

Kriterien zur Harmonisierung und Vereinbarkeit nachhaltiger Nährstoffversorgung von Böden, Pflanzen, Tieren und Menschen im Einklang zugleich von sozialen (Suffizienz), ökologischen (Konsistenz) und ökonomischen (Effizienz) Notwendigkeiten, exemplarisch dargestellt insbesondere am Beispiel Deutschlands

Klaus Isermann^{1*} und Renate Isermann¹

Zusammenfassung

Am Beispiel Deutschlands werden nachhaltige Kriterien (Indikatoren) dargestellt zur langfristigen Harmonisierung und Vereinbarkeit der Nährstoffversorgung von Böden, Nutz-Pflanzen und -Tieren sowie der Menschen. Demzufolge zugleich im Einklang mit sozialen, ökologischen und ökonomischen Notwendigkeiten und nachhaltiger (E-)Intensivierung der Landnutzung. Im Vordergrund stehen hierbei die Nährelemente C, N, P, K und S.

Schlagwörter: Nachhaltige Landnutzung, Nährelemente C, N, P, K, S, Nachhaltigkeitsindikatoren, nachhaltige (De-)Intensivierung

Summary

Exemplarily shown for Germany sustainable indicators are presented for long-term harmonization and compatibility of nutrient management of soils, plants, animals and man. Therefore in agreement simultaneously with social, ecological as well as economical needs and the overall aim of sustainable (de-)intensification of land use. This refers primarily to the nutrient elements C, N, P, K and S.

Keywords: Sustainable land use, nutrient elements C, N, P, K and S, sustainable indicators, sustainable (de-)intensification

Einleitung

Bei systemarer (holistischer d.h. ganzheitlicher) Betrachtungsweise und Bewertung zugleich einerseits des gesamten Ernährungssystems von Landwirtschaft (Produzenten), Humanernährung in Haushalten (Konsumenten) sowie entsprechender Abwasser- und Abfallwirtschaft (Destruenten) und andererseits von Menschen und deshalb auch von Böden, Pflanzen und Tieren, ist es hier das Bestreben, auf der Grundlage der AGENDA 21 von RIO (1992) Kriterien zur Nährstoffnachhaltigkeit insbesondere bezüglich der Nährelemente C, N, P, K, S auszuweisen.

Konkretes Ziel dieses Beitrages ist also im Sinne einer nachhaltigen (De-)Intensivierung:

- 1. eine emissionsneutrale Ernährung der Bevölkerung einer definierten Region (z.B. Deutschland) mit einer eben solchen Landwirtschaft sowie Abwasser- und Abfallwirtschaft [= KONSISTENZ]**
- 2. welche zugleich den Ernährungsbedürfnissen und ethischen Forderungen (z.B. Verhinderung von Tierleid) der Menschen gerecht wird [=SUFFIZIENZ]**
- 3. mit nur noch dementsprechender Nahrungsmittelproduktion und angemessenen Agrarproduktpreisen, welche zugleich die ökologische, soziale und ökonomische Wertschätzung (Wahrheit) beinhalten, ohne jegliche Notwendigkeiten von Subventionen [= (monetäre) EFFIZIENZ]**

4. mit Zielerreichung bis 2020 (Nachhaltigkeitsstrategie von Deutschland) vs. 2050 (UBA 2014)

Hingegen wurde z.B. beim VDLUFA-Jahreskongress 2014 die Landwirtschaft mit dem Generalthema „Nährstoffbedarf und Nährstoffversorgung von Pflanze und Tier“ in erster Linie nur sektoral mit dem Ziel der Ertragsmaximierung betrachtet, ohne zugleich die weitaus geringeren Bedürfnisse der Menschen z.B. von Deutschland hinsichtlich ihrer Ernährung zu berücksichtigen.

Material und Methoden

Grundlagen zur Ausweisung o.a Kriterien sind die entsprechenden Inhalte von:

1. ca. 180 Publikationen von BNELK im Zeitraum 1994 bis 2014 [hier zitiert als „BNELK“], wie z.B.:

Isermann, K. Isermann, R. 2013: Notwendige nachhaltige Novellierungen, Integration und Umsetzung entsprechender EU-(Rahmen)Richtlinien und nationaler Regelwerke mit den Zielsetzungen künftig (2020) nachhaltiger C-, N-, P-, K-, (S-)Haushalte insbesondere der Landwirtschaft innerhalb des Ernährungsbereiches

Vorträge:

Jahrestagung der DBG am 07.-12. Sept. 2013 in Rostock
125. VDLUFA-Kongress vom 17.-20. Sept. 2013 in Berlin
(Langfassung 102 S, Kurzfassung 20 S.)

