Stellungnahme zur Studie von Burney et al. (2010) „*Greenhouse gas mitigation by agricultural intensification*“

von Thomas Lindenthal , Michaela C. Theurl, Gwendolyn Rudolph (FiBL Österreich)

Bezüglich der Publikation von Burney et al. (2010) „*Greenhouse gas mitigation by agricultural intensification*“ sind vielfältige Mängel anzumerken, einige davon seien hier kurz angeführt.

Zunächst fällt in der Publikation auf, dass Ausführungen zu der Frage, worauf diese Intensivierung der Landwirtschaft vor allem basiert überhaupt fehlen. So wird z.B. der stark gestiegene Bedarf an fossiler Energie zur Produktion von synthetischen Düngemitteln ebenso vernachlässigt wie die Futtermittelimporte aus Südamerika und Asien, womit die intensive Landwirtschaft der Industrieländer enorme ökologische Schäden in diesen Ländern verursacht und gravierenden Anteil am weltweiten Treibhauseffekt hat. Dass die Intensivlandwirtschaft gravierende negative side effects in Ländern Südamerikas, Afrikas und Asiens verursacht, ist den Autoren und Gutachtern nicht einer umfassenden Bewertung würdig.

So ist eine gravierende Schwachstelle der Publikation von Burney et al. (2010), dass die Zerstörung von Tropenwald und Savannenland (Land Use Change = LUC), angetrieben durch die Intensivlandwirtschaft u.a. der EU, USA und China (hoher Bedarf an Soja aus Tropenländern als Eiweißfuttermittel für die hohen Leistungen in der Tierhaltung), ungenügend berücksichtigt und nicht einmal in der Diskussion angesprochen wird. Jedoch machen die durch Tropenwaldzerstörung verursachten Treibhausgas (THG)-Emissionen 17 % (!!) der weltweiten THG-Emissionen aus (IPCC 2007). Ein Großteil davon ist letztendlich durch die Futtermittelproduktion (v.a. Sojaanbau) verursacht. Somit würden gerade diese side effects der Intensivlandwirtschaft höchste Beachtung bei einer richtig kalkulierten Treibhausgasbilanz verdienen. Neben der Verursachung von Umweltproblemen in den Ländern der Tropen und Subtropen müsste auch der zunehmende Flächenbedarf in diesen Ländern für die Futtermittelproduktion der Tierhaltung der EU, USA und China berücksichtigt werden. Die Intensivlandwirtschaft vergrößert quasi ihre Anbauflächen durch die Futtermittelimporte (Kraftfutter (Getreide) und Eiweißfuttermittel), was meist in den Kalkulationen der Flächeneffizienz nicht berücksichtigt wird.

In Zusammenarbeit mit der Universität für Bodenkultur Wien erstellte unser Team eine umfangreiche Treibhausgas-Bilanzierung u.a. von konventionellen und biologisch produzierten Milchprodukten, Eiern und Hühnerfleisch.
Folgende Ergebnisse sind dabei im Zusammenhang mit der Intensivierung der Landwirtschaft wichtig (siehe Hörtenhuber et al 2010, Lindenthal et al 2010; http://www.fibl.org/de/oesterreich/schwerpunkte-at/klimaschutz.html):

- Zwar bewirkt ein höherer Eiweiß- und Kraftfuttereinsatz eine geringere Methan-Emission aus dem Verdauungstrakt der Wiederkäuer, eine daraus abgeleitete und vielfach geforderte Intensivierung der Milchproduktion führt jedoch zur fortschreitenden Zerstörung von Tropenwälder und Savannenland (Land Use Change = LUC) mit den einhergehenden Treibhausgasemissionen
- Wird der LUC umfassend berücksichtigt, dann schneiden die intensiven konventionellen Produktionsformen deutlich schlechter ab: 30% höhere CO_2-Emissionen pro kg Milch im Bereich der Landwirtschaft (siehe Abbildung 1)
- Auch bei Betrachtung des gesamten Lebenszyklusses (von der Landwirtschaft und seinen Vorleistungen bis zum Supermarktregal) verursacht die extensivere Biomilch noch immer um 15 % weniger CO_2eq-Emissionen (Lindenthal et al. 2010)
- Bei Hühner-Fleisch und Eiern ist dieser sogenannte „Product Carbon Footprint“ von Bioprodukten sogar um 50 % geringer, da der Verzicht auf Sojafuttermittel aus Südamerika noch deutlich geringere CO_2eq-Emissionen zur Folge hat

