

Dr. Petra Koeppe; Astrid Artner-Nehls; Nora Koim

Mit ELaN zur alternativen Abwassernutzung

Entwicklung eines integrierten Landmanagements durch nachhaltige Wasser- und Stoffnutzung in Nordostdeutschland (ELaN).



Bild 1 Aus Klärschlamm gewonnen: Magnesium-Ammonium-Phosphat-Dünger (MAP-Struvit)

Foto: Kern, ATB

Aufgrund der niedrigen Jahresniederschläge, vorherrschenden leichten Böden und zunehmend trockenen, warmen Sommern weist Nordostdeutschland bereits jetzt eine oft angespannte Wasserversorgung seiner landwirtschaftlichen Kulturen auf. Erschwerend kommt für die Landwirte hinzu, dass es einerseits häufiger zu Starkregenereignissen kommt, andererseits dringend benötigte Niederschläge in der Vegetationsphase ausbleiben. Um den Ansprüchen gerecht zu werden, bedarf es eines angepassten Wassermanagements. Das Verbundprojekt ELaN geht dieser Problematik mit seinem Forschungsansatz nach und entwickelt Lösungskonzepte zur nachhaltigen Nutzung von gereinigtem Abwasser auf ausgewählten besonderen Standorten.

Abwasser nutzen

Gereinigtes Abwasser enthält noch Nährstoffe wie Stickstoff und Phosphor und stellt somit eine stoffliche Ressource insbesondere zur Nährstoffversorgung landwirtschaftlicher Kulturen dar. Bisher ist es jedoch gängige Praxis, gereinigtes Ab-

wasser auf schnellstem Wege über Oberflächengewässer abzuleiten, um insbesondere Grundwasserressourcen nicht zu gefährden. Doch damit ist es für die Landschaft und dem regionalen Wasserkreislauf verloren und wird dem überregionalen Wasserkreislauf zugeführt. So gelangt es letztlich bis zur Ost- oder Nordsee und kann dort im Extremfall zur Eutrophierung dieser Gewässer führen. Um die Nährstofffracht im Abwasserstrom zu reduzieren, lässt sich beispielsweise aus dem bei der Abwasserreinigung anfallenden Klärschlamm ein toxikologisch unbedenklicher und leicht pflanzenverfügbarer Dünger (MAP-Magnesium-Ammonium-Phosphat) gewinnen (Bild 1). Die ELaN-Arbeitsgruppe Nährstoffrecycling hat hierzu einen Beitrag mit dem Titel „Phosphorrecycling aus dem Abwasserstrom“ veröffentlicht /1/.

Für ELaN ist nicht nur der Umgang mit gereinigtem Abwasser (einschließlich der Trinkwasserver- und Abwasserentsorgung) von Interesse, sondern eher die Frage, wie es für die Optimierung der Landwirtschaft und die Regeneration von Sonderstandorten genutzt werden kann. Die These des Verbundprojektes ELaN ist, dass gereinigtes Abwasser zu einem nachhaltigen Wasser- und Landmanagement beitragen kann, indem die Filterfunktion des Bodens einen zusätzlichen kostengünstigen Reinigungseffekt erzielt, der regionale Wasserhaushalt an kritischen Stellen punktuell stabilisiert und der Wasserhaushalt von Feuchtgebieten gestützt werden kann.

Wie sieht die Zukunft aus?

ELaN hat zum Ziel, neue nachhaltige Lösungen im Bereich des Wasser-, Nährstoff- und Landmanagements sowie für die Landnutzung zu entwickeln. Das Projekt soll aufzeigen, welcher Nutzen für die Region durch die Verwertung geklärten Abwassers entstehen kann und wie Sonderstandorte alternativ genutzt werden könnten. Im Fokus der Untersuchungen stehen Aspekte der ökotoxikologi-

schen Unbedenklichkeit, der Wasserbilanz, der Ökologie von Feuchtgebieten und der Produktion von Energiepflanzen. Auch die Klärung der politisch-rechtlichen Voraussetzungen für die Ausbringung von gereinigtem Abwasser auf Böden und die Stärkung regionaler Wertschöpfungsketten spielen dabei eine wichtige Rolle. Zugleich kann ein nachhaltiges Wassermanagement einen Beitrag zum Klimaschutz leisten, beispielsweise durch die Wiedervernässung von Mooren oder die Stabilisierung des Wasserhaushaltes durch die Nutzung von Klarwasser.

