

Hannes KRAUSS und Anton LENZ

# Nährstoff- und Wassermanagement

## Nutrient and water management

### Zusammenfassung

Viele der drängenden Umweltprobleme unserer Zeit lassen sich auf Eingriffe in den Wasser- und Stoffhaushalt der Landschaft zurückführen. Die Zunahme an Siedlungs- und Verkehrsflächen sowie die Intensivierung der Landbewirtschaftung verringern das Vermögen von Boden und Vegetation, das Wasser vor Ort zu halten. Dies führt neben einem erhöhten Oberflächenabfluss generell zu einer „Entwässerung“ der Landschaft. Die Folge sind hohe Nährstofffrachten, insbesondere von Stickstoff und Phosphat, die sowohl Grund- und Oberflächenwasser als auch nährstoffarme Biotoptypen belasten.

Um nachhaltige Lösungsansätze zu entwickeln, ist ein fundiertes Verständnis der Prozesse und Mechanismen notwendig, die unsere Landschaft prägen. Maßgeblich ist dabei der Wasserkreislauf auf Ebene der Wassereinzugsgebiete. Diesen Prozessen sind geeignete Maßnahmen zuzuordnen, die in der Lage sind, das Wasser in der Landschaft zu halten sowie Boden- und Nährstoffverlagerungen zu verhindern. Oberstes Ziel dabei sollte sein, Stoffausträge zu vermeiden. Dort wo dies nicht gelingt oder nicht möglich ist, sind geeignete Puffersysteme in der Landschaft einzurichten.

Dieser Artikel beleuchtet das Thema in Anlehnung an die gleichlautende ANL-Veranstaltung vom 29. und 30. September 2015 in Laufen. Neben der Darlegung der Grundsätze für ein nachhaltiges Wasser- und Nährstoffmanagement werden konkrete Maßnahmen vorgestellt, die zur Vermeidung von Austrägen aus landwirtschaftlichen Produktionsflächen beitragen. Es wird gezeigt, in welcher Form Landschaftselemente als Puffersysteme im Sinne eines Wasser- und Nährstoffrückhaltes eingesetzt werden können. Am Beispiel der Initiative „boden:ständig“ des Amtes für Ländliche Entwicklung werden Strategien und Handlungsansätze vorgestellt, wie diese Maßnahmen verwirklicht werden können.

### Summary

Many of the pressing environmental problems of our time are the result of interference in water quantity and quality of the landscape. An increase in housing and transport, as well as intensification of farming have reduced the capacity of soil and vegetation to retain water. This generally leads to 'drainage' of the landscape, in addition to increased surface runoff. The result is high nutrient loads, particularly of nitrogen and phosphate, which pollute both ground and surface water as well as nutrient-poor habitat types.

To develop sustainable solutions, a thorough understanding is needed of the processes and mechanisms which shape our landscape. The main factor is the water cycle at the level of catchment areas, because water is a solvent and means of transport for the nutrients. Appropriate measures are allocated to these processes, which enable them to hold water in the landscape to prevent soil and nutrient transfer. The primary objective should be to optimize the local landscape water balance, thus avoiding substance discharges. Where this does not succeed or is not possible, suitable buffer systems can be set up in the countryside.

This article examines the issue based on the ANL nutrient and water management event on 29<sup>th</sup> and 30<sup>th</sup> September 2015 in Laufen. Principles for sustainable water and nutrient management are presented based on the demonstration of natural processes. In addition, specific measures are presented which contribute to the prevention of outflows from the agricultural production areas. Furthermore, it addresses in what way landscape elements can be used as buffer systems in terms of water and nutrient retention. The article is rounded off with comments on the "boden:ständig" initiative of the Administration of Rural Development.

### 1. Einleitung/Problemaufriss

Die Verdichtung und Ausweitung der menschlichen Besiedelung sowie die starke Intensivierung der Landbewirtschaftung verursachen große Eingriffe in den Wasser- und Stoffhaushalt der Landschaft. Durch den umfangreichen Einsatz von Maschinen und Dünge- und Pflanzenschutzmitteln sowie die Dränage von Feucht-

böden wurden die natürlichen Standortbedingungen an die Bedürfnisse der Agrarproduktion angepasst. Die großflächige Versiegelung von Böden, die Begradigung und Kanalisierung von Fließgewässern sowie umfangreiche Entwässerungsmaßnahmen im besiedelten und insbesondere im unbesiedelten Bereich beschleunigen

den Wasserabfluss. Die natürlich vorhandene Wasser-rückhaltefunktion von Boden und Vegetation ist vielerorts außer Kraft gesetzt oder zerstört worden. Die daraus resultierenden häufigeren und extremen Hochwasserereignisse sind schon seit Längerem im Fokus von Politik, Fachwelt und Gesellschaft. Weniger im Bewusstsein ist die Tatsache, dass durch das Wasser Nähr- und Mineralstoffe in großen Mengen ausgetragen und verlagert werden. Diese Prozesse finden zum einen durch Erosion von fruchtbarem Boden statt, was zu Verschlammung und Nährstoffanreicherung in Oberflächengewässern führt. Zum anderen belasten Nährstofffrachten, insbesondere Stickstoff und Phosphat, oft aus diffusen Einträgen, Grund- und Oberflächenwasser (HOLSTEN et al. 2012). Komplettiert wird die Problemlage durch die Entwässerung von Niedermoorböden, da die daraus resultierenden Mineralisationsprozesse teilweise mit umfangreichen Stofffreisetzungen einhergehen (KIECKBUSCH 2003; VELTY 2005).