- Somit verursachen die Eiweiß-Kraftfuttermittel auch in der Landwirtschaft Österreichs jetzt schon für das Klima gefährliche Landnutzungsänderungen, das heißt Umbruch von Grünland, Zerstörung von Savannen und Rodung von Tropenwald vor allem in Südamerika (siehe Abbildung 1)

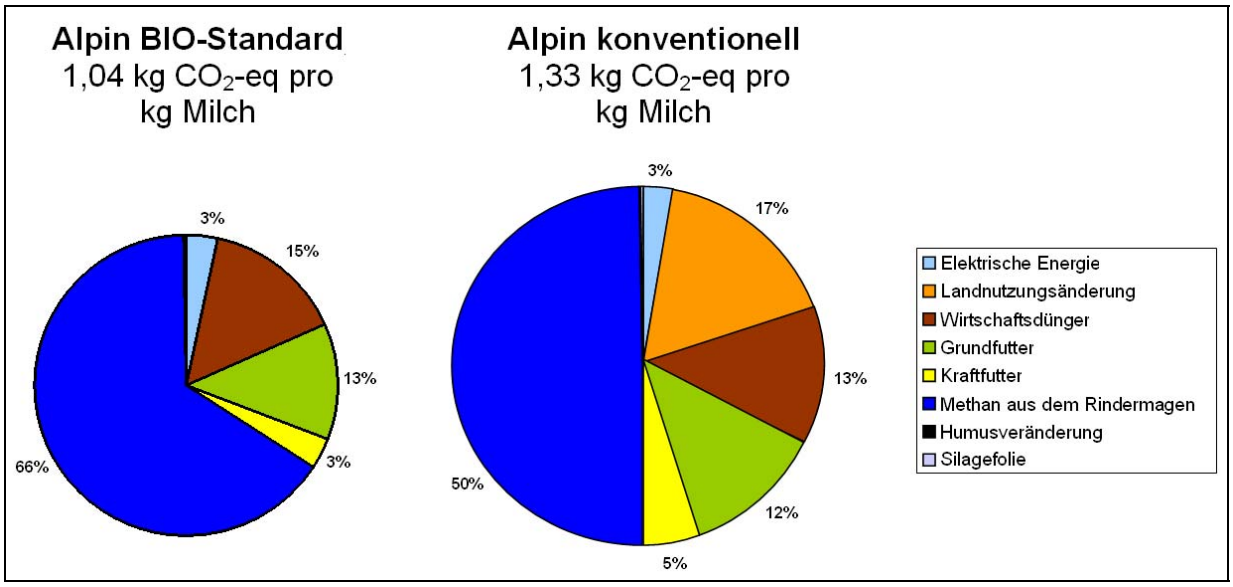

Abb. 1: Anteile an klimarelevanten Emissionen bei biologischer und konventioneller Milcherzeugung im Berggebiet (Lindenthal et al. 2010, vgl. auch Hörtenhuber et al. 2010)

Langfristig führt eine durch weitere Intensivierung verursachte Tierhaltung zu erhöhten Einsatz von Futtergetreide und Eiweißfuttermittel, was neben der weiter fortschreitenden Tropenwaldzerstörung auch zur weiteren Zerstörung von Grünland-, Steppen- und Savannenflächen führen und künftig enorme CO_2-Emissionen verursachen wird. Die CO_2-Emissionen aufgrund dieses potentiellen LUC sind in den oben angeführten Berechnungen noch gar nicht inkludiert.

