

**Mecklenburg
Vorpommern**



**Landesforschungsanstalt für
Landwirtschaft und Fischerei**



Ergebnisse zur Auswaschung von Nährstoffen aus Lysimeteranlagen unter landwirtschaftlicher Nutzung

Foto: I. Bull

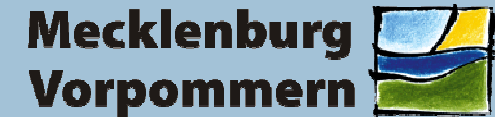
Foto: T. Thiel

Bearbeitung: UNI HRO, LUNG, LFA



Länderübergreifende Auswertung

Problemstellung



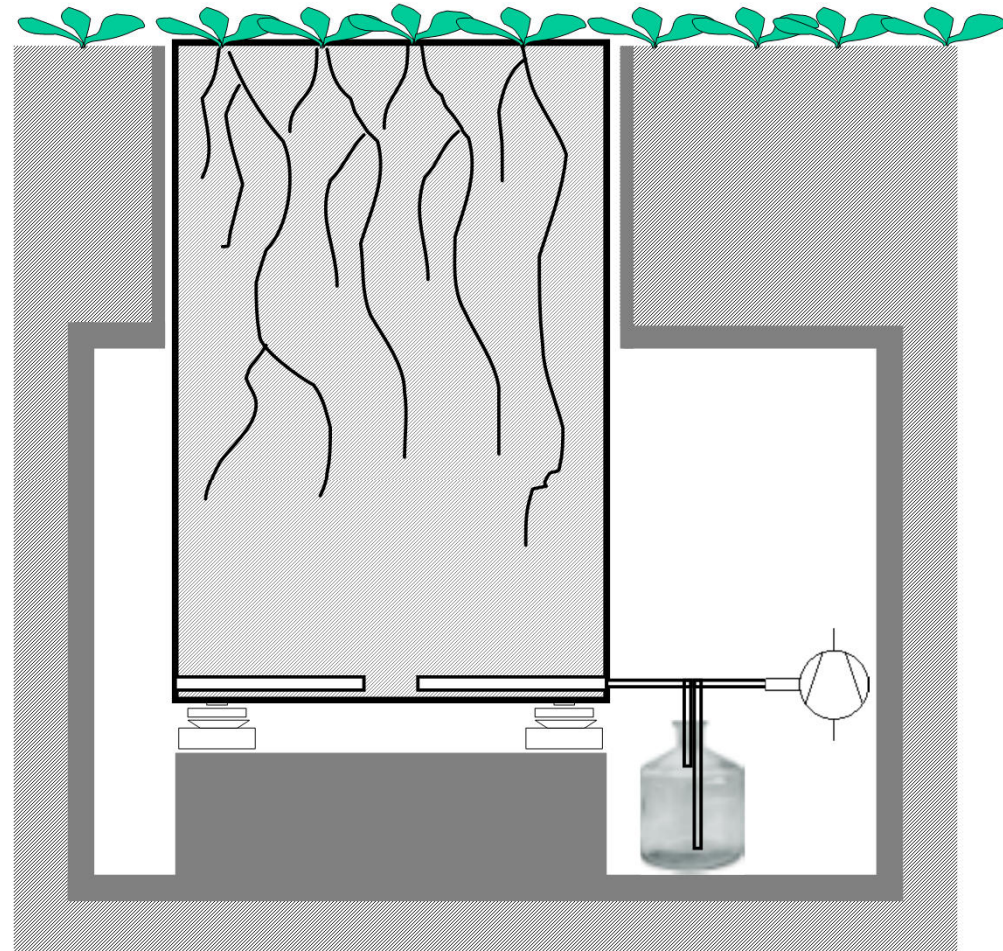
Landesforschungsanstalt für
Landwirtschaft und Fischerei

- P**
- geringe Konzentration im Bodenwasser (GK C: 0,3-0,8 mg l⁻¹)
 - hohes Bindungsvermögen des Bodens → keine (kaum) Auswaschung
 - Pflanzenaufnahme ≈ 25-50 kg ha⁻¹ a⁻¹
 - sehr langsame Änderung von Bodengehalten
 - Orientierungswerte Gewässer
- K**
- Pflanzenaufnahme ≈ 100-200 kg ha⁻¹ a⁻¹ >> Bodenlösung
 - geringe Bindung in sandigen Böden, höhere Gehalte mit steigendem Tongehalt
 - keine Grenzwerte
- Mg**
- Pflanzenaufnahme ≈ 15-25 kg ha⁻¹ a⁻¹
 - Mangel für sandige diluviale Böden bekannt oder durch Ionenkonkurrenz
 - keine Grenzwerte
- S**
- leicht verlagerbar als SO₄
 - hohe S-Deposition im vergangenen Jahrhundert
 - Begleitstoff in Düngern (4-24 %)
 - Pflanzenaufnahme S ≈ 20-40 kg ha⁻¹
 - Grenzwert für Trinkwasser

[Angaben als Element]



- Lysimeter (6 Standorte)
- Trichterlysimeter (2 Standorte)
- Saugsonden (2 Standorte)
- Drainmessfeld (1 Standort)



Prinzipialskizze eines Lysimeters [Knoblauch, 2013]