Die zunehmende Dringlichkeit der aus der Nährstoffverfrachtung entstehenden Problemstellung wurde mittlerweile von Naturschutz, Landwirtschaft und Wasserwirtschaft erkannt (LU 2011; SEBALD 2016). Insbesondere gemäß der seit dem Jahr 2000 geltenden EU-Wasser-rahmenrichtlinie besteht großer Handlungsbedarf, da viele Gewässer den europarechtlich verbindlich geforderten „guten Zustand“ noch nicht aufweisen.

Die geschilderten Stoffausträge stellen aber auch ein großes Risiko für bestimmte Arten und Biotoptypen dar. Leidtragend ist insbesondere die spezifische Gewässerfauna, wie zum Beispiel die vom Aussterben bedrohte Flussperlmuschel. Aber auch die Nährstoffanreicherung auf Standorten mit nährstoffarmen Biotoptypen, wie zum

Beispiel Pfeifengraswiesen oder Magerrasen, stellt heute ein ernstzunehmendes naturschutzfachliches Problem dar (SRU 2015).

Weil zahlreiche Fachplanungen, Konzepte und Maßnahmen zur Reduzierung von Nährstoffanreicherungen und -verfrachtungen bisher nicht den gewünschten Erfolg erzielten, ist man derzeit auf der Suche nach wirksamen praktikablen Lösungen, die sich in der Fläche umsetzen lassen. Die Basis für erfolgreiche Ansätze liegt dabei in erster Linie auch in einem fundierten Verständnis der Prozesse und Wirkmechanismen, die unsere Landschaft prägen.

## 2. Ausführungen zum Landschaftsverständnis

Landschaft funktioniert nach gewissen „Spielregeln“, die auf natürlichen Prozessen basieren. So wird das Erscheinungsbild der Landschaft in hohem Maße durch das Vorkommen von Wasser und dessen Transportwegen geprägt. Vorgegeben durch die Gestalt der Erdoberfläche durchfließt das Wasser die Landschaft und reguliert dabei die Verteilung und die Anordnung der natürlichen Vegetation. Wasser fungiert als Lösungs- und Transportmittel, als Kühlmittel oder als Wärmespeicher. Durch den Transport und die Wiederablagerung von Bodenmaterial und gelösten Nährstoffen entstehen Standorte mit unterschiedlichen Lebensbedingungen für die Vegetation. Diese hält, aufgrund der Kapillarität der Wurzeln, das Wasser vor Ort, nimmt es auf und verdunstet es. Die Vegetation definiert somit auch den Bodenwasserhaushalt und über Verdunstungsprozesse die Umgebungstemperatur. Natürlich vorkommende Pflanzengemeinschaften passen sich an den jeweiligen Standort an und sind dabei bestrebt, das lokale Wasser-

sowie das daran gekoppelte Nährstoffangebot nachhaltig zu nutzen. Produzenten wandeln bei der Photosynthese mithilfe von Sonnenlicht energiearme, anorganische Stoffe in energiereiche, hochmolekulare, organische Stoffe um. Diese dienen wiederum als Nahrung für die Konsumenten. Tote organische Substanz der Konsumenten und Produzenten wird von den Destruenten mehr oder minder vollständig abgebaut, also wieder in anorganische Substanz überführt. In den meisten Ökosystemen entstehen so bei ungestörter Entwicklung in sich geschlossene Stoffkreisläufe, in denen Stoffverluste minimiert sind.

Die heute praktizierte Landnutzung ignoriert diese „Spielregeln“. Eingriffe, wie zum Beispiel umfangreiche Entwässerungsmaßnahmen, brechen den Wasser- und Stoffkreis-



Abb. 1: Flussperlmuschel im Schlamm (Foto: GeoTeam GmbH).  
Fig. 1: Pearl mussel in the mud.

lauf auf. Eine zu wenig an den Standort angepasste Vegetation ist nicht in der Lage, das Überangebot an Nährstoffen vor Ort nachhaltig zu nutzen. Zudem führen Dränagen und Gewässerausbau zu einer Vergrößerung der nicht wassergesättigten Zonen in den Böden. In der Folge werden durch Oxidationsprozesse Nährstoffe aus dem Boden gelöst. Bei jahreszeitlich bedingten Anhebungen des Grundwasserspiegels oder bei starken Niederschlagsereignissen werden diese dann aus dem Boden gespült und – zusammen mit oberflächigen Abschwemmungen von Boden und Nährstoffen – über die Fließgewässer in Richtung Meer abtransportiert, wo sie langfristig nicht mehr zur Verfügung stehen (RIPL et al. 1996). Eine nachhaltige Landwirtschaft ist so auf Dauer nicht möglich.

