

## Schutz der Ostsee durch Umstellung auf ökologisch kreislauforientierte Landwirtschaft: Praxisleitfäden und Software-Tools als Umstellungshilfe

Reckling, M.<sup>1</sup>, Stein-Bachinger, K.<sup>1</sup> und Bachinger, J.<sup>1</sup>

*Keywords: Ostseeschutz, Praxisleitfaden, Nährstoffbilanz, Software-Tools, Umstellung*

### Abstract

*The ecological status of the Baltic Sea is endangered. The high nutrient surplus from intensive agriculture is the main reason for the pollution. In a joint project with all countries around the Baltic Sea, the EU funded project BERAS Implementation (Baltic Ecological Recycling Agriculture and Society) supports the conversion to ecological recycling agriculture (ERA) to ensure a sustainable protection of the Baltic Sea. The project aims to stimulate exchange of knowledge and experiences across countries, to build a network of experts including stakeholders from science, advisory services, ministries, and the food sector and to enhance the demand for organic products. Practical guidelines and software-tools were developed to support farmers in the conversion process to ERA farming. These materials provide guidelines for sustainable production of crops and livestock, farm economics and marketing, and farm management tools for crop rotation planning and on-farm nutrient management.*

### Einleitung und Zielsetzung

Der Ökologische Zustand der Ostsee ist dramatisch, was u.a. zu einem exponentiellen Anstieg der küstennahen Totwassergebiete mit großen negativen Konsequenzen für die marinen Ökosysteme führt (Diaz und Rosenberg 2008). Eine Hauptursache für die hohe Belastung ist die Intensivierung und Spezialisierung der Landbewirtschaftung durch die Entkopplung von Ackerbau und Viehhaltung (Granstedt 2000).

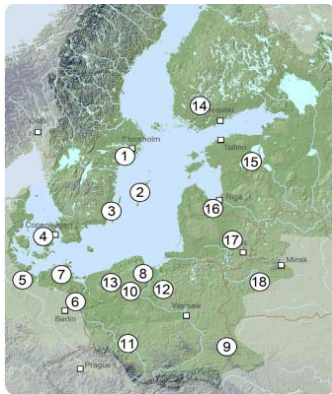
Umfangreiche wissenschaftliche Untersuchungen belegen, dass durch Umstellung auf eine ökologische, kreislauforientierte Landwirtschaft die hohen Nährstoffeinträge deutlich reduziert und die Pestizideinträge verhindert werden können. Larsson und Granstedt (2010) zeigen, dass ökologische Betriebe in Schweden insgesamt 70-75% geringere N-Auswaschungsverluste aufweisen als konventionelle Vergleichsbetriebe.

Um Betriebe in den Partnerländern bei der Umstellung auf ökologische, kreislauforientierte Landwirtschaft zu unterstützen, wird das Projekt BERAS Implementation (Baltic Ecological Recycling Agriculture and Society) durchgeführt. 24 Partner aus neun Anrainerstaaten sowie 35 assoziierte Organisationen inkl. Partner aus Russland und Norwegen sind daran beteiligt. Vertreter von Behörden, Landwirtschaftsverbänden, Beratungsorganisationen, Unternehmen, Universitäten, Forschungseinrichtungen und Schulen unterstützen das Projekt. Aufbauend auf den Prinzipien des ökologischen Landbaus ist das Ziel, gemeinsam mit den Betrieben ein effizientes Nährstoff-

---

<sup>1</sup> Leibniz-Zentrum für Agrarlandschaftsforschung (ZALF) e.V., Institut für Landnutzungssysteme, Eberswalder Str. 84, 15374 Müncheberg, Deutschland, moritz.reckling@zalf.de, www.zalf.de

management mit größtmöglichem Verzicht auf externe Betriebsmittel zu realisieren. Handlungsempfehlungen und Software-Tools sollen Landwirten und Beratern konkrete Hilfen zur betrieblichen Optimierung bieten.



Der Transfer von Wissen und Erfahrungen steht im Mittelpunkt von BERAS Implementation. In allen Partnerländern wurden auf langjährig ökologisch bewirtschafteten und viehhaltenden Betrieben Informationszentren eingerichtet (Abb. 1). Diese sollen zeigen, wie eine nachhaltige Lebensmittelproduktion, Weiterverarbeitung und Vermarktung möglich ist und zur Nachahmung inspirieren. Die Betriebe sind in einem internationalen Netzwerk verbunden, betreiben intensive Öffentlichkeitsarbeit und ermöglichen den Austausch zwischen den Betrieben über die Ländergrenzen hinweg.