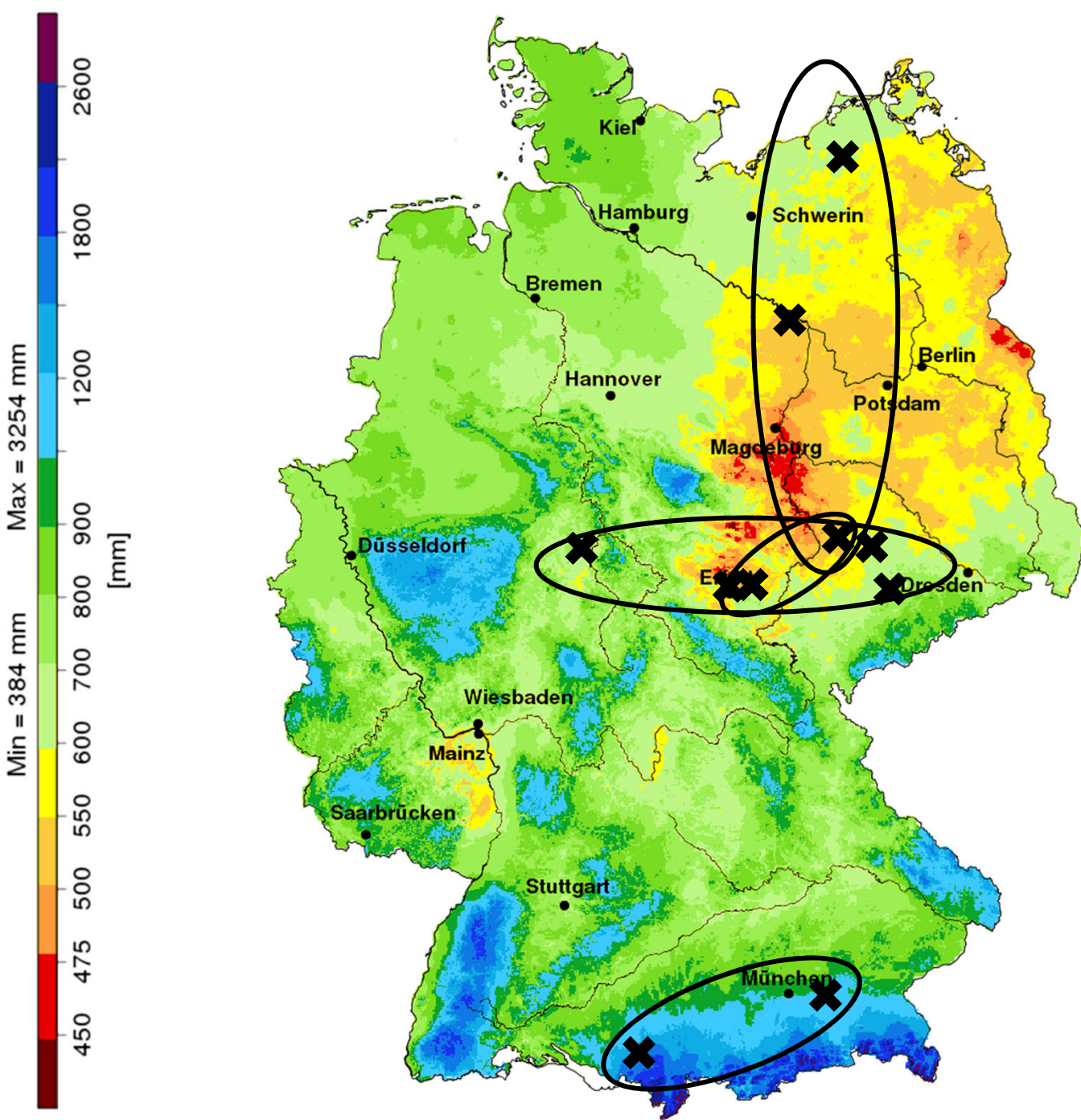


Foto: C. Ramp

Lysimeteranlage Groß Lüsewitz

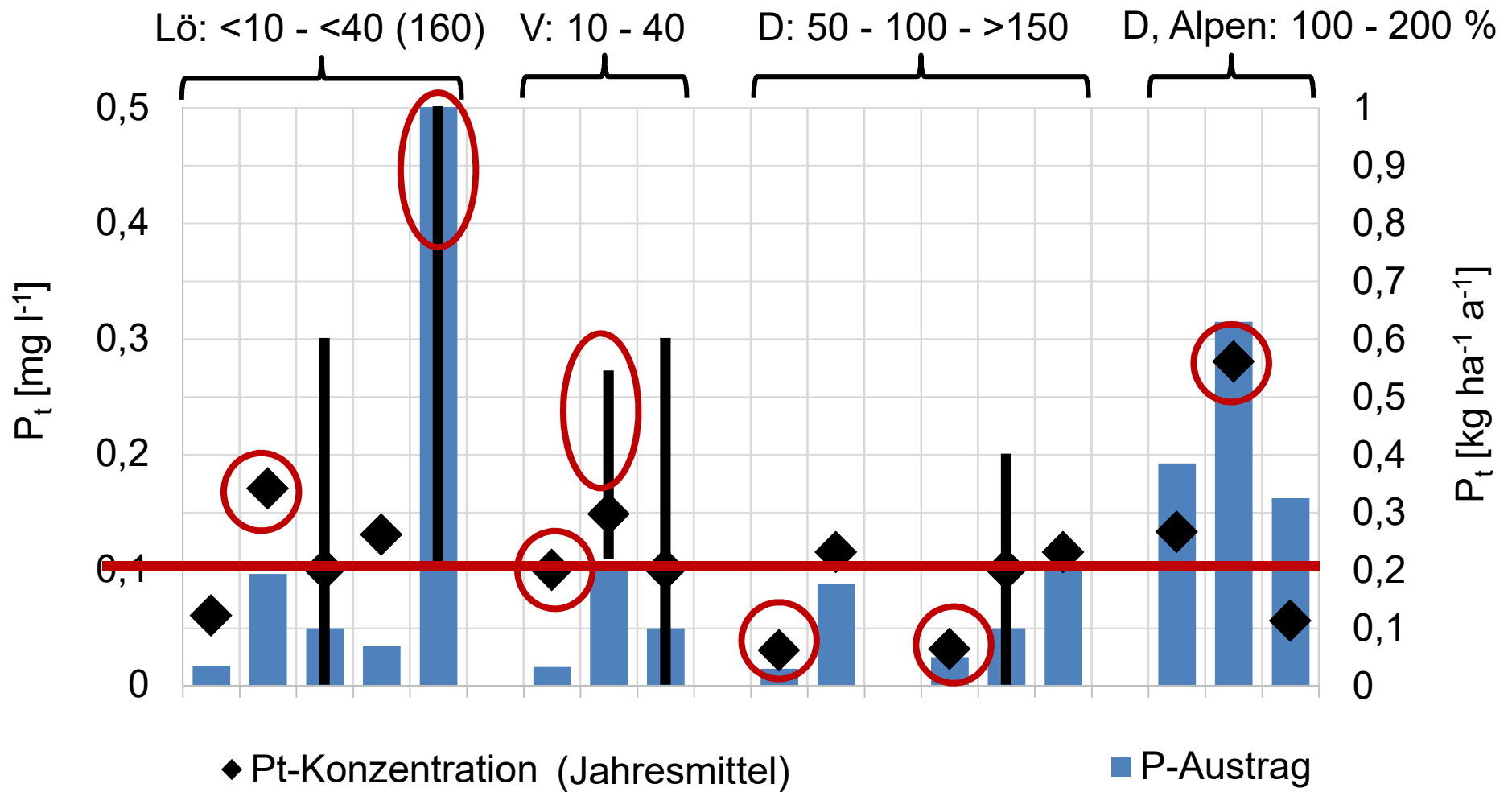