Mit der Zerstörung der Tropenwälder und Savannen durch Futtermittelanbau für die intensivierte Landwirtschaft u.a. der EU, USA und China schreitet auch der Verlust der Artenvielfalt voran. Außerdem werden Wasserhaushalt und Wasserversorgung in großen Gebieten der Tropen und Subtropen destabilisiert. Darauf gehen Burney et al. (2010) gar nicht ein, entsprechend der üblichen disziplinären Ausrichtung, die nicht über die Grenzen der Disziplin hinausgeht.

Im Zusammenhang mit Wasser bleibt in dem Artikel von Burney et al. (2010) auch der erhöhte Wasserbedarf wie auch die mit intensiver Landwirtschaft verbundenen Wasserverschmutzungen (Eutrophierung, Nitrat- und Pestizidauswaschungen) unberücksichtigt. Wasser stellt jedoch neben CO_2 und Biodiversität das dritte zentrale ökologische Weltproblem dar.

Generell verwundert, dass nicht einmal einer der drei anonymen Reviewer des Artikels von Burney et al. (2010) in ihrem Review-Kommentar auf ökologische Probleme hinweist, die durch die Intensivierung der Landwirtschaft überhaupt erst entstanden sind. Noch immer ist die agrarwissenschaftliche und die damit verbundene Grundlagen- und Biotechnologie-Forschung offenbar von der Aufarbeitung ihrer Fehler der Vergangenheit weit entfernt. Ihre Offensichtlichkeit ist zumindest in einzelnen öffentlichen Umweltgutachten zur Landwirtschaft schon vor vielen Jahren publiziert worden (SRU 1985, Enquete Kommission 1994).

Irritierend ist an dem Artikel von Burney et al. (2010) auch die fehlende Diskussion, wie nun „living standard“ definiert ist, was darauf schließen lässt, das Entwicklungsländer ausgegrenzt werden. Die vorliegende Kalkulation erscheint daher grundlegend fragwürdig.

Gravierende direkte Auswirkungen der intensiven Landwirtschaft, die maßgeblich die Sicherung der Welternährung (entgegen den Prognosen der FAO oder Weltbank) gefährden sind Bodenerosion, Bodendegradation und Bodenverdichtungen.
Zudem verursacht Bodenerosion enorme, nicht tolerierbare Stoffeinträge. So gelangt in Deutschland durch intensive landwirtschaftliche Nutzung entstandene Bodenerosion jährlich etwa 1 Mrd. t Kohlenstoff in die Weltmeere. Gravierende Auswirkungen auf die Wasserqualität haben die durch die Bodenerosion verbundenen Stickstoff- und Phosphoreinträge in Flüsse, Seen und Meere (Enquete Kommission 1994).

Damit verbunden ist das geographisch weitreichende Phänomen, deren Ursachen in der intensiven Landwirtschaft liegen und das Burney et al. 2010 auch nicht erwähnen: „*Dead Zones*“, das Phänomen der „*Toten Meereszonen*“ im Bereich von Flussmündungen der Weltmeere. Infolge der intensiven Stickstoff(N)- und Phosphor(P)-düngung in der konventionellen Landwirtschaft kommen durch Bodenerosion die erwähnten großen N- und P-Frachten in die Flüsse, was zu einem raschen Algenwachstum in und um die Flussmündungen führt. In der Folge kommt es zu einem verringerten Sauerstoffgehalt in diesem Meeresregionen, damit verbunden zur Störung benthischer Fauna mit folgenden Massensterben der benthischen Flora (Diaz und Rosenberg 2008a,b). Seit den 1960er Jahren haben sich die toten Meereszonen alle 10 Jahre verdoppelt (Diaz und Rosenberg 2008b).

Weitere direkte Auswirkungen der Intensivlandwirtschaft auf die Umwelt infolge des Einsatzes von Pestiziden und synthetischen Düngemitteln bleiben in der Studie von Burney et al. (2010) ebenso unberücksichtigt wie auch indirekte Auswirkungen auf die menschliche Gesundheit. An dieser Stelle sei erwähnt, dass die umfangreichen negativen Auswirkungen der Intensivlandwirtschaft auf die Biodiversität bereits seit 25 Jahren bekannt sind und weiter zunehmen (SRU 1985, Niggli et al. 2007).