Untersuchungsräume: Rieselfeld und Niedermoor

Die vergleichenden Untersuchungen (Bild 2) konzentrieren sich in zwei Regionen nordöstlich von Berlin. Vom hauptstadt-nahen Landkreis Barnim bis zum extrem dünn besiedelten Landkreis Uckermark zeigt sich ein starkes Gefälle der Nutzungs- und Belastungsintensität. Als Untersuchungsstandorte unterscheidet ELaN die Flächentypen Rieselfeld und Niedermoor.



Bild 2 Untersuchungsstandorte Rieselfeld (Wansdorf, Hobrechtsfelde) und Niedermoor (Biesenbrow)

Die ehemaligen Rieselfelder in Hobrechtsfelde und in Wansdorf, beide grundwasserferne, mineralische Standorte nahe der dicht bevölkerten Metropole Berlin, stehen für den Flächentyp Rieselfeld. Seit dem Ende des 19. bis zum Ende des 20. Jahrhunderts wurden die Berliner Abwässer auf stadtnahe Rieselfelder ausgebracht. Dadurch sind diese Flächen stark kontaminiert und für eine landwirtschaftliche Nutzung zur Lebensmittelproduktion nicht geeignet. ELaN verknüpft hier die Wiederverwertung von gereinigtem Abwasser mit forstwirtschaftlicher Pro-

Weitere Autoren:

Prof. Dr. Gunnar Lischeid Dr. Timothy Moss;
Dr. Benjamin Nölting; Prof. Dr. Dr. Martina Schäfer;
Prof. Dr. Uta Steinhardt

ELaN-Veröffentlichungen

Erste Ergebnisse aus den Themenbereichen Landnutzung, Sozioökonomische Steuerung und Wissensintegration, sind im ELaN Discussion Paper veröffentlicht und ist als pdf-Datei kostenlos unter www.elan-bb.de abrufbar. Weitere Artikel befinden sich in Vorbereitung. Die Schriftreihe ELaN Discussion Paper wird vom Institut für Landschaftswasserhaushalt am ZALF e.V. herausgegeben.

duktion in Form von Kurzumtriebsplantagen (KUP) und der Landschaftsgestaltung für die Nutzung als Naherholungsgebiet. Die Pilotfläche für den Flächentyp Niedermoor ist ein degradiertes Niedermoor in der Nähe von Biesenbrow in der Randow-Welse-Niederung an der ländlichen Peripherie Nordost-Brandenburgs. Hier werden Konzepte erarbeitet, um einerseits eine weitere Moordegradierung zu verhindern und andererseits den Naturschutz mit angepassten Formen der Biomasseproduktion in Einklang zu bringen. Dadurch soll der Produktionsdruck auf grundwasserfernen landwirtschaftlichen Flächen Energiepflanzen anzubauen, gesenkt werden und gleichzeitig die Konkurrenz zur Nahrungsmittelerzeugung auf diesen Flächen schwächen. Naturschutz heißt hier insbesondere Moorerhalt und Kohlenstoff-Speicherung durch Wiedervernässung. Erste Ergebnisse liegen in Form von GIS-basierten Moormächtigkeitskarten und leicht handhabbaren Nomogrammen für die Praxis vor /2/. Aus diesen Daten lassen sich Kohlenstoffdioxid Emissionen aus Niedermooren unter verschiedenen Landnutzungen ableiten. Die Ergebnisse werden bei der Entwicklung eines webbasierten Entscheidungs- und Bewertungssystems zur torferhaltenen Bewirtschaftung organischer Böden