**Abbildung 1: Internationales Netzwerk von Informationszentren auf ökologisch bewirtschafteten Betrieben**

### Methoden

In einem iterativen Prozess mit Beratern und Wissenschaftlern aus verschiedenen Ostsee-Anrainerländern wurden in fünf Workshops (2011-2013) Handlungsempfehlungen und Software-Tools für die Umstellung auf ERA Landwirtschaft erarbeitet. Zunächst wurden die Themenschwerpunkte durch die Experten identifiziert. Die Umsetzung erfolgte unter Federführung der internationalen Expertengruppe.

Software-Tools, die für Standorte in Nord-Ost Deutschland entwickelt wurden (Stein-Bachinger et al. 2004; Bachinger und Zander 2007), wurden an die standörtlichen Gegebenheiten ausgewählter Anrainerländer angepasst. Ziel war auch, die Nutzerfreundlichkeit der Tools für die praktische Anwendung zu erhöhen und durch Bedienungsanleitungen zu ergänzen. Standardwerte aus der Literatur und eigene Softwareentwicklungen bildeten die Berechnungsgrundlage (KTBL 2009).

In einem ersten Schritt wurden Prototypen der Software-Tools und Anleitungen entwickelt. Diese wurden durch Berater in ausgewählten Regionen getestet und daraufhin angepasst. Die geprüften Materialien werden als Online- und Print-Version in den relevanten Sprachen im Ostsee-Einzugsgebiet zur Verfügung gestellt.

### Ergebnisse

Für eine Umstellung auf ERA Landwirtschaft liegt der Beratungsbedarf in den Bereichen Pflanzenbau, Tierhaltung, Ökonomie und Vermarktung, welcher durch die Handlungsempfehlungen abgedeckt wird. Für eine Umstellung auf ERA Landwirtschaft mit hoher Nährstoffeffizienz und weitgehendem Verzicht auf externe Produktionsmittel (insbesondere Futterzukauf) besteht besonderer Beratungsbedarf für die Planung des Nährstoffmanagements und der Fruchtfolge inkl. des Leguminosenanteils. Dieser Bereich wird durch die entwickelten Software-Tools abgedeckt (Tabelle 1).

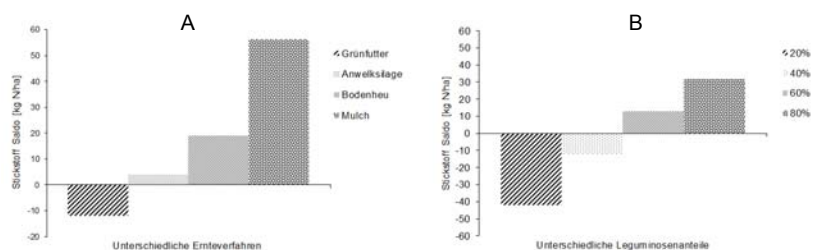
**Tabelle 1: Anwendungsgebiete der entwickelten Software-Tools**

Software-Tool	Anwendungsgebiet
N-Saldo Rechner	N-Bilanzierung von Leguminosen-Gras-Gemengen, Abschätzung von Ertrag, N <sub>2</sub> -Fixierung und N-Saldo
Leguminosen-Schätztrainer	Übungsinstrument zur Schätzung des Leguminosenanteils im Klee gras und Grünland
Fruchtfolge Planer (ROTOR)	Bewertung von Fruchtfolgen u.a. durch eine N-Bilanzierung

Während des Projektes wurden Software-Tools an ausgewählte Regionen im Ostsee-Einzugsgebiet angepasst, zum einen durch Veränderung der Algorithmen und zum anderen durch Ergänzung der Datensätze. Die praktische Anwendung wurde vereinfacht durch die Verbesserung der Benutzeroberflächen und die Erstellung von Bedienungsanleitungen, die die Nutzung, Berechnung und Interpretation der Ergebnisse beschreiben.

Das Anwendungsgebiet des N-Saldo-Rechners wird im Folgenden beispielhaft erläutert. Mit diesem Tool können Berater durch Eingabe schlagspezifischer Variablen (Bestandshöhe, Ernteprodukt und Leguminosenanteil) den Ertrag, die N<sub>2</sub>-Fixierung und das N-Bilanzsaldo von Leguminosen-Gras-Gemengen berechnen. Durch Veränderung der Variablen, z.B. des Leguminosenanteils, werden die Effekte auf die N-Salden visualisiert und geben wertvolle Rückschlüsse für Verbesserungen im Management. Der Nutzer kann so schnell ersehen, wann z.B. ein Defizit vorliegt. Zwei Beispiele zeigen ausgewählte Einflussfaktoren auf den N-Saldo (Abbildung 2).