¹ Büro für Nachhaltige Ernährung, Landnutzung und Kultur (BNELK), Heinrich-von-Kleist-Straße 4, D-67374 HANHOFFEN

* Ansprechpartner: Dr. Klaus Isermann, isermann.bnla@t-online.de



Poster:

15. Gumpensteiner Lysimetertagung (2013) (s. Literatur)
- 2. UBA-Texte: Climate Change 07/2014: Treibhausgasneutrales Deutschland im Jahre 2050, 346 S. [hier zitiert als „UBA“]**
- 3. UBA-Text 42/2014: Rechtliche und andere Instrumente für vermehrten Umweltschutz in der Landwirtschaft, 598 S.**

Die somit nachfolgend ausgewiesenen Kriterien sind dann Bestimmungsmerkmale von Nähr-Stoffstrom-Analysen, ihrer (nicht-)nachhaltigen Bewertungen und Harmonisierungen im gesamten Ernährungssystem von Landwirtschaft, Humanernährung der Haushalte sowie entsprechender Abwasser- und Abfallwirtschaft.

Ergebnisse, Diskussion, Schlussfolgerungen

A) Vorleistungen der Nichtlandwirtschaft, insbesondere des Energiebereiches einschl. Verkehr

1. Bei gleichzeitigen Energieeinsparungen nur noch Nutzung nicht fossiler („erneuerbarer“ ?) Energieformen (Wasser, Wind, Solar- und Bioenergie) [UBA]
2. Keine Nutzung von Kernkraft [UBA]
3. Kein Carbon Capture and Storage (CCS) [UBA]
4. Keine (längerfristige) C-Sequestrierung (s. Punkt 2.13) in Land- und Forstwirtschaft [BNELK / UBA]
5. Abnahme der Bevölkerung von 82,5 Mio. E (2010) auf 72,2 Mio. (2050)

B) Kriterien nachhaltiger Ernährung und Bioenergiewirtschaft mit den 7 bzw. 8 Akteuren: Politik → Haushalte, Landwirtschaft, Nahrungs- und Futtermittel-Industrie, Abwasser- und Abfallwirtschaft,

Handel, Energiewirtschaft im Sinne nachhaltiger (De-) Intensivierung:

1. Humanernährung: Auswirkungen auf die menschliche Gesundheit und auf die Landwirtschaft: Konsistenz und Effizienz durch Suffizienz

1.1 Anpassung der Produktion (Landwirtschaft) insbesondere an tierischen Nahrungsmitteln (Fleisch(-erzeugnisse), Milch(-erzeugnisse), Eiern) an den Konsum einer gesunden Ernährung (Haushalte), entsprechend den Empfehlungen der Ernährungswissenschaft (z.B. DACH-Referenzwerte 2001, DGE 2012), z.B. maximal tolerierbarer Fleischkonsum: $64 \text{ g / Person} \cdot \text{d} = 450 \text{ g / Person} \cdot \text{w} = 23,4 \text{ kg / Person} \cdot \text{a}$ [BNELK / UBA]. Dementsprechend erfolgt die Ausrichtung der Selbstversorgungsgrade nicht an der weitaus zu hohen Nachfrage, sondern am Bedarf der Bevölkerung an Nahrungsmitteln. Hierzu wird auf *Tabelle 1* verwiesen mit dementsprechenden nachhaltigen Einforderungen von 15 Autoren in zeitlicher Reihenfolge zur Suffizienz bei der Konsumtion und entsprechender Produktion tierischer Nahrungsmittel, insbesondere von Fleisch (Milch und Eiern) am Beispiel von Deutschland, EU-27 und sogar aller Industrieländer, was einer notwendigen Reduktion der Tierbestände von 50-60% gleichkommt (s. Punkt 2.1)

1.2 (Mindestens) 50% der Lebensmittel-Vergeudung z.B. durch Missmanagement (bes. Gemüsebau), Verderbnis und Abfall (u.a. Verfallsdatum) sind vermeidbar [BNELK / UBA]

