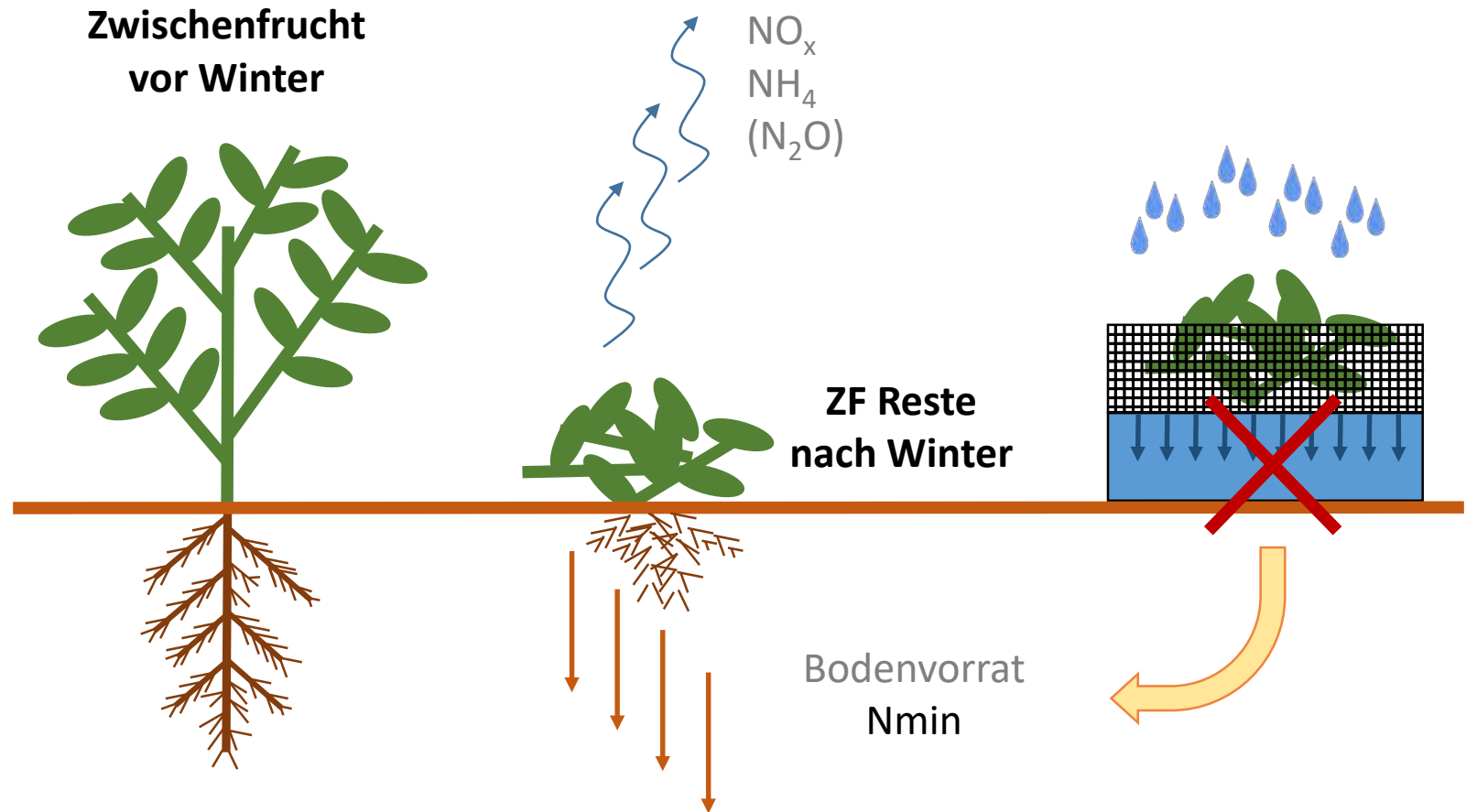


- **Alle Zwischenfrüchte nahmen vor Winter hohe Mengen Stickstoff (bis zu 100 kg N/ha) in die Sprossmasse auf.**
- **Auswaschungsverluste konnten damit im Vergleich zu einer unbehandelten Kontrolle in hohem Maße reduziert werden.**
- **Nach Winter wurden Stickstoffverluste aus der Sprossmasse von 10-55 % erfasst, die höchsten Verluste traten dabei in Leguminosen und die niedrigsten in Kruziferen auf.**
- **Wurden die Zwischenfrüchte gemulcht, steigerten sich die Verluste bis auf 91 % (Lupine).**
- **Leicht reduziert wurden diese durch eine Einarbeitung der gemulchten Sprossmasse.**
- **Das CN Verhältnis im Stängel war vglw. weit (bis fast 50).**
- **Nur in den Blättern war dieses so eng (10-20), dass ein Potential zur Versorgung der Nachfrüchte erwartet werden kann.**
- **Die Nmin-Werte im Frühjahr bestätigten diese Vermutung jedoch nur tendenziell nach winterharten Zwischenfrüchten.**
- **Eine frühere und höhere Mineralisierung führte nur z.T. zu höheren Erträgen bzw. Qualitäten bei der Nachfrucht Sommerweizen**

Die Bedeutung von Zwischenfrüchten als Stickstoffsенke zur Reduzierung von Nitratverlagerung über Winter ist allgemein akzeptiert; phytosanitäre Aspekte sind intensiv untersucht.