Beispiel A: Bei einer mittleren Bestandshöhe von 35 cm und 40 % Leguminosenanteil wird das Ernteverfahren variiert. Der berechnete N-Saldo liegt zwischen -12 kg N/ha und 56 kg N / ha je nach Ernteverfahren. Beispiel B: Wird der Schlag mit 35 cm Höhe als Grünfutter geerntet und der Leguminosenanteil variiert, liegt der berechnete N-Saldo erst bei einem Leguminosenanteil von >50 % im positiven Bereich.



**Abbildung 2: Berechnung der N Bilanz mit Hilfe des N-Saldo Rechners; A: mit veränderten Ernteverfahren und B: mit verändertem Leguminosenanteil**

Schwierigkeiten bei der Erstellung der Handlungsempfehlungen und Software-Tools waren die Verfügbarkeit und Verallgemeinerung von praxisrelevanten Ergebnissen aus der Forschung in den einzelnen Ländern. Daher wurden Expertenbefragungen mit landwirtschaftlichen Beratern durchgeführt und durch verfügbare Daten auf Plausibilität überprüft.

## Diskussion und Schlussfolgerungen

Die Umstellung auf eine ökologische, kreislauforientierte Landwirtschaft bildet für den nachhaltigen Schutz der Ostsee eine Alternative zur intensiven und spezialisierten Erzeugung (Larsson und Granstedt 2010).

Für die Praxis erarbeitete Handlungsempfehlungen und Software-Tools bieten Landwirten konkrete strategische bzw. operative Planungshilfen und sind damit besonders für eine Betriebsumstellung bzw. Optimierung geeignet. Der Fruchtfolgeplaner ROTOR, bietet eine Ex-ante Bewertung von Anbausystemen und der N-Saldo Rechner in Kombination mit dem Leguminosen-Schätztrainer eine Hilfestellung für die Abschätzung der N<sub>2</sub>-Fixierung. Die erarbeitenden Materialien sind für alle Interessenten frei zugänglich und in den Informationszentren erhältlich.

Um den Beitrag dieser Initiativen für die Betriebsumstellung und Optimierung im Ostsee-Einzugsgebiet bewerten zu können, ist weitere Begleitforschung nötig. Die Prozesse für eine Annahme oder Ablehnung der Beratungshilfen sollte analysiert werden, um die Materialien weiterzuentwickeln und die Praxistauglichkeit zu verbessern.

Für die Qualifizierung von Beratern und als Unterrichtsmaterial für die landwirtschaftliche Ausbildung können die Handlungsempfehlungen und Software-Tools eine sinnvolle Ergänzung zu bestehenden Materialien sein, um die Aspekte Gewässerschutz und nachhaltiges Nährstoffmanagement in den Fokus zu rücken.

Um den Forderungen aus der Politik für eine regionale Eiweißversorgung und einer diversifizierten Agrarlandschaft nachzukommen, bieten die umfangreichen Materialien gute Ansätze für eine vielfältige Fruchtfolgegestaltung und einen vermehrten Anbau von Körner- und Futterleguminosen.

## Danksagung

Wir danken der Europäischen Union für die finanzielle Förderung von BERAS Implementation (2010-2013; [www.beras.eu](http://www.beras.eu)) im Rahmen des „Baltic Sea Region Programme“ und für die Kofinanzierung dem Bundesministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz (BMELV) und dem Ministerium für Wissenschaft, Forschung und Kultur (MWFK), Brandenburg.

## Literatur

- Bachinger, J., Zander, P. (2007): ROTOR: a tool for generating and evaluating crop rotations for organic farming systems. *European Journal of Agronomy* 26:130-143.
- Diaz, R. J., Rosenberg, R. (2008): Spreading dead zones and consequences for marine ecosystems. *Science* 321:926-929.
- Granstedt, A. (2000): Increasing the efficiency of plant nutrient recycling within the agricultural system as a way of reducing the load to the environment. *Agriculture, Ecosystems and Environment* 80:169-185.
- KTBL [Kuratorium für Technik und Bauwesen in der Landwirtschaft] (2009): Ökologischer Landbau. Kalkulationsdaten zu Ackerfrüchten, Feldgemüse, Rindern, Schafen und Legehennen. (KTBL-Sonderveröffentlichung, 043). KTBL, Darmstadt, 360 S.
- Larsson, M., Granstedt, A. (2010): Sustainable governance of the agriculture and the Baltic Sea – Agricultural reforms, food production and curbed eutrophication. *Ecological Economics* 69:1943-1951.
- Stein-Bachinger, K., Bachinger, J., Schmitt, L. (2004): Nährstoffmanagement im Ökologischen Landbau. KTBL, Darmstadt, 136 S.