2. Landwirtschaft: Auswirkungen auf Umwelt, Mitwelt und Nachwelt. Auch hier: Konsistenz und Effizienz durch Suffizienz

2.1 Reduktion der Tierbestände um ca. -55% (EU-27: -65%) hat 1. Priorität auf der Grundlage eines aus

Tabelle 1: Einforderung von Suffizienz hinsichtlich der Konsumtion an tierischen Nahrungsmitteln, insbesondere von Fleisch, in der Humanernährung und entsprechender Produktion der Landwirtschaft bezüglich gesundheitlicher, sozialer und ökologischer und deshalb auch langfristig ökonomischer, also insgesamt nachhaltiger Anforderungen, umgesetzt durch deren entsprechende erhöhte Besteuerung, z.B. von 19 % anstelle von 7 %.

1. BNELK (1994 - 2014): ca. 45 Publikationen, z.B. Isermann, K., Isermann, R., (2009, 2014).
2. Van der Ploeg (2002): Vortrag in Dresden zur Hochwassersituation der Elbe.
3. Thaler, S. und Zessner, M. (2009): Human nutrition as key to nutrient emissions into water. Beitrag WG 4, COST ACTION 869, 24.-26. Juni 2009, Notwill/CH.
4. European Nitrogen Assessment (ENA), Nitrogen in Europe (NIE), International Nitrogen Initiative (INI), COST 729 (2009). Barsac Declaration for a demiterian diet, 5 S.
5. BLU und ETH Zürich (2010): N-Bilanz der Schweiz 1990 / 2007 und Soil 2020.
6. Eckardt, F. Holzzapfel, N., Ulrich, A.E. (2010): Nachhaltigkeit und Bodenschutz - Landnutzung und Ressourcenschonung. Umwelt- und Planungsrecht 2010, 260-270.
7. Eckardt, F. (2011): Klimagerechtigkeit. Vortrag an der Universität Landau, 31.05.2011.
8. Sachverständigenrat für Umweltfragen SRU (2012): Umweltgutachten 2012: Verantwortung in einer begrenzten Welt. Juni 2012. Erich Schmidt Verlag. 422 S.
9. Heinrich-Böll-Stiftung, BUND, Monde diplomatique: Fleischatlas (2012) und (2014).
10. WWF (2012): Tonne für die Tonne, Hrsg. WWF Deutschland, Berlin. Medialogik GmbH, Karlsruhe, 51 S.
11. Forum Ökologische-Soziale Marktwirtschaft FÖS (2013) : Ökonomische Instrumente für eine Senkung des Fleischkonsums in Deutschland. Autoren: S. Buschmann und E. Meyer. Studie im Auftrag von Greenpeace, Mai 2013, 67S.
12. Cordts, A., Duman, N., Grethe, H., Nitzko, S., Spiller, A. (2013): Auswirkungen eines verminderten Konsums von tierischen Produkten in Industrieländern auf globale Marktbalancen und Preise für Nahrungsmittel. In: Sicherung der Welternährung bei knappen Ressourcen. Schriftenreihe Rentenbank. Band 29, 103-135.
13. European Nitrogen Assessment (ENA 2014): Nitrogen on the Table. ENA Special Report on Nitrogen and Food, 5 p.
14. Westhoek et al. (2014): Food choices, health and environment: Effects of cutting of Europe's meat and dairy intake. Global Environmental Change 26, 196-205
15. UBA-Texte (07 / 2014): Climate Change: Treibhausgasneutrales Deutschland im Jahr 2050, 346 S.

nachhaltiger Sicht maximal tolerierbaren Tierbestandes von 0,1 GV/ E (= 50 kg Lebendgewicht Tier / durchschnittliches Lebendgewicht Mensch 60 kg) und einer max. Tierbestandsdichte von 1,0 GV/ ha mit Nährstoffen (bes. P und K) versorgbarer LF (= 47% der LF) entsprechend den Gehaltsklassen A und B → Multifunktionalität hinsichtlich positiver Auswirkungen dieser zukünftig reduzierten Tierbestände und Tierbesatzdichten (s. Punkt 2.8) [BNELK / UBA]