Darüber hinaus muss erwähnt werden, dass Ökosysteme nicht unbegrenzt belastbar sind und eine lineare Flächenproduktivitätssteigerung nicht möglich ist. Zudem darf das Gesetz vom abnehmbaren Ertragszuwachs nicht vergessen werden. Je mehr Produktionsmittel wie Dünger oder Pflanzenschutzmittel eingesetzt werden, desto geringer wird der erzielte Mehrertrag sein. Intensive Anbausysteme haben wie bereits erwähnt, durch Monokulturen, Bodenerosion und Bodenverdichtungen sowie Verluste an Biodiversität etc. zur Folge. Durch die Leistungen der Ökologischen Bewirtschaftungsform, durch die Pflege und den Aufbau der Bodenfruchtbarkeit ist es möglich, nicht nur in besten Anbaugebieten, sondern auch in schwierigeren Regionen Landwirtschaft erfolgreich zu betreiben.

Bei genauerer Betrachtung der Grünen Revolution, die eine Steigerung der Flächenproduktion zur Folge hatte, ist erkennbar, dass dies hauptsächlich auf fruchtbaren Böden unter optimalen Bedingungen passiert. Ein Großteil der weltweiten Betriebe wirtschaftet aber immer noch auf traditionelle Weise unter schwierigen Standortbedingungen. Fraglich ist, wie lange die bereits angegriffenen Ökosysteme intensiver Landbewirtschaftungen eine weitere Intensivierung zulassen. Oftmals steigen die Erträge zwar zunächst durch Produktionsmittel an, allerdings kann ein Ackerboden nicht unbegrenzt belastet werden.

Durch ökologische, nicht intensive Bewirtschaftung ist keine extreme (und in Folge kurzfristige) Ertragssteigerung möglich, jedoch eine nachhaltige, bodenfruchtbarkeits-steigernde Bewirtschaftung, die langfristig resiliente Produktion in großflächigem Maßstab sichergestellt und die zunehmende Gefahr der weltweiten Bodenverluste eindämmen kann. Zudem hat die Ökologische Landwirtschaft durch die hohe Vielfalt in den Fruchtfolgen auch eine erhöhte Produktionssicherheit.

Abschließend müssen auch die Ernährungsgewohnheiten der Menschen erwähnt werden. Die enorm hohe -und immer noch steigende- Fleischproduktion verbraucht enorme Mengen

an Getreide und verursacht gewaltige CO_2-Emissionen. Die Produktion tierischer Erzeugnisse wird jedoch in der Studie von Burney et al. (2010) nicht inkludiert.
Zudem beeinflusst Art der Produktion die Menge an entstehenden Treibhausgasen - Regionalität und Saisonalität von Lebensmitteln sind nicht nur Schlagwörter, sondern Faktoren mit starkem Einfluss auf Umwelt und Klima.

Es gäbe noch weitere Anmerkungen zu der Studie von Burney et al. (2010), z.B. hinsichtlich des Umgangs mit Kohlenstoff im Boden oder dem Preiszusammenbruch durch Agrarpolitik, die wir hoffentlich bald in einem zusammenfassenden Kommentar online stellen werden.

Leider ist Wissenschaft heutzutage in vielen Fällen nicht gleichzusetzen mit Objektivität, sondern unterliegt unzähligen Begrenzungen, disziplinären Schranken, einseitigen Sichtweisen und nicht Ökosystem-orientierten Herangehensweisen. Diese negativen Formen von Wissenschaft werden von Seiten der Geldgeber bzw. auch einflussreicher Institutionen maßgeblich beeinflusst.

Wichtige und zitierte Literatur

Alfoeldi, T.; Fliessbach, A.; Geier, U.; Kilcher, L.; Niggli, U.; Pfiffner, L.; Stolze, M. und Willer, H. (2002) *Organic Agriculture and the Environment*. In: El-Hage Scialabba, Nadia und Caroline, Hattam (Hrsg.) *Organic agriculture, environment and food security*, Food and Agriculture Organisation of the United Nation (FAO), Rome.