Anhand der beschriebenen Mechanismen wird deutlich, dass für wirksame Lösungsansätze die Betrachtung von gesamten Wassereinzugsgebieten beziehungsweise von funktional abgegrenzten Teileinzugsgebieten erforderlich ist. Bei der Erarbeitung von Lösungsansätzen stehen insbesondere die Art und Intensität der Landnutzung sowie Art und Richtung der damit verbundenen Stoffströme in der Landschaft im Vordergrund.

### 3. Grundsätze für ein nachhaltiges Nährstoff- und Wassermanagement

Ungebremste Stoffausträge (von Bodenteilchen, von Nährstoffen – insbesondere von Phosphor und Stickstoff – sowie von sonstiger organischer Fracht) müssen möglichst am Ort ihrer Entstehung verhindert beziehungsweise verringert werden. Vordringlich ist eine flächendeckende Reduzierung von Abflüssen und Austrägen durch Maßnahmen zum Erosionsschutz und zur Bodenverbesserung auf den landwirtschaftlichen Produktionsflächen. Wo dies nicht ausreicht, lassen sich die Einträge in Gewässer durch die Anlage neuer Landschaftselemente mit Puffer- beziehungsweise Rückhaltefunktion reduzieren. Dabei ist auch das vorhandene Potenzial zum Stoffrückhalt von naturnahen Gewässern und Feuchtflächen zu nutzen beziehungsweise zu verbessern.

Notwendige Maßnahmen können realisiert werden – gegebenenfalls gefördert durch öffentliche Mittel –

- durch die Landwirte selbst: die Anlage von Landschaftselementen und Maßnahmen zum Erosionsschutz auf landwirtschaftlichen Nutzflächen durch das Kultur-Landschafts-Programm (KULAP) beziehungsweise unter besonderer Berücksichtigung von naturschutzfachlichen Zielen durch das Vertragsnaturschutzprogramm (VNP) sowie im Rahmen des „Greenings“,
- im Rahmen von Verfahren der Ländlichen Entwicklung,



Abb. 2: Gewässerrandstreifen mit Gülleverzicht (Foto: Max Stadler).  
Fig. 2: Riparian zones with abstinence from slurry.



Abb. 3: Saumstrukturen quer zum Hang (Foto: Max Stadler).  
Fig. 3: Fringe structures across a slope.



Abb. 4: Artenreiche Zwischenfruchtmischung (Foto: Max Stadler).  
Fig. 4: Species-rich catch crop mixture.

- als Maßnahmen von Kommunen (gefördert durch Mittel der Wasserwirtschaft) auf der Basis von Gewässerentwicklungskonzepten, bei Erfüllung von öffentlichen Aufgaben im Rahmen des Hochwasserschutzes sowie der Behandlung von Niederschlagswasser oder Abwasser sowie
- im Rahmen des kommunalen Ökokontos beziehungsweise durch Geldzahlungen aufgrund der Bayerischen Kompensationsverordnung.

### 3.1 Vermeidung von Austrägen aus den landwirtschaftlichen Produktionsflächen

Grundlegende Zielsetzung sollte sein, im Rahmen eines intelligenten Düngemanagements die ausgebrachte Nährstoffmenge am tatsächlichen Bedarf der Feldfrüchte zu orientieren. Eine Möglichkeit, diesem Ziel näher zu kommen, ist der ökologische Landbau. Untersuchungen haben gezeigt, dass hier geringere Stoffausträge anfallen als in der konventionellen Landwirtschaft (TLL 2013).

Auf Acker- und Sonderkulturflächen mit zeitweise offener Bodenoberfläche sind – je nach Hangneigung, Bodenbeschaffenheit, Flächenzuschnitt, Wirtschaftsweise und Wachstumsphase – Schutzmaßnahmen gegen den Austrag von Erosionsmaterial, Pflanzenschutz- und Düngemitteln erforderlich. Bei intensiver Grünlandnutzung besteht bei Starkregen die Gefahr von Gülleabschwemmungen.

Entsprechend des jeweiligen Standorts und der Bewirtschaftungssituation kommen folgende Maßnahmen in Frage:

- Änderung der Wirtschaftsweise, zum Beispiel nachhaltige Humuswirtschaft, Bodenverbesserung durch Ausbringung von Grüngutkompost als Bodenstabilisator, pfluglose Bewirtschaftung, Direktsaat bei Reihenkulturen, Streifenfrässaat, Umsteigen auf eine Bewirtschaftung nach den Regeln des ökologischen Landbaus im Gesamtbetrieb
- Änderung der Fruchtfolge beziehungsweise Zwischenfruchtanbau mit Winterbegrünung oder Mulchsaat
- Gülleausbringung mittels geeigneter Techniken, wie zum Beispiel direkte Einbringung in die Grasnarbe mittels Schlepptschuh
- Lockerungsmaßnahmen bei infiltrationshemmenden Bodenverdichtungen
- Änderung der Bewirtschaftungsrichtung (höhenlinienparallele Bewirtschaftung)
- Verkürzung der Hanglängen durch die Änderung des Grundstückszuschnittes mit Anlage von Rand- und Saumstrukturen quer zum Hang (ein- oder mehrjährige, auch dauerhafte Steifen)
- Neuanlage von erosionsmindernden linearen und flächigen Gelände- beziehungsweise Vegetationsstrukturen, wie Hecken, Feldgehölzen, Feuchtgebüschchen, Feuchtgebieten, Baumreihen, Feldrainen, Wiesenstreifen und so weiter auf landwirtschaftlichen Nutzflächen (als einzelflächenbezogene Pufferstreifen)
- Flächenstilllegung oder Umwandlung von Acker in Dauergrünland beziehungsweise Aufforstung oder