(DSS-TORBOS; <http://www.dss-torbos.de/>) berücksichtigt, fließen in die Erarbeitung von Szenarien ein und sind Datengrundlage für die 3D-Visualisierung. Für die Ausbringung von gereinigtem Abwasser muss sichergestellt werden, dass das Risiko für das Grundwasser vertretbar ist. Die Grundlage dafür sind die geltende Grundwasserverordnung (GrwV) und die jeweiligen Ländergesetze. Für die ELaN Untersuchungsflächen wurden Sondergenehmigungen zur Ausbringung gereinigten Wassers zu Forschungszwecken erteilt, mit der Auflage, ein begleitendes Monitoring durchzuführen. Das Monitoring soll dazu beitragen, Risiken für das Grundwasser abzuschätzen, die bei der Ausbringung gereinigten Abwassers entstehen könnten. Als ein Ergebnis wird im ELaN Projekt ein Leitfaden, aktuell mit dem Arbeitstitel „Handlungsempfehlungen zur Beurteilung der Eignung von gereinigtem Abwasser zur Wiederverwendung in der Landschaft“, erstellt. Dieser Leitfaden wird detailliert darlegen, auf welche Substanzen bei welchen Bodeneigenschaften im Rahmen eines Monitorings geachtet werden muss.

Wie arbeitet ELaN?

Vier Hochschulen und sieben außeruniversitäre Forschungseinrichtungen, überwiegend aus Berlin und Brandenburg, bilden das ELaN-Konsortium (Bild 3). Die Projektleitung liegt beim Zentrum für Agrarlandschaftsforschung (ZALF) e. V. in Münchenberg. Der Projektbeirat mit elf Mitgliedern aus den Bereichen Wasserwirtschaft, Landnut-

Bild 3 Partner im Verbundvorhaben

Leibniz-Institut für Agrartechnik Potsdam-Bornim e.V.		ECT Oekotoxikologie GmbH		Berliner Wasserbetriebe (BWB)	
Leibniz-Institut für Gewässerökologie und Binnenfischerei e.V.		Leibniz-Institut für Regionalentwicklung und Strukturplanung e.V.		Freie Universität Berlin (FUB)	
Bundesanstalt für Gewässerkunde		Humboldt-Universität zu Berlin (HUB)		Hochschule für Nachhaltige Entwicklung Eberswalde (FH)	
Forschungsinstitut Bioaktive Polymersysteme e.V.		Technische Universität Berlin (TUB)		Leibniz-Zentrum für Agrarlandschaftsforschung e.V.	



Bild 4 Die Projektstruktur von ELaN

zung, Planung, Regulierung und Verwaltung sowie Umwelt- und Naturschutz hat die Aufgabe, die Projektziele, die Forschungsansätze und Ergebnisse kritisch zu hinterfragen und ihre Relevanz für die Praxis und regionale Anbindung zu überprüfen. Bis zum Jahr 2015 erforschen Natur-, Technik- und Sozialwissenschaftler, in enger Abstimmung mit regionalen Akteuren aus der Wasser und Landwirtschaft, der Regionalplanung sowie Politik und Verwaltung, alternative Nutzungsmöglichkeiten für gereinigtes Abwasser und Landnutzungsstrategien auf besonderen Standorten in Brandenburg. Das Gesamtvorhaben gliedert sich in vier Themenbereiche mit insgesamt 14 Teilprojekten (Bild 4). Im Themenbereich Wasser- und Stoffhaushalt (4 Teilprojekte, Koordi-



Bild 5 Bedarfsgerechte Beregnung der Pilotfläche Wansdorf

Foto: Koeppel (ZALF)

Förderung des Verbundvorhabens

ELaN ist eines der Verbundvorhaben, die vom Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) für die Entwicklung und Umsetzung innovativer Systemlösungen für ein nachhaltiges Landmanagement gefördert werden. Diese Fördermaßnahme ist Bestandteil des BMBF-Rahmenprogramms FONA – Forschung für nachhaltige Entwicklung (Förderkennzeichen: 033L025A – L).