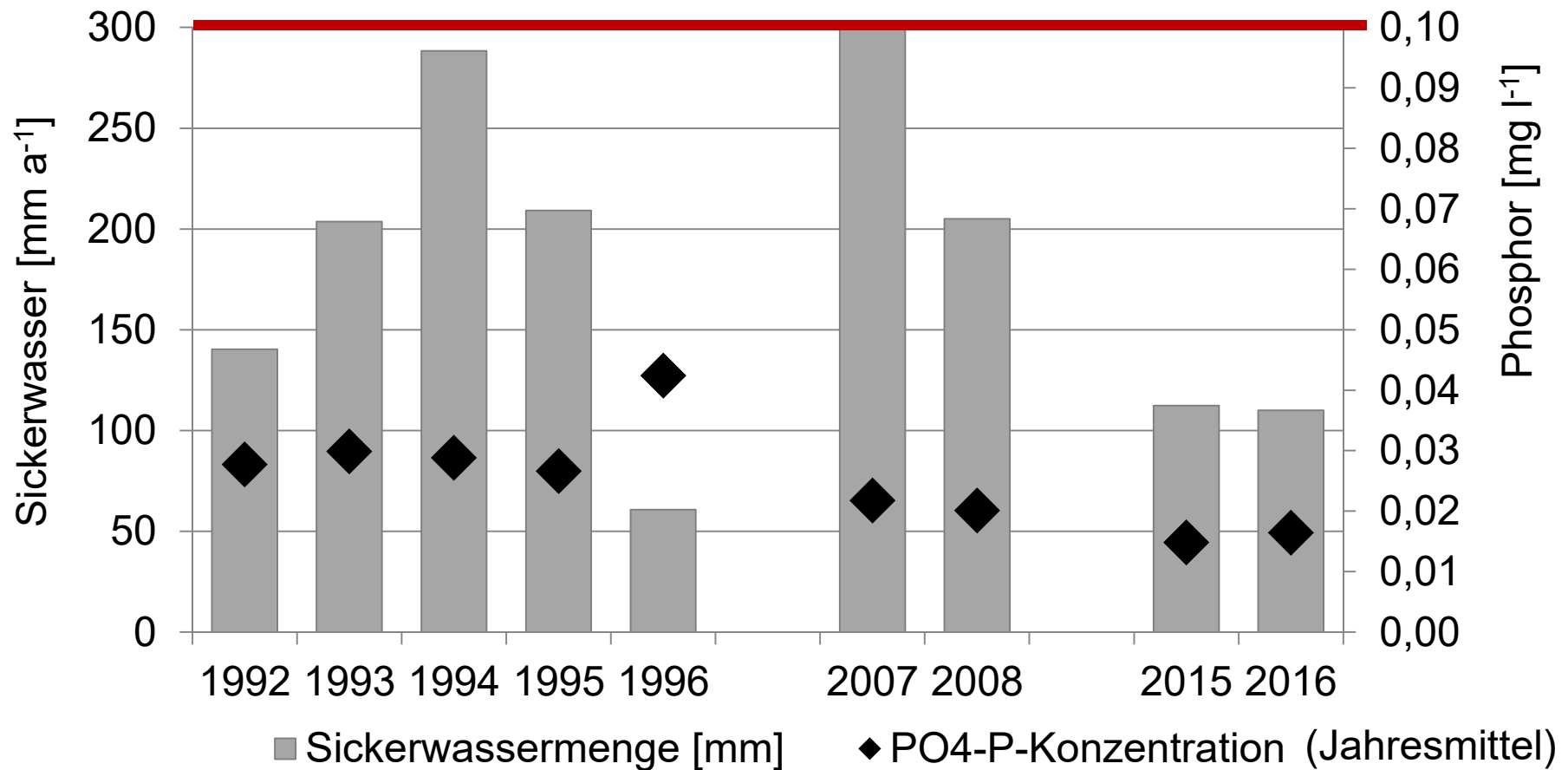
DWD: Niederschlag, Kalenderjahr, Normalwerte (Zeitraum 1961 - 1990)