Ungelöst sind jedoch aus Sicht von Praxis, Beratung und Wissenschaft folgende Fragen:

- **Wie hoch sind die Stickstoffverluste aus der Sprossmasse der Zwischenfrüchte über Winter?**
- **Wie setzen sich Zwischenfrüchte über und nach Winter um? Welchen Beitrag kann damit der „Restspross“ zur N-Versorgung der Nachfrucht leisten?**
- **Ist es möglich die gasförmigen Verluste (mittels Bilanzierung) zu bestimmen?**
- **Wie beeinflussen unterschiedliche Standortbedingungen und die Bearbeitung die N-Dynamik?**



Methoden nach Badawi et al. (2011) & Schliephake (2003)



Schliephake (2003)

Simulation von Frost und Niederschlag



24h bei -15°C



15 Minuten in 1 Liter
Wasser



TM und C/N

Nachdem sich in den ersten Versuchsjahren zeigte, dass abfrierende Zwischenfrüchte tendenziell mehr Stickstoff vor Winter aufnehmen als winterharte, aus letzteren aufgrund des engeren CN-Verhältnisses die Freisetzung des Spross-N jedoch tendenziell rascher erfolgt, wurden ab Herbst 2020/21 auf insgesamt 5 Standorten verschiedene Mischungen aus je einer abfrierenden und einer winterharten Zwischenfrucht getestet und befinden sich aktuell in der Auswertung.

- KO - Kontrolle ohne ZF (unkrautfrei)
- GR/Lup - Grünroggen Bonfire 60 kg/ha/Lupine Boruta 60 kg/ha
- GR/SH - Grünroggen Bonfire 60 kg /Sandhafer Pratex 40 kg/ha
- GR/ÖR - Grünroggen Bonfire 60 kg /Ölrettich Siletina 12,5 kg/ha
- WR/Lup - Winterrübsen Jupiter 7,5 kg/ha/ Lupine Boruta 60 kg/ha
- WR/SH - Winterrübsen Jupiter 7,5 kg/ha/ Sandhafer Pratex 40 kg/ha
- WR/ÖR - Winterrübsen Jupiter 7,5 kg/ha/Ölrettich Siletina 12,5 kg/ha



Im Herbst 2021 wurden auf 5 Standorten Zwischenfrüchte ausgesät um zu überprüfen, ob durch unterschiedliche Bearbeitungsverfahren eine zeitgerechtere Mineralisierung für die Nachfrucht im Frühjahr erreicht werden kann:

- Oberflächliche Bearbeitung mit der Messerwalze vor dem ersten Frost plus direkte Einarbeitung
- Oberflächliche Bearbeitung mit der Messerwalze vor dem ersten Frost und Einarbeitung zur Saat
- Oberflächliche Bearbeitung mit der Messerwalze vor dem ersten Frost und Einarbeitung im Frost
- ZF unbearbeitet im Herbst und Einarbeitung im Frost
- ZF unbearbeitet im Herbst und Einarbeitung zur Saat
- Umbruch zu Dämmen im Herbst vor dem ersten Frost

Literatur

Stumm, C., Rohling, M. & T. Döring (2019): Einfluss der Stickstoffaufnahme verschiedener Zwischenfrüchte auf die Nitratverlagerung über Winter und die potentielle Stickstoffnachlieferung für die Folgefrucht. In: Mühlrath et al. (2019): Innovatives Denken für eine nachhaltige Land- und Ernährungswirtschaft. Beiträge zur 15. Wissenschaftstagung Ökologischer Landbau, Verlag Dr. Köster, Berlin, 36-39 https://orgprints.org/id/eprint/36045/1/Beitrag_112_final_a.pdf

Stumm, C., Reinhard, I., Kemper, R. & T. Döring (2021): Nitrogen conservation with cover crops: Effect of CN ratio and N losses over winter on the potential to supply succeeding crops, IFOAM Organic World Congress, 6.-10. September 2021 in Rennes, France <https://orgprints.org/id/eprint/42231/1/OWC2020-SCI-1431.pdf>

Stumm, C. & T. Döring (2021): Nährstoffeffizienz von Zwischenfrüchten: Einfluss auf die N-Dynamik über den Winter - Umbruch kritisch hinterfragen. *lumbrico* 9/2021 21-25

Stumm, C. & T. Döring (2021): Stickstoff über den Winter retten: Herausforderung Zwischenfrüchte. *bioland Juni*, 16-18

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit



„Die springende Kuh“ von Winfried Pluempé®