Anlage von Kurzumtriebsplantagen (KUP) in Risikobereichen

- Dauerbegrünung von Hangmulden beziehungsweise Geländerrinnen (Anlage von begrünten Abflussmulden durch Nutzungsänderung)
- Verzicht auf Düngung entlang von Gräben und Fließgewässern sowie auf Ausbringung von Pflanzenschutzmitteln

### 3.2 Landschaftselemente als Puffersysteme

Ergänzend zu einer angepassten Flächenbewirtschaftung ist das Anlegen von Pufferstrukturen sinnvoll. Dabei handelt es sich um spezielle landschaftsbauliche Maßnahmen, die nach ingenieurökologischen Grundsätzen konzipiert werden. Abgestimmt auf Problemlage, Geomorphologie und bereits vorhandene Landschaftsstrukturen nutzen derartige Puffersysteme je nach Flächenverfügbarkeit natürliche chemisch-biologische und physikalische Prozesse zur Zielerreichung:

- Wasserrückhalt durch Wasserspeicherung mit gedrosselter Ableitung, Versickerung, Verdunstung (Boden- und Wasseroberfläche, Pflanzen), Regulation des Grundwasserstandes
- Bodentrückhalt durch Auskämmen und Filtern, Sedimentation
- Rückhalt von Phosphor durch Versickerung, Einbau in Biomasse, Auskämmen und Filtern, Sedimentation
- Abbau von Stickstoffbelastungen durch Nitrifikation (Umbau von Ammonium-Stickstoff zu Nitrat unter sauerstoffreichen Bedingungen), Denitrifikation (Abbau von Nitrat-Stickstoff zu gasförmigem Stickstoff unter sauerstoffarmen Bedingungen) und Abbau von organischem Stickstoff durch Mikroorganismen (Biofilm)
- Einbau von Nitrat, Phosphat und Kohlenstoff in Biomasse von Niedermoorflächen, einhergehend mit einer kontrollierten Beeinflussung des Grundwasserstandes
- Abbau von Schadstoffen aus chemischen Pflanzenbehandlungsmitteln durch Phytoremediation (aerobe und anaerobe Prozesse in Feuchtflecken mithilfe von Pflanzen und Mikroorganismen)

Im Rahmen der Initiative „boden:ständig“ (siehe dazu Punkt 4) wurden unter diesen Gesichtspunkten folgende grundsätzliche Maßnahmentypen als Pufferstrukturen entwickelt, die je nach örtlicher Erfordernis auch miteinander kombiniert werden können:

- Erdbecken zur Schaffung von Rückhaltevolumen mit Nutzung als Wiese
- Pufferstreifen zur Verhinderung von Stoffeinträgen in Gewässer
- Erd- und Steinwälle zum Wasserrückhalt, zur Abflusslenkung und zur Versickerung
- Feuchtflecken zum Rückhalt von oberflächigen Abschwemmungen von Boden und Gülle
- Flächen mit Hangverrieselung zum Rückhalt von oberflächigen Abschwemmungen
- Feuchtflecken zum Wasserrückhalt und zur Reinigung von Wasser aus Siedlungsflächen

- Gräben und Becken mit Hangversickerung zur Festlegung von Phosphor aus Dränwasser
- Feuchtflächen zur Entfernung von Nitrat aus Dränwasser

### 3.3 Verbesserung der ökologischen Qualität von Gewässern, Auen und Feuchtgebieten

Feuchtgebiete wurden in der Vergangenheit als scheinbar ökonomisch wertlose Flächen in großem Umfang zerstört. Die Flächen wurden entwässert, verfüllt, landwirtschaftlich intensiviert oder überbaut und versiegelt. Feuchtflächen erfüllen aber wichtige Funktionen im Naturhaushalt: Sie filtern und speichern Wasser, verhindern dadurch Einträge von Dünge-, Pflanzenbehandlungsmitteln und Erdmaterial in die Fließgewässer und

legen Nährstoffe fest (LANDESUMWELTAMT BRANDENBURG 2004). Sie dienen dem Hochwasser- und Gewässerschutz. Natürliche chemisch-biologische Prozesse in Wasser und Boden, die abflussbremsende Wirkung von Vegetations- und Landschaftsstrukturen sowie natürliche Retentionsräume dienen dem Wasser- und Stoffrückhalt. Deshalb ist es – nicht nur aus naturschutzfachlichen Gründen – sinnvoll, vorhandene Feuchtgebiete zu schützen beziehungsweise wiederherzustellen sowie an geeigneten Stellen neue Feuchtflächen anzulegen.

Dieses natürliche Potenzial von Gewässern und Feuchtflächen lässt sich fördern durch

- Initiieren beziehungsweise Zulassen der eigendynamischen Gewässerentwicklung,



Abb. 5: Das 2015 fertiggestellte Sickerbecken bei Ebing im Einzugsgebiet des Waginger Sees dient dem Rückhalt von Phosphor aus Dränwasser durch Hangversickerung (Foto: Hannes Krauss).