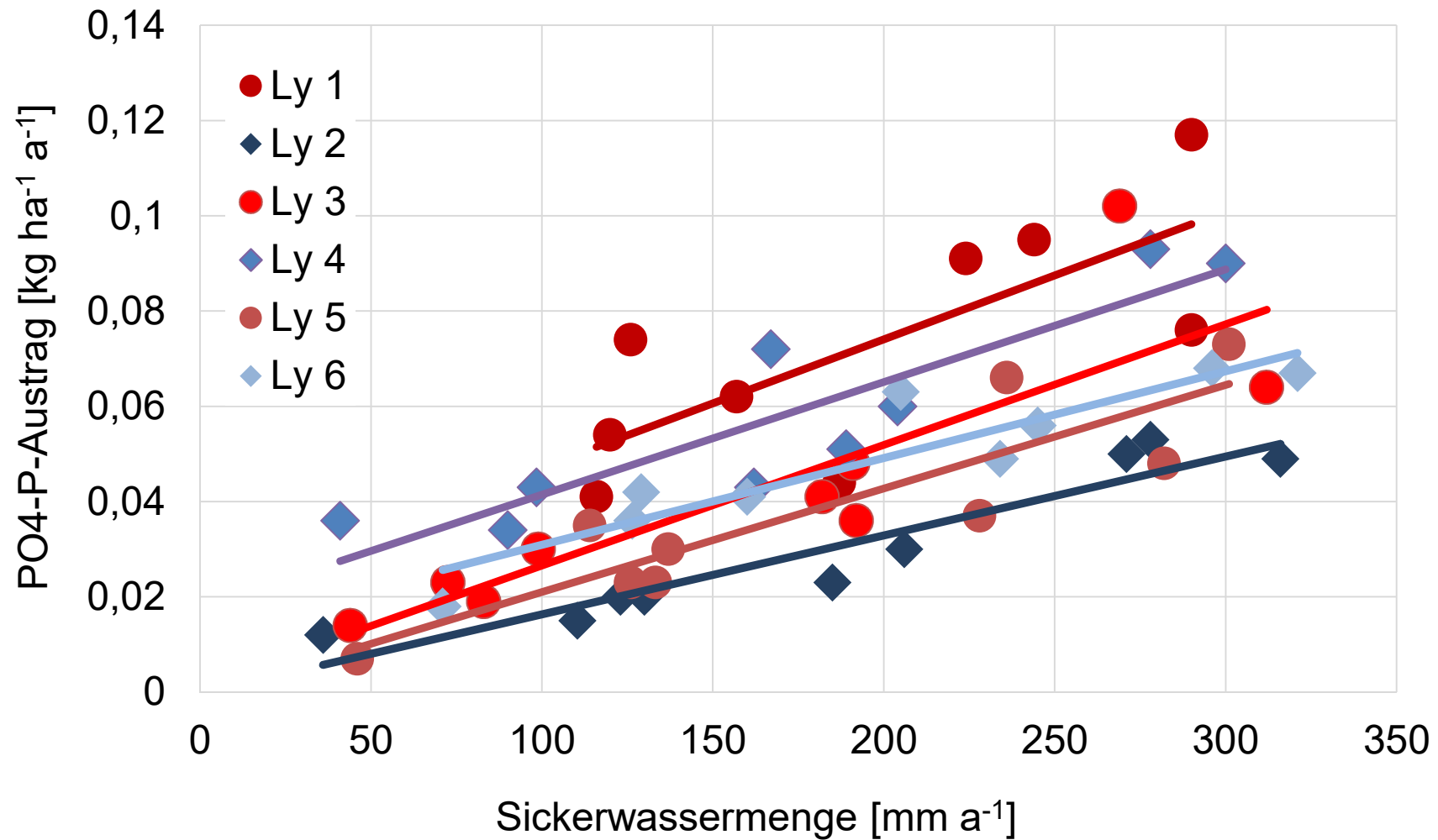




Länderübergreifende Auswertung Phosphor im Sickerwasser

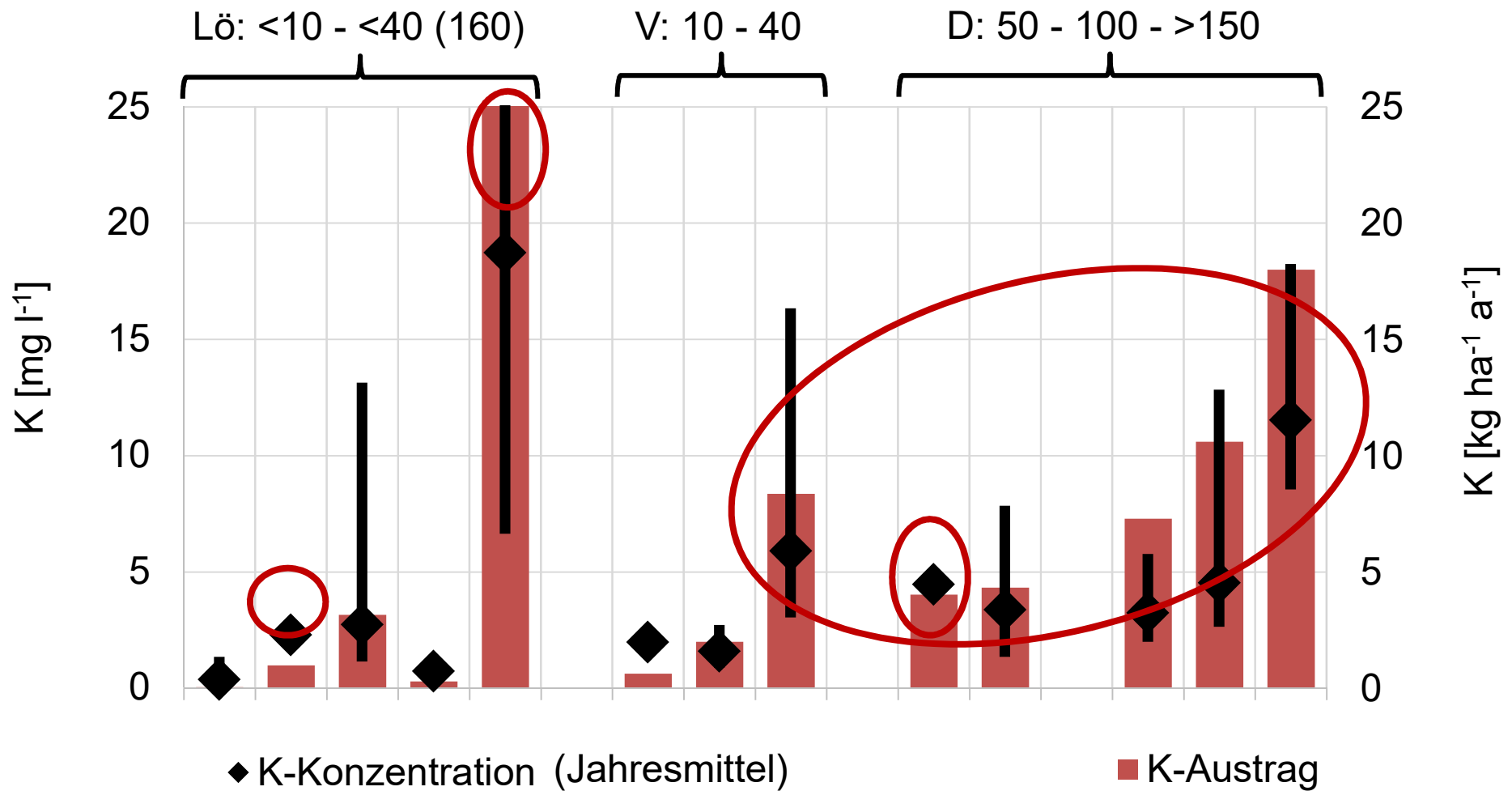


