

# Reduktion des Viehbestandes und Steigerung der Eiweißautarkie: Landwirte im Spagat zwischen Ökologie und Ökonomie

Zimmer S<sup>1</sup>, Bayram A<sup>2</sup>, Marvuglia A<sup>2</sup> & Weis JP<sup>1</sup>

*Keywords: Viehbestand, Eiweißautarkie, LCA-AMB*

## Abstract

*Ecological and economic impacts of the reduction of stocking rate to organic level and increase of protein autarky by reducing soybean in feed rations and by national soybean production are simulated and analyzed with a hybrid ABM-LCA model. The results show that all 3 scenarios reduce the economic impacts and economic deficits have to be compensated by subsidies. Organic agriculture could act as a role model to combine all 3 scenarios.*

## Einleitung und Zielsetzung

Luxemburg importiert jährlich rund 27.500 t Sojaextraktionsschrot bei einer Autarkie von weit unter 1 % (Zimmer et al. 2021). Die biologische Bewirtschaftung (BIO) wird in der Studie als Vorbildfunktion zur Steigerung der Eiweißautarkie genannt, da der Einsatz von Soja bereits sehr gering im Vergleich zur konventionellen Landwirtschaft (KONV) ist, zudem ist der Viehbesatz deutlich geringer. Die Reduktion des Viehbesatzes wird momentan in Luxemburg als neue Agrarumweltmaßnahme eingeführt. Die Entscheidung des Landwirtes an einem solchen Programm teilzunehmen ist jedoch auch von den ökonomischen Effekten abhängig. Das Life Cycle Assessment (LCA) ist ein weit verbreitetes Tool um die ökologische Nachhaltigkeit verschiedener Systeme zu bewerten und zu evaluieren. Agenten basierte Modelle (AMBs) sind hingegen geeignet um menschlich-natürliche Systeme zu simulieren, da sie Verhaltensaspekte von Individuen berücksichtigen können. Ziel ist es mithilfe eines hybride AMB-LCA Modells die ökonomischen und ökologischen Auswirkungen durch die Reduktion des Viehbesatzes und die Erhöhung der Eiweißautarkie von gemischten Ackerbau-Viehhaltungsbetrieben in Luxemburg zu simulieren und zu analysieren.

## Methoden

Mit Hilfe eines hybriden AMB-LCA Modells wurden 3 Szenarien im Vergleich zu einem Baseline Szenario (A) auf ihre ökonomischen und ökologischen Auswirkungen simuliert und analysiert: Reduktion des Viehbesatzes (B); Reduktion des Sojaanteils in der Futterration (C) und lokale Sojabohnen Produktion (D). In A wurde der aktuelle Viehbestand von 1,6 GVE/ha als Zielgröße angesetzt und die Betriebe treffen lediglich Entscheidungen basieren auf den vordefinierten Einschränkungen und wie in B, C und D auch aufgrund von Verhaltensattributen und definierten Zielgrößen innerhalb der nächsten 10 Jahren. In B ist der Zielwert 1,3 GVE/ha, angelehnt an die BIO. C und D

---

<sup>1</sup> Institut für Biologisches Landbau an Agrarkultur Luxemburg asbl, 27, op der Schanz, L-6225 Altrier, Luxemburg, [zimmer@ibla.lu](mailto:zimmer@ibla.lu), [www.ibla.lu](http://www.ibla.lu)

<sup>2</sup> Luxembourg Institut of Science and Technology (LIST), 41, rue du Brill, L-4422 Belvaux, Luxemburg, [www.list.lu](http://www.list.lu)

basieren auf den Ergebnissen von Zimmer et al. (2021). Zielgröße in C ist die Reduktion von bis zu 42 % Soja in der Futterration, was die meisten Bio-Betriebe bereits bei weitem unterschreiten. In D ist die Zielgröße auf 3.200 ha Soja anzubauen. Detaillierte Beschreibung des Modells und der Szenarien sind in Marvuglia et al. (2022) und Bayram et al. (under review) beschrieben.

## Ergebnisse und Diskussion

Die Abschätzungen der negativen Folgen gemäß LCA (Landnutzung, Süßwasser Ökotoxizität & Eutrophierung, Landumwandlung, terrestrische Ökotoxizität, Klimawandel & menschliche Gesundheit, Humantoxizität) der Szenarien B bis D sind im Vergleich zu A alle niedriger. Die deutlichsten Unterschiede zeigt B. Aufgrund des geringeren Viehbesatzes und demnach Reduktion des Wirtschaftsdüngers wird die Süßwasser Ökotoxizität & Eutrophierung deutlich um rund 20 % bzw. 25 % verbessert. In C und D reduzierte sich die Süßwasser Eutrophierung um rund 15 % bzw. 20 %. Da in B auch der Futterbedarf abnimmt, ist der Importbedarf geringer und damit sinkt die Landnutzung und -umwandlung (beide um rund 5 %). Die Landnutzung wird am stärksten durch C verbessert, um rund 15 %. Die Landumwandlung wird am stärksten durch D verbessert (knapp 15 %). Die Auswirkungen auf die Humantoxizität werden durch die 3 Szenarien gleichwertig um knapp 7% verringert. Klimawandel & menschliche Gesundheit werden durch alle 3 Szenarien stark (A: 22 %, B: 19 %, C: 16 %) verbessert. Die Methanemissionen werden nach 10 Jahren von 375 Tonnen auf 310 t in C, 290 t in D und 240 t in B reduziert. Der Gewinn der Szenarien B, C und D bleibt stabil und auf dem Niveau von Szenario A. In B beispielsweise werden die entstandenen ökonomischen Defizite v.a. durch die Beihilfe „Extensivierung des Grünlandes“, welche der Betrieb aufgrund des geringeren Viehbesatzes und damit verringerten N-Input beantragen kann, kompensiert.

## Schlussfolgerungen

Die Szenarien B, C und D tragen zur Reduzierung der Umweltauswirkungen bei, die ökonomischen Defizite müssen jedoch durch geeignete Beihilfen kompensiert werden. Da sowohl die Zielgröße von B und C bereits an die Gegebenheiten der BIO angelehnt ist und bisher in Luxemburg lediglich im BIO Soja angebaut wird, könnte BIO als Szenario berechnet werden um deren Vorbildfunktion bestätigen zu können.

## Dankagung

Unterstützt durch den Luxembourg National Research Fund (FNR) (INTER-FNRS/18/12987586).

## Literatur

- Bayram A, Marvuglia A, Gutierrez TN, Weis JP, Conter G & Zimmer S (*Under review*) Sustainable farming strategies for mixed crop-livestock farms in Luxembourg simulated with a hybrid Agent-Based and Life-Cycle Assessment Model. submitted to Journal of Cleaner Production.
- Marvuglia A, Bayram A, Baustert P, Gutiérrez TN & Igos E (2022) Agent-based modelling to simulate farmers' sustainable decisions: Farmers' interaction and resulting green consciousness evolution. Journal of Cleaner Production 332, 129847.
- Zimmer S, Leimbrock-Rosch L, Hoffmann M & Keßler S (2021) Current soybean feed consumption in Luxembourg and reduction capability as a basis for a future protein strategy. Org. Agr. 11.