Fig. 5: Completed in 2015, this settling pond in Ebing in the catchment of Waginger See retains phosphorus from water draining through the slope.

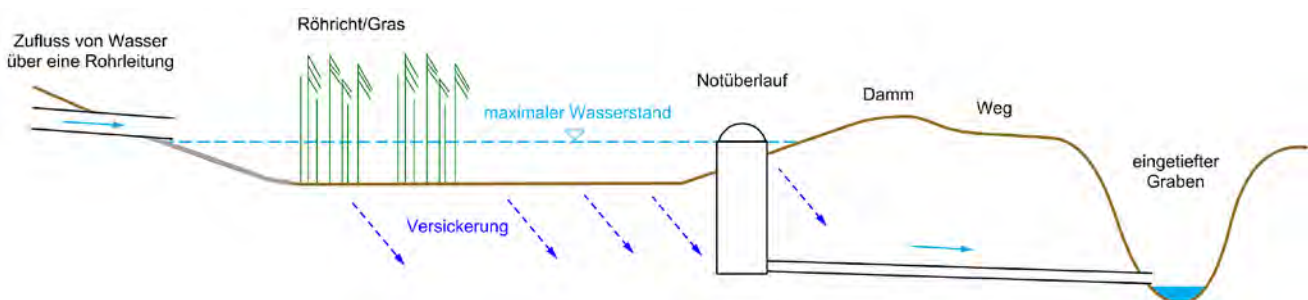


Abb. 6: Prinzipskizze zum Sickerbecken bei Ebing, Rückhalt von Phosphor aus Dränwasser durch Hangversickerung (Zeichnung: Anton Lenz).

Fig. 6: Schematic diagram of infiltration pond in Ebing, retention of phosphorus from water draining through the slope.

- Offenlegung von verrohrten Fließgewässern,
- Verbreiterung von Fließgewässereinmündungen (Ausbildung eines Bachdeltas),
- Wiederherstellung von ehemaligen Auen und sonstigen Feuchtfächen sowie
- Aufweitung mit Verkräutung von Gräben und Quellächen.



Abb. 7: Die eingestaute Feuchtfäche bei Schneidergröben im Einzugsgebiet des Tachinger Sees ist die Kombination aus einer „Feuchtfäche zum Rückhalt von oberflächigen Abschwemmungen“ – hier von Gülle bei intensiver Grünlandnutzung – und einer „Fläche mit Hangverrieselung“ (Fertigstellung 2015; Foto: Anton Lenz).

Fig. 7: The ponded wetland area at Schneidergröben in the catchment area of Tachinger See is a combination of a „wetland area for the retention of surface runoff“ – in this case slurry from intensive grassland use – and an „area with slope trickling“ (completed in 2015).

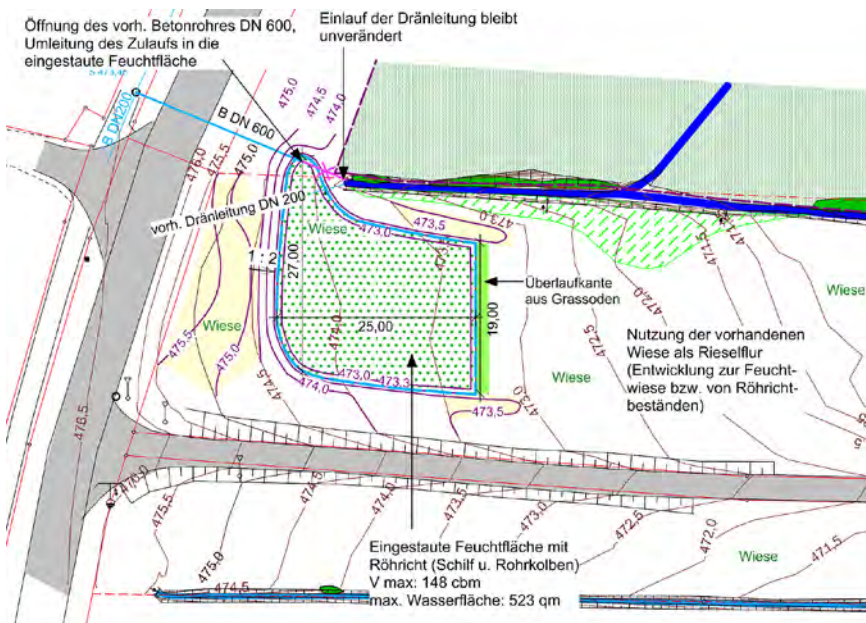


Abb. 8: Entwurf zur Feuchtfäche bei Schneidergröben (Zeichnung: Anton Lenz).

Fig. 8: Design for wetland area at Schneidergröben.