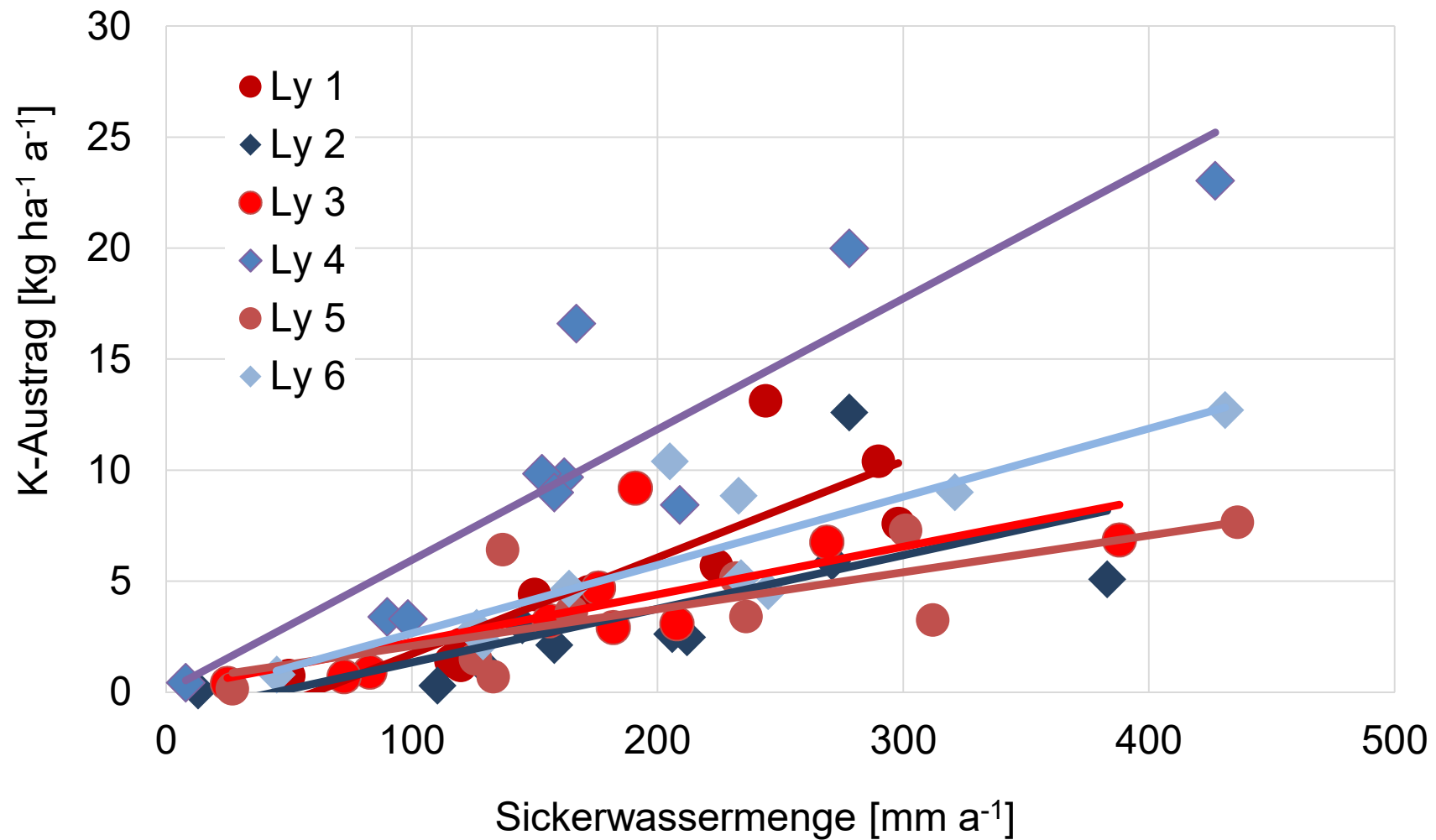






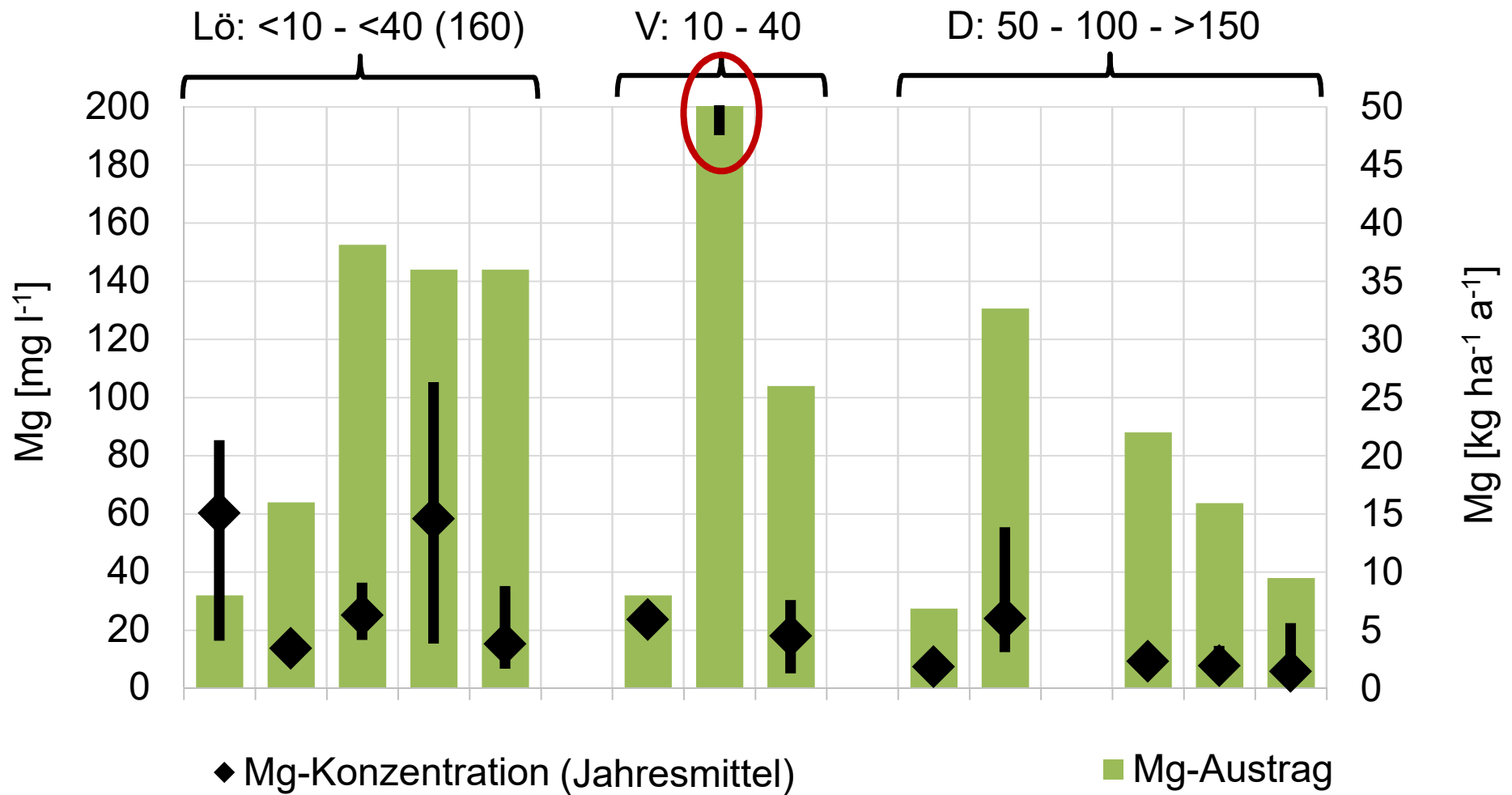
Länderübergreifende Auswertung Kalium im Sickerwasser