■ Förderlaufzeit: 2011 – 2015

■ Fördersumme: 5 Mio. Euro

Die Projektleitung liegt bei Prof. Dr. Gunnar Lischeid, Leibniz-Zentrum für Agrarlandschaftsforschung e. V. (ZALF), Müncheberg. Die Projektkoordinatorin ist Dr. Petra Koeppel (ZALF).

nation ZALF) werden technologische, hydrologische und toxikologische Fragen zur Nutzung von gereinigtem Abwasser und zum Nährstoffrecycling, insbesondere Phosphor, geklärt. Hier steht die alternative Wasser- und Stoffnutzung im Vordergrund. Die Arbeitsgruppe des Themenbereichs Landnutzung (3 Teilprojekte, Koordination HNEE) befasst sich mit der ökologischen und anbautechnischen Optimierung verschiedener Verfahren des Landmanagements, die mit den entwickelten Abwassertechnologien aus dem Themenbereich Wasser und Stoffhaushalt kompatibel sind. Hier werden mögliche alternative landwirtschaftliche Nutzungsformen für vernässte Standorte (Niedermoore) oder durch ungeinigtes Abwasser kontaminierte Flächen (ehemalige Rieselfelder), auch Grenzertragsflächen, entwickelt.

Im Themenbereich sozioökonomische Steuerung (4 Teilprojekte, Koordination ZTG

und IRS) werden die erarbeiteten alternativen Wasser-, Stoff- und Landnutzungen der Themenbereiche Wasser- und Stoffhaushalt und Landnutzung aufgegriffen. Es wird geprüft, wie diese in verschiedenen gesellschaftlichen Bereichen und auf unterschiedlichen Ebenen unterstützt werden können. Insbesondere werden notwendige Rahmenbedingungen für die Nutzung von gereinigtem Abwasser auf der Fläche analysiert und institutionelle Innovationen zur Förderung der vorgeschlagenen Nutzungsänderungen erarbeitet (Planung, Infrastruktur, Verfügungsrechte, Steuerungs- und Betreibermodelle).

Der Themenbereich Wissensintegration (3 Teilprojekte, Koordination ZTG) ist eine zentrale Schnittstelle des Projekts. Durch die Einbindung von regionalen Interessengruppen in die gemeinsame Entwicklung von Lösungsansätzen während der gesamten Projektlaufzeit kann eine Verstärkung

der ELaN-Ergebnisse ermöglicht werden. Dazu werden 3D-Visualisierungen zur Entscheidungsunterstützung, Szenarien und Kriterien zur Bewertung der Nachhaltigkeit alternativer Landnutzungs- und Wassermanagementstrategien entwickelt. Wobei die unterschiedlichen Wissens- und Kompetenzfelder der Teilprojekte, insbesondere aber Wissenschaft und Praxis, bereits in einer sehr frühen Phase des Projektes in diesen Prozess mit eingebunden wurden. Mit Hilfe von Szenarien lassen sich verschiedene Landschaftsentwicklungen beschreiben und unterschiedliche Nutzungen von Sonderstandorten aufzeigen.

Mit ELaN zu Kurzumtriebsplantagen (KUP)

Niedermoore und ehemalige Rieselfelder erfüllen eine Vielzahl von Funktionen, wie die Bereitstellung von Biotopen und Artenvielfalt, Erholung oder auch die Produktion von Biomasse (Bild 5).