#### 4. Die Initiative „boden:ständig“

Die Initiative „boden:ständig“ wurde zur Umsetzung von praxisnahen Lösungen für Probleme, die den Wasser- und Stoffhaushalt der Landschaft betreffen, von der Bayerischen Verwaltung für Ländliche Entwicklung initiiert. Der zentrale Ansatz stützt sich auf die in Abschnitt 3 erläuterten Themenfelder:

- Produktionsflächen: auf diesen soll eine flächendeckende Verringerung von Austrägen erreicht werden.
- Puffersysteme: hierbei handelt es sich um punktuelle Maßnahmen im Übergangsbereich Land-Wasser, die Stoffeinträge in das Gewässer verringern sollen.
- Gewässer: durch gezielte Entwicklungsmaßnahmen sollen Gewässerbelastungen und Abflussspitzen reduziert werden.

Insbesondere beim Themenfeld Gewässer besteht eine enge Schnittstelle zum Natur- und Landschaftsschutz, da im Rahmen der Maßnahmen versucht wird, das natürliche Potenzial zu erhalten, zu fördern, zu renaturieren sowie durch die Anlage neuer Landschaftselemente zu ergänzen.

Bei der Initiative „boden:ständig“ steht nicht die Planung, sondern der Prozess im Mittelpunkt. Aus einem Entwicklungsprozess entstehen immer wieder konkrete Umsetzungsprojekte. Die Umsetzungsprojekte entstehen dort, wo fachlicher Bedarf gesehen wird und engagierte Menschen vor Ort – in den Gemeinden und unter den Landwirten – selbst aktiv werden wollen. Diese Menschen und ihre Vorhaben werden gezielt gefördert und unterstützt. Ein Umsetzungsteam begleitet den Prozess und treibt ihn kontinuierlich voran. Eine professionelle Kommunikationsarbeit sorgt dafür, dass immer mehr Menschen im Projektgebiet zum Mitmachen angeregt werden (BÄUML 2013).

Im Rahmen der Initiative „boden:ständig“ werden in ganz Bayern verschiedene Umsetzungsprojekte initiiert. Dabei wird zunächst zur Beurteilung der Stoffflüsse in der Landschaft in einem funktional abgegrenzten (Teil-)Einzugsgebiet eine Bestandsaufnahme mit Be-