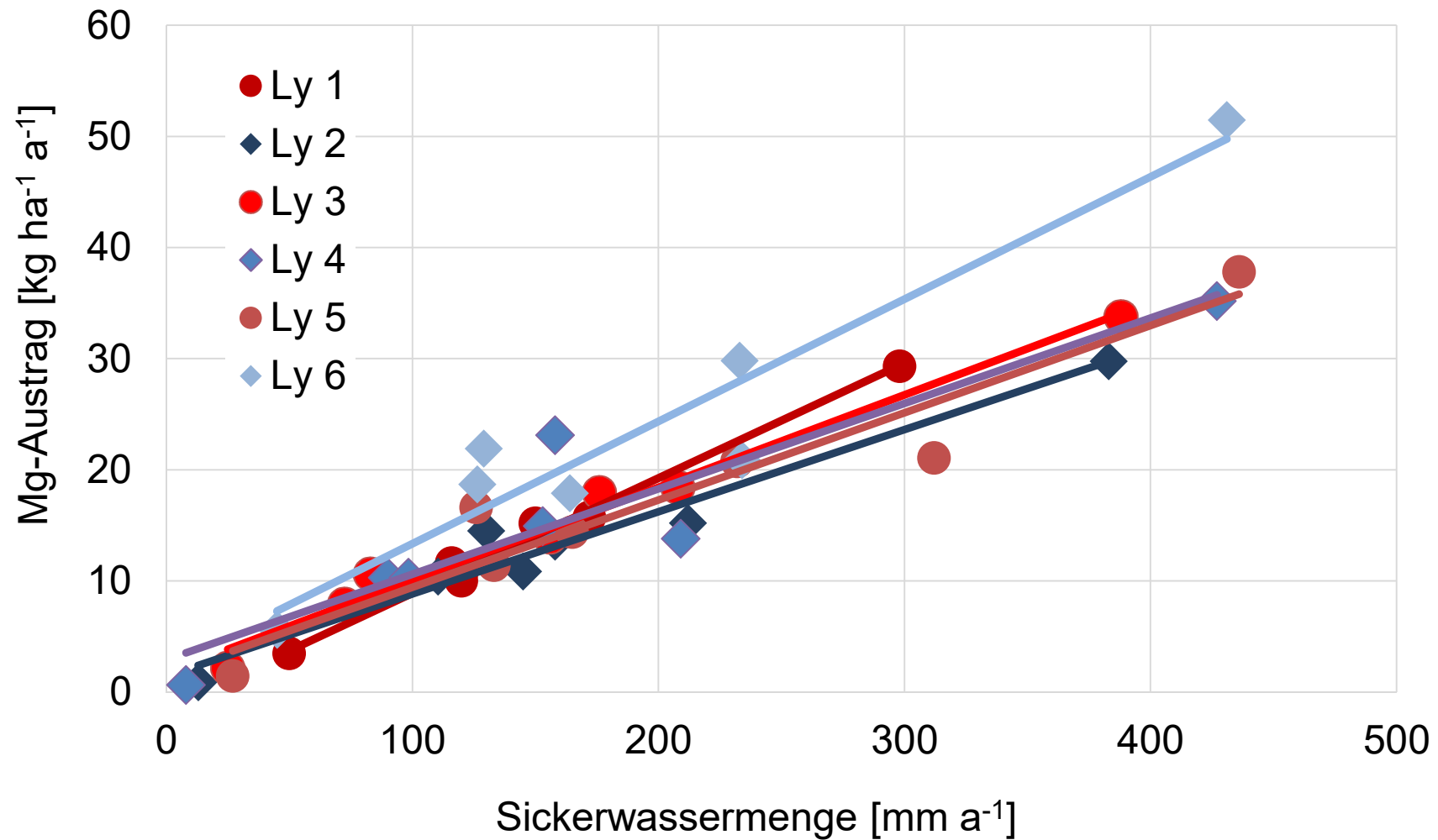






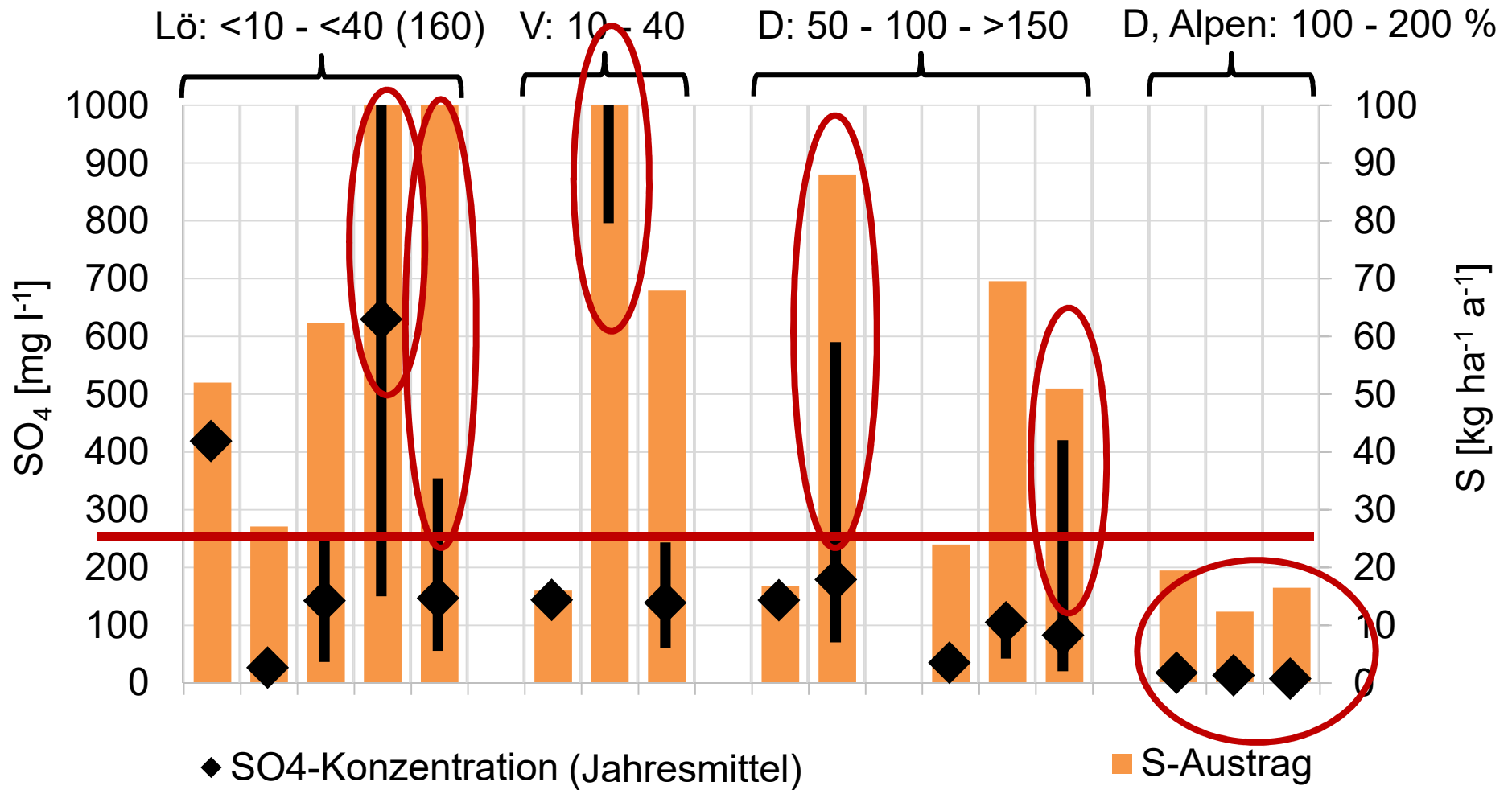
Länderübergreifende Auswertung Magnesium im Sickerwasser