Dies kann jedoch zu Nutzungskonkurrenzen und Interessenkonflikten führen. Um eine größtmögliche Akzeptanz durch die Nutzer zu erzielen, ist es sinnvoll, potenzielle Konfliktfelder bereits vorab zu identifizieren, mit den Interessengruppen bzw. deren Vertreter zu diskutieren und gemeinsam nach konsensfähigen Lösungen zu suchen. Basierend auf bisherigen Forschungsergebnissen und Interviews wurden vier kontrastierende Varianten des KUP-Anbaus exemplarisch für die Rieselfelder Wansdorf mit Hilfe der 3D-Visualisierung in Landschaftsbilder übersetzt und

Lippeverband:

Konzept gegen Starkregen

Bis zu sechs extreme Niederschlagsereignisse jährlich für die Emscher-Lippe-Region statt bislang drei bis vier prognostizieren die Hydrologen des Lippeverbandes für die Zukunft. Das Problem: Die sehr kurzen Vorwarnzeiten bei Starkregen und die lokale Begrenzung. Spätestens seit diesem Sommer ist allen klar: Starkregen betrifft jeden! Um sich gegen die sintflutartigen Niederschläge zu schützen, hilft nur Vorsorge – von Seiten der Kommunen und der Bürger.

Seit Anfang 2014 arbeiten die Stadt Unna und der Lippeverband im Rahmen einer EU-Kooperation eng dazu zusammen. Das aktuelle Future-Cities-Projekt konzentriert sich auf die Verwirklichung von hochwassermindernden, dezentralen Maßnahmen in ländlich geprägten Einzugsgebieten. Unna bringt erstens sehr gutes Vorwissen zum Thema Klimawandelfolgen mit, so hat die Stadtverwaltung bereits ein Strategiekonzept zum Klimawandel aufgelegt.

Aber auch aufgrund der wasserwirtschaftlichen Situation eignet es sich für dezentrale Hochwasserschutzmaßnahmen, denn die teils steile Lage am Haarstrang und Bergsenkungen führen zu einer erhöhten „Verwundbarkeit“ der Stadt.



KONTAKT

Kronprinzenstraße 24 · 45128 Essen
www.stark-gegen-starkregen.de

Bodenchemie für diese Standorte erhoben. Ob sich letztlich Agrarhölzer auch zur Bodensanierung (Remediation) belasteter Flächen eignen, kann noch nicht abschließend beurteilt werden, da die entsprechenden Untersuchungen noch laufen.

Da es standortbedingt zu unterschiedlichen Wuchsleistungen und somit Ernteerträgen kommt, muss die wirtschaftliche Anbauwürdigkeit von KUP für jeden Standort beurteilt werden. Eine entsprechende Kostenanalyse für die ökonomische Bewertung von KUP wird von der Arbeitsgruppe „Alternative Wertschöpfungsnetze“ um Prof. Grundmann (ATB) und Prof. Pape (HNEE) erarbeitet.

Ausblick: Abwasser als ökonomischer Faktor

Gereinigtes Abwasser könnte in Zukunft zu einem Sekundärrohstoff werden, für den sich eine Nachfrage und damit ein Markt etabliert.

Durch die Ergebnisse von ELaN, insbesondere die Erarbeitung eines ökotoxikologischen Leitfadens, wird es möglich sein, die Risiken für das Grundwasser genauer zu bestimmen. Dies kann in der Zukunft zu weiteren standortspezifischen Einzelfallprüfungen und -genehmigungen anderer stadtnaher Rieselfeldstandorte bzw. wieder zu vernässenden Moorstandorten führen. Neben den geschilderten positiven Effekten für Natur und Landschaft kann hier in Zukunft auch eine erhöhte Wertschöpfung in Form von Energiepflanzenanbau eine wichtige Rolle spielen. Nicht zuletzt soll das Verbundvorhaben Landnutzern neue Einkommensmöglichkeiten eröffnen.

auf einem Expertenworkshop zur Diskussion gestellt /3/.

