

Eutrophierte Gewässer trotz sinkender Phosphorversorgung – Wie gelangt der Nährstoff vom Acker ins Wasser?

STEFFEN HELLMANN^{1,2*} · GÜNTER KIEBLING² · MATTHIAS LEITERER² · THORSTEN SCHÄFER¹ · MARCUS SCHINDEWOLF² · WOLF VON TÜMPLING^{1,3}

¹Friedrich-Schiller-Universität Jena – FSU, Chemisch-Geowissenschaftliche Fakultät, Humboldtstr. 11, 07743 Jena, Deutschland (*Korrespondenz: steffen.hellmann@uni-jena.de)

²Thüringer Landesamt für Landwirtschaft und Ländlichen Raum – TLLLR, Naumburger Str. 98, 07743 Jena, Deutschland

³Helmholtz-Zentrum für Umweltforschung – UFZ, Brückstraße 3a, 39114 Magdeburg, Deutschland

Der anthropogene Phosphor (P) - Eintrag aus (un)gedüngten Oberböden in Oberflächengewässer sowie die Rücklösung aus Sedimenten sind Schlüsselfaktoren für ein erhöhtes Eutrophierungspotential. Ziel dieser Studie war die Untersuchung (i) der Phosphor (P) - Eintragsprozesse in Ströme/Flüsse und (ii) der Wirksamkeit des Gewässerrandstreifens bezüglich der Reduzierung von P-Emissionen aus diffusen Quellen. Auf Grundlage dessen wurden die Ergebnisse aus *III* naturnahen Laborexperimenten auf ein realistisches Szenario basierend auf dem P-Haupteintragspfad in Oberflächengewässer, der Erosion, extrapoliert [1].

Untersucht wurden ein vergleichsweise *tonreicher* Standort (*Braunerde-Tschernosem aus Löß*) und ein *sandreicher* Standort (*Luvisol aus Löß*), beide aus Thüringen (Deutschland). Die ersten Extrakte nach Trocknung und Siebung, zeigten ein signifikant höheren P-Totalgehalt, verglichen zum anorganischen ortho-Phosphat, was auf organischen Phosphor zurückgeführt werden konnte. Außerdem zeigte sich, dass das P-Rücklösungsverhalten stark vom O₂-Gehalt, E_h, T, pH und der Ionenstärke an gelösten P-Gegenionen (Ca²⁺, Fe²⁺ und Mn²⁺) beeinflusst wurde.

Anhand der extrapolierten Ergebnisse ergab sich, dass die durch den Perkulationsversuch repräsentierten Auswaschprozesse aus dem *Sedimentinterstitial* (57,5%) den P-Haupteintragspfad in Oberflächengewässer ausmachten. Im Gegensatz dazu spielte die P-Rücklösung nach Erosion, durch Starkregenereignisse (17%, *Schüttelversuch*), durch Diffusion (13%, *Sedimentationsversuch*) sowie die Auswaschung aus dem Bodeninterstitial (12,5%, *Perkulationsversuch*) nur eine vergleichsweise untergeordnete Rolle. Ein erhöhtes Eutrophierungsrisiko wurde mithilfe des “Bund/Länderarbeitsgemeinschaft Wasser (LAWA)“ [2] Orientierungswerts für Gesamt P (0,10 mg L⁻¹) für alle *sandreichen* Böden überschritten (0,17–0,85 mg L⁻¹), in den *tonreichen* Böden nur geringfügig überschritten ($\leq 0,11$ mg L⁻¹) und in beiden Sedimenten unterschritten ($\leq 0,08$ mg L⁻¹). Der P-gedüngte Oberboden führte zu höheren extrahierten P-Konzentrationen mittels entionisiertes/synthetisches Wasser im Vergleich zum ungedüngten Boden. Lokale Unterschiede wie ein steilerer Hang, unterschiedliche Bodenzusammensetzungen (hoher Sand-, geringer Tongehalt) sowie eine schlechtere Pufferung aufgrund eines geringeren Kalk- und Aluminiumgehalts waren jedoch die entscheidenden Gründe für ein höheres Eutrophierungspotential.

LITERATUR

[1] Tetzlaff, Kreins, Kuhr, Kunkel, Wendland (2017), *IBG 3 Agrosphäre*, 153–154.

[2] Bund/Länderarbeitsgemeinschaft Wasser (LAWA) (2015), *RaKon Part B Workpaper*, 13-14.