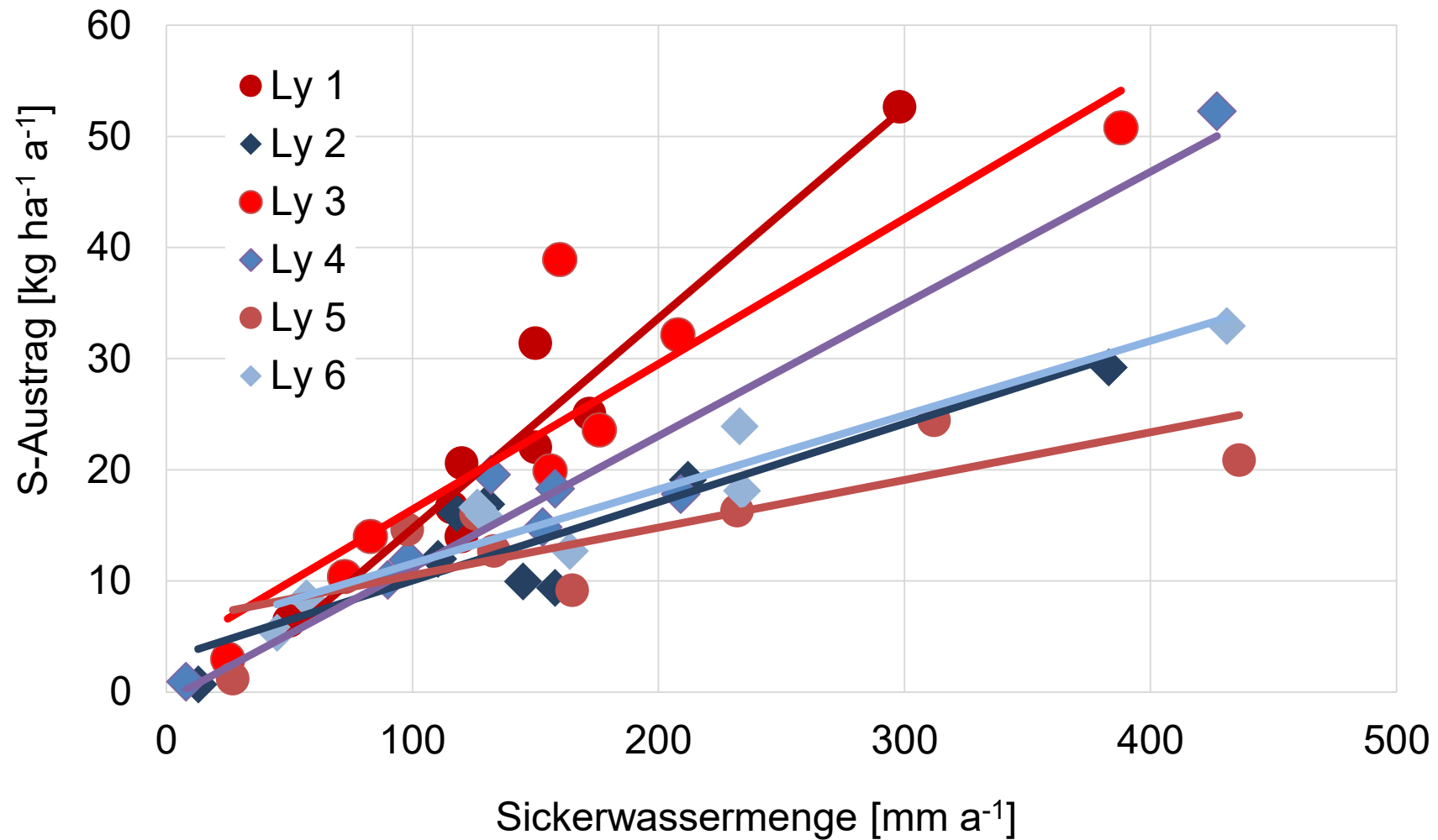






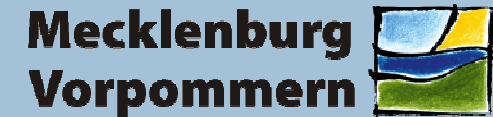
Länderübergreifende Auswertung Schwefel im Sickerwasser