2.2 Import- und Exportminimierung bes. der emissionsreichen tierischen Agrarprodukte zur Vermeidung von Leakage; Beschränkung auf Notwendigkeiten [BNELK / UBA]

2.3 Biogasproduktion mit 80% der um ca. 55% reduzierten Wirtschaftsdünger [UBA]

2.4 Steigerung der N-Produktivität (Effizienz) der Wirtschaftsdünger von 30 auf 60%, der Mineraldünger von 80 auf 90% [UBA]

2.5 Nationales N-Überschussaldo: max. 50 kg N/ha LF · a (Hofter-Bilanz) bis 2020 [BNELK / UBA]

2.6 bei einer N-Deposition nur noch von 10 kg N/ha LF · a und somit NH₃-N-Emissionen der Landwirtschaft von max. 10 kg N/ha LF · a = 5 kg N/ha GF · a [BNELK / UBA]

2.7 nachhaltige Optimierung der P- und K-Versorgung der Böden [BNELK]:

- Abreicherung der P- und K-Gehaltsklassen C, D und E auf Gehaltsklasse B, entsprechend 3-5 mg CAL-/ DL-P / 100 g Boden bzw. 5-10 mg CAL- / DL-K / 100g Boden (mittlere Böden) und entsprechende Anreicherung der Gehaltsklasse A auf Gehaltsklasse B
- demzufolge längerfristiges P-Saldo von -8 kg P/ha LF · a bzw. K-Saldo von -10 kg K/ ha LF · a
- und dementsprechend sind dann nur noch 27% bzw. 22% der LF sind hinsichtlich P bzw. K düngungswürdig

2.8 Suffizienz bewirkt bereits zu 40-60% der erforderlichen Konsistenz hinsichtlich der Emissionen an (reakti-ven) C, N, P, K (S) und der entsprechenden Umweltbelastungen und hat 1. Priorität auch hinsichtlich ihrer Multifunktionalität von weiteren positiven Auswirkungen wie z.B. auf menschliche Gesundheit, Nahrungsmittel-qualität, Schonung der Versorgungsressourcen (bes. Energie → N, mineralisch P), mehr Nahrung für die Dritte Welt, weniger Futterflächen, keine Rucksack-Emissionen wegen unterlassener Futter- und Nahrungsmittel-Importe bzw. -Exporte, Wegfall von Subventionen, weniger Tierpharmaka, weniger Tierleid [BNELK / UBA]

2.9 Flankierende technische Maßnahmen zur Emissionsminderung haben sodann 2. Priorität und erfolgen zukünftig nicht entsprechend den allgemein anerkannten Regeln der Technik (ART), sondern mit bester verfügbarer Technik (BVT) [UBA]

2.10 Kein Energiepflanzenanbau mit Nahrungs- und Futtermittel-Pflanzen. Bioenergie-Gewinnung nur noch aus Rest- und Abfallstoffen (u.a. auch aus Stroh und Wirtschaftsdünger sofern nachhaltige Humusbilanzen aufrechterhalten werden) [BNELK / UBA]

2.11 Weiterhin stoffliche Nutzung von nachwachsenden Rohstoffen [UBA]

2.12 Kein Umbruch von Grünland und keine Moorkultivierung (Wiedervernässung) → dadurch entfallen C, N, P (S) und THG-Emissionen durch LULUC zu ca. -80% (BNELK / UBA)

2.13 Keine Anrechnung von C-Sequestrierung in Böden und Aufwuchs von Landwirtschaft und Forstwirtschaft [BNELK/ UBA]

2.14 Optimierung der Bodenfruchtbarkeit nicht nur aus ökonomischer („Wirkungsanteil des Boden am Ertrag“), sondern auch aus ökologischer (tolerierbare C-, N-, P-, S-Emissionen) und sozialer (bedarfsorientierter Ertragsanteil) Sicht (BNELK)

3. Abwasser- und Abfallwirtschaft

Nutzung von unbelasteten Klärschlämmen (~ Produkten) und anderer Sekundärrohstoff-Düngern mit höherer Produktivität insbesondere hinsichtlich der Nährstoffe C, N und P [BNELK / UBA (?)]