Badgley, C., Moghtader, J., Quintero, E., Zakem, E., Jahi Chappell, M., Avilés-Vázquez, K., Samulon, A. and Perfecto, I. (2007): *Organic agriculture and the global food supply*. Renewable Agriculture and Food Systems: 22(2); 86-108.

Blais JM, Schindler DW, Muir DC, Kimpe LE, Donald DB, Rosenberg B (1998) *Accumulation of persistent organochlorine compounds in mountains of western Canada*. Nature 395: 585-588.

Boron S. (2006) *Building resilience for an unpredictable future: how organic agriculture can help farmers adapt to climate change*. Food and Agriculture Organization of the United Nations, Rome.

Burney JA, Steven JD, Lobell DB (2010) *Greenhouse gas mitigation by agricultural intensivication.* PNAS 107/26:12052-12057

Diaz RJ, Rosenberg R (2008a) *Spreading Dead Zones and Consequences for Marine Ecosystems*. Science 321(5891): 926-929.

Diaz RJ, Rosenberg R (2008b) *Spreading Dead Zones and Consequences for Marine Ecosystems (Supporting Online Material)*. Science 321(5891): 1-39.

Drinkwater, L.E., Wagoner, P., Sarrantonio, M. (1998) *Legume-based cropping systems have reduced carbon and nitrogen losses*. Nature 396, 262-265.

Enquete Kommission (1994*): Schutz der Grünen Erde, Bericht der Enquete-Kommission "Schutz der Erdatmosphäre"* des Deutschen Bundestages. Economica Verlag, Bonn.

Fließbach, A., Oberholzer, H.-R., Gunst, L., Mäder, P. (2007) **Soil organic matter and biological soil quality indicators after 21 years of organic and conventional farming**. Agriculture, Ecosystems & Environment 118, 273-284.

Hörtenhuber, S., Lindenthal T., Amon B., Kirner, L., Zollitsch W. (2010) *Greenhouse gas emissions from selected Austrian dairy production systems – model calculations considering the effects of land use change*. Renewable Agriculture and Food Systems, 1-14. doi: 10.1017/S1742170510000025

Lindenthal, T. Markut, T., Hörtenhuber, S., Rudolph, G., Hanz, K. (2010) *Climate balance of organic and conventional foodstuffs compared*. Published in the German Journal „Ökologie und Landbau“ in the Jan/Feb-issue 2010. engl version : http://www.fibl.org/fileadmin/documents/de/oesterreich/arbeitsschwerpunkte/Klima/climate_balance_lindenthal_1003.pdf

Mäder, P., Fließbach, A., Dubois, D., Gunst, L., Fried, P. und Niggli, U. (2002) *Soil fertility and biodiversity in organic farming*. Science 296: 1694-1697

Niggli, U., Earley, J. and Ogorzalek, K (2007) *Organic agriculture and food supply stability.Ecological and environmental stability of the food supply*. Proceedings of the International Conference on

Organic Agriculture and Food Security. FAO,Rom. Obtainable under: ftp://ftp.fao.org/paia/organicag/ofs/Niggli.pdf

Pimentel, D., C. Harvey, P. Resosudarmo, K. Sinclair, D. Kurz, M. McNair, S. Crist, L. Shpritz, L. Fitton, R. Saffouri, R. Blair (1995) *Environmental and Economic Costs of Soil Erosion and Conservation Benefits*. Science, Vol. 267, p. 1117-1123.

Pretty J, Morison J I L and Hine R E. (2003) *Reducing food poverty by increasing agricultural sustainability in developing countries*. Agric. Ecosys. Environ. 95(1), 217-234.

Reganold, J.P, Elliott, L.F., Unger, Y.L. (1987) *Long-term effects of organic and conventional farming on soil erosion*. Nature Vol. 330, 370-372.

SRU (1985) *Umweltprobleme der Landwirtschaft*. Sondergutachten des deutschen Sachverständigenrates für Umweltfragen, Kohlhammer-Verlag, Stuttgart.