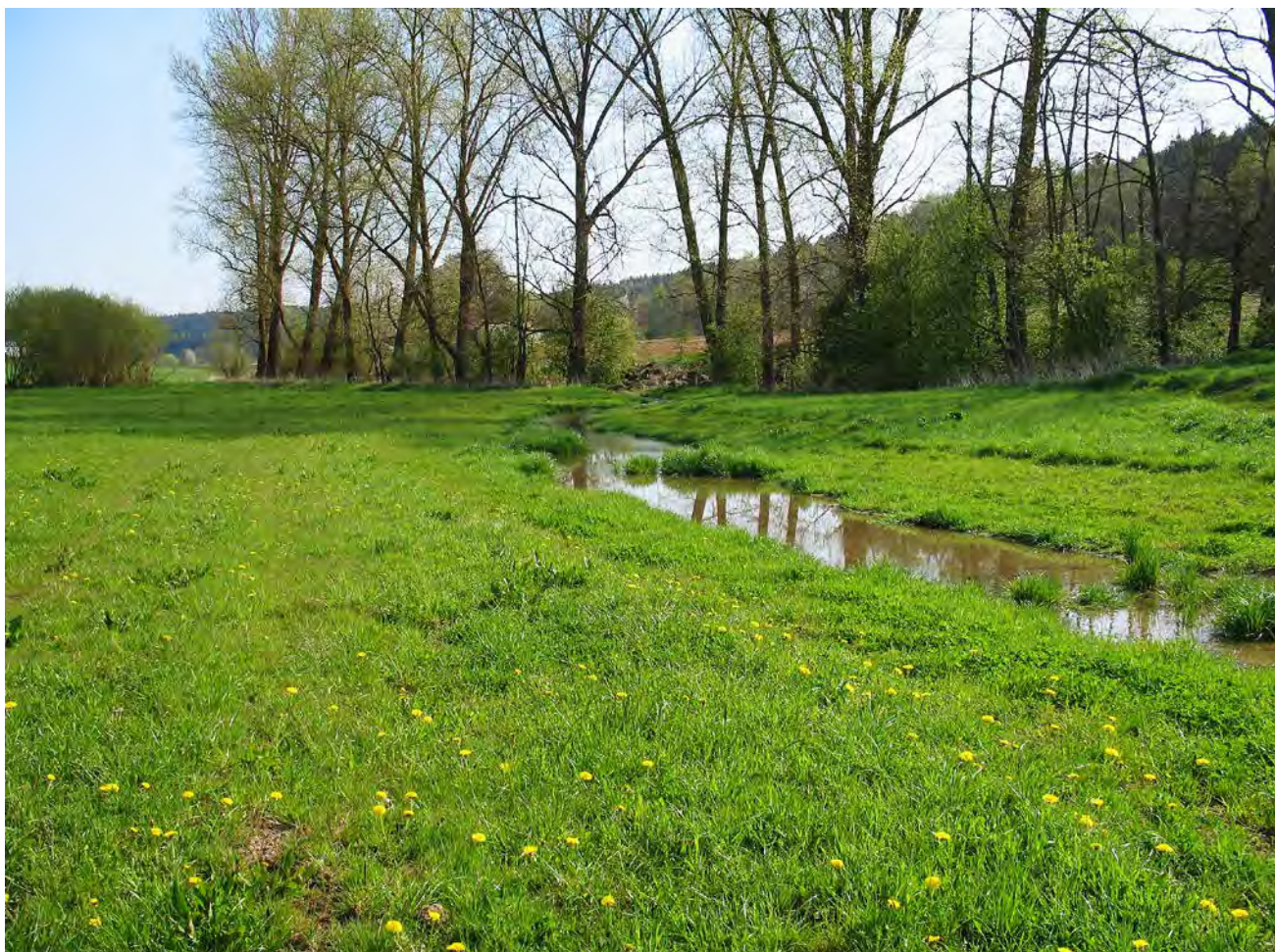


Abb. 9: Bei Johannisschwimmbach im Einzugsgebiet des Schwimmbaches in Niederbayern wurde 2009 ein neuer Graben mit naturnaher Ausprägung parallel zu einem Bach angelegt, um eine Aue mit Überflutungsbereich wiederherzustellen (Foto: Anton Lenz).

Fig. 9: In 2009 in Johannisschwimmbach, in the catchment of the Schwimmbach in Lower Bavaria, a new ditch was created with a semi-natural appearance parallel to a stream to re-establish flooding areas in the floodplain.

wertung durchgeführt. Diese konzentriert sich im Wesentlichen auf die Erfassung der Aus- beziehungsweise Eintragspfade von Bodenmaterial, Nährstoffen aus Düngemitteln (Phosphor und Stickstoff) sowie von organischen Stoffen in Gewässern. Dabei werden insbesondere Stoffquellen und Transportwege betrachtet.

Als Stoffquellen kommen in Betracht:

- Oberflächenwasserabfluss aus Siedlungen (Einleitungen von Wasser aus Regenwasserkanälen beziehungsweise der Straßenentwässerung)
- Flächige Ab- beziehungsweise Einschwemmungen von Erosionsmaterial aus Ackerflächen sowie von Gülle aus Intensivgrünland
- Punktquellen wie versiegelte Hofflächen, Fahrsilos, defekte Abwasserleitungen
- Dränabfluss in entwässerten, intensiv landwirtschaftlich genutzten Flächen
- Entwässerte Niedermoorflächen

Relevante Transportwege sind:

- Geländemulden im Grünland beziehungsweise Erosionsrinnen in Ackerflächen

- Graben- und Bachsysteme einschließlich der Wegseitengräben
- Leitungsnetze für Straßen- und Oberflächenwasser beziehungsweise Regenwasserkanäle
- Dränleitungen beziehungsweise Dränsammler

Auf Basis der Bestandsaufnahme wird dann ein Maßnahmenplan erstellt. Dieser enthält die möglichen Standorte und Typen der auf die jeweiligen Probleme abgestimmten Maßnahmen. Je nach Flächenverfügbarkeit werden die Maßnahmen dann Schritt für Schritt umgesetzt (zum Beispiel in Form von jährlichen Bauprogrammen in Verbindung mit Verfahren zur Bodenordnung zur Bereitstellung von Grundstücken). Dies geschieht in engem Kontakt mit den Landnutzern und Grundstückseigentümern. Dabei kann auf ein Instrumentarium von problemspezifischen Maßnahmentypen zurückgegriffen werden, die an die jeweiligen örtlichen Bedingungen (Topografie, Boden, Vegetationsstrukturen und andere) anzupassen sind (vergleiche Punkt 3.2). Der Maßnahmenplan ist flexibel und wird im Laufe des Realisierungsprozesses weiterentwickelt.

## 5. Fazit

Es sollte ein vorrangiges fachliches, gesellschaftliches und politisches Ziel sein, die Funktions- und Nutzungsfähigkeit von Kulturlandschaften, insbesondere als Lebensgrundlage für Mensch, Pflanze und Tier, auf Dauer zu sichern.

Um nachhaltige Lösungsansätze für die geschilderten Problemlagen zu erhalten, ist eine entsprechende Betrachtung und zielführende Interpretation der natürlichen, in der Landschaft stattfindenden Prozesse und Wirkmechanismen notwendig. Insbesondere bei der Behandlung von Gewässerbelastungen wird deutlich, dass die separierte Betrachtung des Gewässers allein zu keiner nachhaltigen Lösung führen wird. Es ist entscheidend, das gesamte relevante Wassereinzugsgebiet beziehungsweise Teileinzugsgebiet mit seinen unterschiedlichen Landnutzungen einzubeziehen. Eine umsetzungsorientierte Planung muss insbesondere dort ansetzen, wo bereits ein gewisser „Leidensdruck“ und die Bereitschaft zum konkreten Handeln vor Ort vorhanden sind. Die zu bewältigende Problemlage ist so komplex, dass dies nur im Rahmen gemeinsamer Bemühungen von Fachbehörden, Kommunen, Planern und jeweiligen Landnutzern gelingen kann. Sektorale Bemühungen können kleine Einzelerfolge erzielen, tragen aber selten zu nachhaltigen Erfolgen bei. Auch ohne die Information, Einbeziehung und Mitwirkung der Menschen, die durch ihre Nutzung die Landschaft prägen, geht es nicht. In diesem Sinne gilt es, Fachwissen und Kompetenzen aller Beteiligten zu vereinen und gemeinsam an intelligenten Problemlösungen zu arbeiten, damit auch zukünftige Generationen noch eine lebenswerte und nutzungsfähige Landschaft vorfinden.