Rieselfelder sind durch menschliche Nutzung entstandene Landschaften, die Kulturgeschichte abbilden und wertvolle Habitate für seltene Pflanzen- und Tierarten. Die Diskussion ergab, dass sie auch weiter genutzt werden sollten, da sonst der Landschaftscharakter und die Artenvielfalt verloren gehen würden. Die Experten befürworteten den standortgerechten Anbau von KUP auf Teilflächen als neue Nutzungsform unter Beachtung der kulturlandschaftlich und ökologisch bedeutsamen Strukturen. Dann könnte – statt ungereinigtem Abwasser in der Vergangenheit – gereinigtes Abwasser in Wert gesetzt werden, indem es der bedarfsgerechten Bewässerung von KUP dient. Wesentliche Voraussetzungen bei dem Vorhaben, KUP auf ehemaligen Rieselfeldern zu etablieren, sind Fragen nach der anbautechnischen, ökologischen und ökonomischen Machbarkeit. Insbesondere für grundwasserferne Standorte, die in räumlicher Nähe von Kläranlagen liegen, bietet sich die Nutzung von gereinigtem Abwasser zur Sicherung der Wasserversorgung und als Nährstofflieferant an. Die Datengrundlage ist hier nach Meinung der Experten noch zu gering.

Erste Ergebnisse der Arbeitsgruppe Agrarholzanbau zeigen, dass Pappeln und Weiden auf Grenzertragsstandorten, als Kurzumtriebsplantagen (KUP) etabliert werden können. Die Gehölze zeigen unterschiedliches Wachstum und signifikant unterschied-

liche Überstau-/Staunäsetoleranz. Die Staunässe bereitet den Jungpflanzen weniger Probleme, sondern eher die stoffliche Belastung des Bodens und somit die chemische Zusammensetzung der Bodenlösung sowie vorhandene Schädlinge (Drahtwurm), die im Boden als Larven überdauern. Der Grund für die schwierigen Wuchsbedingungen für KUP auf ehemaligen Rieselfeldern ist die Kleinteiligkeit (Teilflächen von je 0,25 ha) und Heterogenität dieser Flächen, insbesondere die unterschiedliche Bodenqualität und Schadstoffbelastung. Erschwerend kommt hinzu, dass die Gehölze in Konkurrenz mit besser angepassten Wildpflanzen stehen, die sich während der langjährigen Brache auf den Rieselfeldflächen etabliert haben. Um konkrete Aussagen treffen zu können, werden weitere Daten insbesondere zur Wasser- und

LITERATUR

- /1/ Theobald, T.; Rühlmann, S.; Richter, E.; Coors, A.; Kern, J. (2014): Phosphor-Recycling aus dem Abwasserstrom. WWT 4/2014, S. 59-62
- /2/ Kluge, B.; Werkenthin, M.; Wessolek, G.: Regionalisierung von CO2-Emissionen aus Niedermooren, (2013), ELaN Discussion Paper, Hg. ZALF-Müncheberg, November 2013
- /3/ Artner-Nehls, A.; Röhrich, W. J. C.; Siebert, R. & Zeidler, M.: Interessen und Konfliktpotenziale bei einer geplanten Bewirtschaftung von Rieselfeldern in Berlin-Brandenburg durch Kurzumtriebsplantagen (KUP) (2014), ELaN Discussion Paper, Hg. ZALF-Müncheberg, März

KONTAKT

Leibniz-Zentrum für Agrarlandschaftsforschung e.V.
Dr. Petra Koeppel (Projektkoordination ELaN)
Prof. Dr. Gunnar Lischeid (Projektleiter ELaN)
Dipl.-Ing. Astrid Artner-Nehls
Eberswalder Straße 84 · 15374 Müncheberg
Tel.: 033432/82-297
E-Mail: Petra.Koeppel@zalf.de
www.zalf.de
www.elan-bb.de

Hochschule für nachhaltige Entwicklung
Prof. Dr. Uta Steinhardt
Dr. Benjamin Nöthing
Nora Koim
Schicklerstraße 5 · 16225 Eberswalde

Leibniz-Institut für Regionalentwicklung und Strukturplanung
Dr. Timothy Moss
Flakenstraße 28 – 31 · 15537 Erkner

TU Berlin
Zentrum Technik und Gesellschaft
Prof. Dr. Dr. Martina Schäfer
Hardenbergstraße 16 – 18 · 10623 Berlin