C) Durch Umsetzung der in A) und B) aufgeführten Kriterien zu zukünftig nachhaltigen Wirtschafts- und Lebensweisen verringern sich entsprechend Tabelle 2 z.B. die Emissionen an Treibhausgasen (THGs) in Deutschland im Zeitraum 2007 / 2010 bis 2050 von 11,5 t CO_{2Äq}/E · a um -94% auf 0,83 t t CO_{2Äq}/E · a gemessen am weltweiten Zielwert von sogar 2,4 t CO_{2Äq}/E · a. Jene Emissionen an THGs des Agrarsektors verringern sich von 1,99 t CO_{2Äq}/E · a um - 84 bzw. -86% auf 0,29 (6% ökologischer Landbau) bzw. 0,26 t CO_{2Äq}/E · a (20% ökologischer Landbau), im Wesentlichen bewirkt durch eine Reduktion der Tierbestände um -60 bzw. -45%.

D) Das Ziel des UBA einer treibhausgasneutralen Landwirtschaft innerhalb eines insgesamt treibhausgasneutralen Systems Ernährung erfüllt bereits zu ca. 80% das Ziel einer insgesamt emissionsneutralen Landwirtschaft und ebensolcher Ernährung, also die nachhaltige Nährstoff-Versorgung der Menschen sowie demzufolge auch der landwirtschaftlich genutzten Böden, Pflanzen und Tieren.

Ergänzungsbedarf besteht nur noch hinsichtlich der Kriterien für nachhaltige P- und K-Haushalte [BNELK] (s. Punkt 2.7)

E) Die Umsetzung der nachhaltigen Ernährung durch die Politik und notwendige Novellierungen hier der nährstoffrelevanten Agrargesetzgebung

1. Zunächst fällt der Steuerpolitik die Aufgabe zu, über entsprechende Agrarpreise, welche nunmehr die ökonomische, ökologische und soziale Wahrheit beinhalten, die Einkommensauskömmlichkeit der Landwirte zu gewährleisten. Dies ist verbunden mit der Auflage der Quotierung der Agrarproduktion, orientiert nur noch am einheimischen Bedarf und unter Vermeidung von Subventionen [BNELK].

2. Die Novellierung der Agrargesetzgebung

2.1 beinhaltet den notwendigen Übergang von der bisherigen vorwiegend selbst bewirkten Privilegierung der Landwirtschaft – also Vorteilsgewährung und Vorteils-

Tabelle 2: Treibhausgasneutrale(r) Landwirtschaft und Agrarsektor als Bestandteile eines insgesamt treibhausneutralen Deutschlands bis 2050: B) Ergebnisse (UBA-Texte Climate Change 07/2014)

Einwohner [Mio. E]	Treibhausgasemissionen [Mio. t CO ₂ Äq / Jahr]		
	Ist 2007 / 2010: = Bezugsjahr Konventionell (Öko 6%)	Konventionell (Öko 6%)	Szenarien 2050 Öko 20%
Deutschland (2010): 82,5 (2050): 72,2			
Welt (2010) 7 250, (2050): 9 200			
1. Vorleistungen und Energie	23,84	0,72	0,73
2. Landwirtschaft	(1,31 t CO ₂ Äq/E · a) 107,72 (100)	(0,39 t CO ₂ Äq/E · a) 28,17 (26)	(0,36 t CO ₂ Äq/E · a) 25,7 (24)
...davon:			
2.1 Quellgruppe Landwirtschaft	(0,76 t CO ₂ Äq/E · a) 62,60 (100)	(0,49 t CO ₂ Äq/E · a) 35,00 (56)	(0,49 t CO ₂ Äq/E · a) 35,0 (56)
2.2 LULUC	37,50	8,00	8,00
2.3 Bilanz Importe vs. Exporte	7,62	-14,83	-17,26
...davon anteilig:			
2.3.1 Fleisch	2,26	-5,70	-10,39
2.3.2 Getreide	-3,93	-10,48	-8,74
3. Agrarsektor (1. + 2.)	(1,59 t CO ₂ Äq/E · a) 131,56 (100) [14]	(0,29 t CO ₂ Äq/E · a) 20,90 (16) [35]	(0,26 t CO ₂ Äq/E · a) 18,5 (14) [31]
4. Belastungen von Importländern durch Agrarexporte (Rucksack-Emissionen)	10,60 (100)	17,60 (166)	21,40 (202)
5. Vergleiche:			
5.1 Deutschland	[100] 947 = 11,5 t CO ₂ Äq/E · a	[100] 60 = 0,83 t CO ₂ Äq/E · a = -94 %	
5.2 Welt	49 000 = 6,8 t CO ₂ Äq/E · a	22 000 = 2,4 t CO ₂ Äq/E · a = -55%	