Länderübergreifende Auswertung Zusammenfassung




Landesforschungsanstalt für
Landwirtschaft und Fischerei

- Entscheidende Faktoren für die Auswaschungsgefährdung der Nährstoffe P, K, Mg und S sind die **Nährstoff-Bindungskapazität** des Bodens und die **klimatischen Verhältnisse**.
- Ein starker Einfluss auf die Auswaschungsgefährdung von **K, Mg und S** geht von der Höhe der **Sickerwassermenge** aus.
- Dagegen wird die Auswaschung von **P** bei Bodengehalten bis Gehaltsklasse D auf mittel- bis tiefgründigen lehmigen Böden selten durch die Sickerwassermenge beeinflusst.
- Erst bei **sehr hohen Bodengehalten** (E+) kann es mit zunehmender Sickerwassermenge zu einem Anstieg der P-Auswaschung kommen. Dies trifft insbesondere für flachgründige und durch präferenzielle Fließbahnen geprägte Böden zu.
- Mit Ausnahme leichter sickerwasserreicher Standorte spielen Nährstoffsalden (P, K, Mg, S) eines **Einzeljahres** für die Nährstoffauswaschung kaum eine Rolle.



Länderübergreifende Auswertung Zusammenfassung K, Mg, S

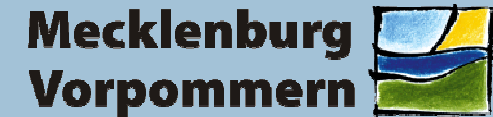
**Mecklenburg
Vorpommern** 

Landesforschungsanstalt für
Landwirtschaft und Fischerei

- Für die Nährstoffe K, Mg und S gibt es zwischen **niedrigen und optimalen Nährstoffgehalten** des Bodens kaum einen Unterschied bei der Nährstoffauswaschung.
- Unabhängig von der Bewirtschaftung (extensiv oder intensiv, im ökologischen oder konventionellen Landbau) erfolgt ein vom **Standort abhängiger Nährstoffverlust** über den Sickerwasserpfad.
- Dieser ist weitgehend **unvermeidbar** und sollte bei der Grunddüngung beachtet werden (in Düngungsempfehlungen enthalten).
- Auf sandigen Böden (geringes Nährstoffbindungsvermögen) sowie auf lehmigen Böden in niederschlagsreichen Regionen kann eine **Düngung zur Vegetationszeit** an Stelle einer hohen Grunddüngung im Herbst dazu beitragen, die Nährstoffverluste zu begrenzen.



Länderübergreifende Auswertung Zusammenfassung P

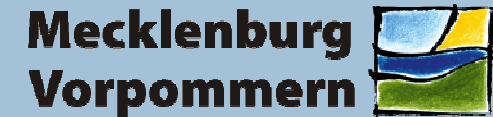


Landesforschungsanstalt für
Landwirtschaft und Fischerei

- Typisch sind **unvermeidbare niedrige P-Frachten** von $0,1 - 1 \text{ kg ha}^{-1} \text{ a}^{-1}$.
- Höhere Sickerwassermengen begünstigen eine Verdünnung der P-Konzentration. Auf Standorten mit Bodenwasser-Austauschraten von $\gg 100 \%$ werden in den ausgewerteten Versuchen **P-Grenzwerte** von $0,1 \text{ mg l}^{-1}$ nicht erreicht.
- Im mitteldeutschen **Trockengebiet** kann die P_t -Konzentration bei $0,1 \text{ mg l}^{-1}$ liegen. Dies ist auf die hier sehr geringe Sickerwassermenge zurückzuführen. Die P-Auswaschung ist trotzdem extrem gering.
- Bei **sehr hohen P-Gehalten** im Oberboden besteht ein erhöhtes Risiko zur P-Verlagerung und der Überschreitung von Konzentrations-Grenzwerten.
- Standortbedingter **schneller Bodenwasserabfluss** (skelettreiche und stark tonhaltige Böden) haben ein höheres P-Verlagerungsrisiko. Dort kann es unabhängig vom Boden-P-Gehalt zeitweilig zu erhöhten P-Konzentrationen im Sickerwasser kommen. Düngungstermine sollten darauf abgestimmt werden.

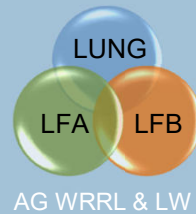
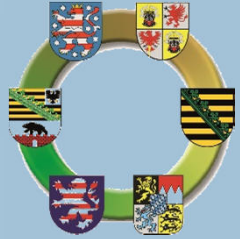


Länderübergreifende Auswertung Schlussfolgerungen



Landesforschungsanstalt für
Landwirtschaft und Fischerei

- **Sehr hohe Nährstoffgehalte an P, K, Mg und S in der Ackerkrume erhöhen das Verlagerungsrisiko.**
- **Ein langfristig deutlich positiver Nährstoffsaldo kann zu einem erhöhten Nährstoffaustrag führen.**
- **Negative Folgen sind bei P und S Gewässerbelastungen, bei K und Mg ökonomische Einbußen.**
- **Eine nachhaltige Düngestrategie zielt in der anzustrebenden Bodengehaltsklasse C auf einen Ausgleich der mit der Ernte abgefahrenen Nährstoffmengen.**



**Mecklenburg
Vorpommern**

Landesforschungsanstalt für
Landwirtschaft und Fischerei



Die vorgestellten Ergebnisse wurden von der Kooperation Lysimeter (Thüringen, Sachsen, Sachsen-Anhalt, Hessen, Bayern, Mecklenburg-Vorpommern) erarbeitet.



Die Lysimeter in Groß Lüsewitz werden gemeinsam von der Universität Rostock, Fachgebiet Hydrologie und Meteorologie, dem Landesamt für Umwelt, Natur und Geologie und der Landesforschungsanstalt für Landwirtschaft und Fischerei, Projekt WRRL betreut.