## Literatur

- BÄUML, N. (2013) Fachvortrag: Initiative boden:ständig – miteinander Boden bewahren und Bäche beleben.
- HOLSTEN, B., OCHSNER, S., SCHÄFER, A. & TREPPEL, M. (2012): Praxisleitfaden für Maßnahmen zur Reduzierung von Nährstoffausträgen aus dränierten landwirtschaftlichen Flächen. – CAU Kiel: 99 S.
- KIECKBUSCH, J. J. (2003) Dissertation: Ökohydrologische Untersuchungen zur Wiedervernässung von Niedermooren am Beispiel der Pohnsdorfer Stauung 197: S.
- LANDESUMWELTAMT BRANDENBURG (2004): Leitfaden zur Renaturierung von Feuchtgebieten in Brandenburg. – Studien und Tagungsberichte des Landesumweltamtes, Band 50: 87 S.
- LU (= MINISTERIUM FÜR LANDWIRTSCHAFT, UMWELT UND VERBRAUCHERSCHUTZ, MECKLENBURG-VORPOMMERN, Hrsg., 2011): Konzept zur Minderung der diffusen Nährstoffeinträge aus der Landwirtschaft in die Oberflächengewässer und in das Grundwasser: 102 S.
- RIPL, W. et al. (1996, redaktionelle Überarbeitung 2008): Entwicklung eines Land-Gewässer-Bewirtschaftungskonzeptes zur Senkung von Stoffverlusten an Gewässer. – Im Auftrag des Bundesministeriums für Bildung, Wissenschaft, Forschung und Technologie (BMBF) und des Landesamtes für Wasserhaushalt und Küsten Schleswig-Holstein: 220 S.
- SEBALD, C. (2016): Belastetes Grundwasser. – In: Süddeutsche Zeitung; [www.sueddeutsche.de/bayern/umwelt-belastetes-grundwasser-1.2987777](http://www.sueddeutsche.de/bayern/umwelt-belastetes-grundwasser-1.2987777) (Stand: 10.05.2016).

SRU (= SACHVERSTÄNDIGENRAT FÜR UMWELTFRAGEN, 2015): Stickstoff: Lösungsstrategien für ein drängendes Umweltproblem. – Sondergutachten: 560 S.

TLL (=THÜRINGER LANDESANSTALT FÜR LANDWIRTSCHAFT, 2013): Ökologischer Landbau im Fokus der Forschungs- und Dienstaufgaben der TLL. – Abschlussbericht 2012: 32 S.

VELTY, S. (2005): Einfluss von Wiedervernässungsmaßnahmen auf den Stoffhaushalt degradierter Niedermoore. – Dissertation: 102 S.

## Autoren



### Hannes Krauss,

Jahrgang 1972. Studium der Landschaftsplanung an der TU Berlin. Von 2000 bis 2001 Mitarbeiter im Planungsbüro Steinert. Danach wissenschaftlicher Mitarbeiter an der Akademie für Naturschutz und Landschaftspflege. Von 2003 bis 2008 wissenschaftlicher Mitarbeiter und Dozent an der Hochschule für Technik Rapperswil/Schweiz, zudem Mitarbeit im Planungsbüro SKK Landschaftsarchitekten/Schweiz von 2006 bis 2008. Von 2008 bis 2014 Gebietsbetreuer für den Chiemsee. Seit April 2013 wieder wissenschaftlicher Mitarbeiter an der ANL.

Bayerische Akademie für Naturschutz und Landschaftspflege (ANL)  
Seethalerstraße 6  
83410 Laufen  
+49 8682 8963-63  
[hannes.krauss@anl.bayern.de](mailto:hannes.krauss@anl.bayern.de)



### Anton Lenz,

Jahrgang 1954. 1980 Diplom an der TU München-Weihenstephan. Seit 1985 freiberuflich tätig als Inhaber des Ingenieurbüros Lenz in Ringelai. Schwerpunkte: Landschafts- und Dorferneuerungsplanung im Rahmen der Ländlichen Entwicklung (Spannungsfeld Landwirtschaft und Wasserwirtschaft – Planung und Umsetzung

von ingenieurökologischen Maßnahmen zur Einzugsgebietssanierung) sowie angewandte Forschung zu diesen Themen.

Ingenieurbüro Lenz  
Lusenstraße 6  
94160 Ringelai  
+49 08555 1667  
[info@ingbuero-lenz.de](mailto:info@ingbuero-lenz.de)

## Zitiervorschlag

KRAUSS, H. & LENZ, A. (2015): Nährstoff- und Wassermanagement – ANLien Natur 38(1): 70–77, Laufen; [www.anl.bayern.de/publikationen](http://www.anl.bayern.de/publikationen).



# ZOBODAT - [www.zobodat.at](http://www.zobodat.at)

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Anliegen Natur](#)

Jahr/Year: 2016

Band/Volume: [38\\_1\\_2016](#)

Autor(en)/Author(s): Krauss Hannes, Lenz Anton

Artikel/Article: [Nährstoff- und Wassermanagement 70-77](#)