UBA (2014): „Wir haben in dieser Studie zwar vorwiegend technische Lösungsoptionen untersucht, nehmen aber z.B. für die Landwirtschaft an, dass sich die Menschen im Jahr 2050 gesund ernähren - das heißt z.B. weniger Fleische essen als heute. **Damit gehen die Tierbestände deutlich zurück. Nur so lassen sich die Emissionen in der Landwirtschaft weit genug senken**, ohne dass es zu Leakage-Effekten durch massiven Mehrimport von Fleisch kommt“

nahme durch die Landwirtschaft – im Umweltrecht mit zugrundeliegendem Ordnungsrecht

2.2 zur ökosozialen Marktwirtschaft, d.h. einer konsistenten (umweltbewahrenden), weil hinsichtlich Konsumtion und entsprechender Produktion nunmehr suffizienten (genügsamen) und u.a. auch deshalb hinsichtlich des Einsatzes an Boden, Arbeit und Kapital effizienten Marktwirtschaft. (Ekardt et al. 2008, 2010 → UBA; SRU (2012): Umweltgutachten 2012: Verantwortung in einer begrenzten Welt. Erich Schmitt Verlag, 422 S.: UBA-Text 42/2014: Rechtliche und andere Instrumente für vermehrten Umweltschutz in der Landwirtschaft, 598 S. [BNELK / UBA].

F) Die soziale, ökologische und ökonomische Gesamtrechnung eines zukünftig insgesamt nachhaltigen und emissionsneutralen Ernährungssystems, bemessen am Ist-Zustand und unter Berücksichtigung aktueller Gesundheitsschäden von ca. 90 Mrd. € a und monetär unbekannter Umweltschäden (x) sowie entfallender Subventionen von 10 Mrd. € aber zukünftiger Mehrwertsteuer-Belastung von 24 Mrd. € ergibt eine (unvollständige) win-win-Situation für die Volkswirtschaft von $90 + x + 10 - 24 = >> 76$ Mrd. € / a

Literatur

- AGENDA 21 von Rio, 1992: Konferenz der Vereinten Nationen für Umwelt und Entwicklung. Rio de Janeiro, Juni 1992, 359 S.
- DACH, 2001: Referenzwerte für die Nährstoffzufuhr 1. Auflage, Umschau Braus GmbH, Verlagsgesellschaft, Frankfurt/M., 240 S.
- DGE (Deutsche Gesellschaft für Ernährung e.V.), 2012: 12. Ernährungsbericht 2012, 427 S.
- EKARDT, F., A. HEYM und J. SEIDEL, 2008: Die Privilegierung der Landwirtschaft im Umweltrecht. Zeitschrift für Umweltrecht 2008, 169 ff.
- EKARDT, F., N. HOLZAPFEL und A.E. ULRICH, 2010: Nachhaltigkeit im Bodenschutz- Landnutzung und Ressourcenschonung: Phosphordüngung und Bodenbiodiversität als Rechtsproblem. Umwelt- und Planungsrecht 2010, 260-270.
- ISERMANN, K. und R. ISERMANN, 2009: Umsetzung eines N-Überschuss-saldos der Landwirtschaft von 50 kg N/ha LF · a bis 2020 als wesentliches Teilziel der nationalen Nachhaltigkeitsstrategie für ein Nachhaltiges Deutschland (2002/2008). VDLUFA-Schriftenreihe 65, Teil 2, 79-86, Kongressband 2009 Karlsruhe, VDLUFA-Verlag Darmstadt.
- ISERMANN, K. und R. ISERMANN, 2013: Nachhaltige Landnutzung hinsichtlich C, N, P, K, (S) in Deutschland bis 2020 unter Berücksichtigung nationaler Emissionsinventare und Nachhaltigkeitsindikatoren als Bestandteile der Nachhaltigkeitsstrategie von Deutschland (2002). Tagungsband 15. Gumpensteiner Lysimeter-Tagung am 16. u. 17. April 2013, 135-140.