

Entwicklung von Landnutzungssystemen – Vergangenheit, Heute und Zukunft

Prof. Dr. Sonoko Dorothea Bellingrath-Kimura, Leibniz-Zentrum für Agrarlandschaftsforschung (ZALF) e.V., Müncheberg

Die agrarischen Landnutzungssysteme haben sich im Laufe der letzten Jahrzehnte auf immer effizienter werdende Technologie basierend, räumlich vereinfacht. Die Zusammenlegung von kleineren Ackerschlägen und die immer schlagkräftiger werdenden Agrar-Maschinen und intensivierte Agrarproduktion führten in Deutschland zu einheitlicher Bewirtschaftung auf größeren Flächen. Diese führten zu höherer Agrar-Produktivität, aber zugleich auch zu Reduktion von Biodiversität und Ökosystemleistungen. Biodiversität und Ökosystemleistungen hängen stark von den Standortbedingungen ab, die auch im Kontext der spezifischen Landschaft analysiert werden müssen. Eine Cluster-Analyse der Landschaft zeigte z.B., dass nicht alle, aber 94,4 % der Landschaften in Brandenburg das Ziel von 10 % an Landschaftselementen nicht erreichen (Shaan et al. 2025).

Es gibt viele Möglichkeiten, Biodiversität und Ökosystemleistungen zu verbessern und dabei die Produktivität nicht stark zu beeinflussen. Ein Beispiel ist das „Beetle-Bank“ (Melzer et al. 2025). Anhand von digitalen Kartenmaterial haben wir mögliche Standorte für Beetle-Bank analysiert, die zu der Routenplanung der Betriebe passen und maximalen Effekt auf Erosionsschutz hat. So kann eine Maßnahme sowohl zur Biodiversität als auch zum Erosionsschutz und Produktivitäts-Erhaltung beitragen.

Wir identifizieren drei wesentliche Hindernisse, die derzeit eine breitere Umsetzung von Agrarumweltmaßnahmen behindern: 1) Lücken im Verständnis und in der Berücksichtigung lokal spezifischer agroökologischer Komplexitäten; 2) Diskrepanzen zwischen den räumlichen Maßstäben ökologischer Veränderungen einerseits und den individuellen sowie administrativen Maßstäben der Umsetzung andererseits; und 3) administrative und logistische Hürden (Wartenberg et al. 2026). Dazu können digitale Entscheidungsunterstützungssysteme beitragen. Das Beispiel von DAKIS (<https://adz-dakis.com/>) zeigt ein Framework, wie man standortspezifische Maßnahmen betriebsgerecht planen kann (Mouratiadou et al. 2023). Auch wenn das Potential digitaler Tools hoch ist, steht der Nutzung noch etliche Hürden entgegen, u.a. die Akzeptanz, Praktikabilität und Regularien (Geppert et al. 2024).

Geppert, F., Krachunova, T., Mouratiadou, I., von der Nuell, J., Bellingrath-Kimura, S. D. (2024) Digital and smart technologies to enhance biodiversity in agricultural landscapes: An analysis of stakeholders' perceptions of opportunities and challenges for broader adoption. *Environmental and Sustainability Indicators* 23, Article 100444.

Melzer, M., Spykman, O., Bellingrath-Kimura, S. D. (2025) Beetle bank-positioning on sloped farmland to promote water retention and biodiversity in farm management information systems for agri-environmental schemes. *Biological Conservation* 302, Article 110999.

Mouratiadou, I., Lemke, N., Chen, C., Wartenberg, C. A., Bloch, R., Donat, M., Gaiser, T., Basavegowda, D. H., Helming, K., Hosseiniyekani, S., Krull Pinheiro Lima, M., Lingemann, K., Macpherson, J., Melzer, M., Nendel, C., Piorr, A., Shaaban, M., Zander, P., Weltzien, C., Bellingrath-Kimura, S. D. (2023) The Digital Agricultural Knowledge and Information System (DAKIS): employing digitalisation to encourage diversified and multifunctional agricultural systems. *Environmental Science and Ecotechnology* 16, Article 100274.

Schaan, L. N., Finch, E. A., Wartenberg, C. A., Boettner, V. S., Bellingrath-Kimura, S. D., Bonn, A., Pe'er, G. (2025) Mapping and prioritising landscape feature restoration in agricultural landscapes: a case study in Brandenburg, Germany. *Land Use Policy* 154, Article 107531.

Wartenberg, A. C., Cheng, C., Marples, C., Dettmann, H., Hemminger, K., Ghafarian, F., Schaan, L., Scoville, M., Bellingrath-Kimura, S. D. (2026) From digital decision-support to policy implementation: An operational framework for agri-environmental schemes. *Biological Conservation* 315, Article 111712.