

Denkschrift an die GTZ 2006

Berthold Hornetz und Ralph Jaetzold

Bodenverarmung, die größte Gefahr für die ländliche Entwicklung, insbesondere in dicht besiedelten Tropenländern (mit Beispielen aus West-Kenya)

Bei dem Rückblick über die 40 Jahre der Zeitschrift „Entwicklung und ländlicher Raum“ und über die Herausforderungen der Zukunft vermisst man in ihr einen Hinweis auf das existentielle Basisproblem der Böden v.a. in den dichtbesiedelten Gebieten der humiden und semihumiden Tropen: Die Verarmung an essentiellen Pflanzennährstoffen. Das Problem ist zwar seit Kenntnis des Wanderfeldbaues bekannt, aber durch den modernen Dauerfeldbau mit künstlicher Düngung scheinbar nicht mehr so aktuell.

Uns ist es erneut aufgefallen anlässlich der dringend nachgefragten Neubearbeitung unseres Teiles im mehrbändigen Farm Management Handbook of Kenya ¹. Der ersten Auflage 1982/83 war eine sehr umfangreiche Befragung von Kleinbauern 1977/78 (Small Farm Survey) vorausgegangen, desgleichen für die Neubearbeitung eine ähnliche 2003/04. Als Folge der ersten Befragung und der erfolgreichen 1. Auflage des Handbuches war von der GTZ ein mehrjähriges Folgeprojekt zur Düngerempfehlung durchgeführt worden.² Die mit beiden Projekten erreichte bessere Anpassung mit den geeignetsten Kulturpflanzenvarietäten an die verschiedensten Standortsbedingungen, die kalkulierte Düngung und das bessere Management haben zu einer Erhöhung der Erträge um mehr als 50 % geführt, wodurch das dortige Bevölkerungswachstum von etwa fünfzehn Jahren aufgefangen werden konnte. Inzwischen gehen die Erträge wegen des infolge Landmangels permanenten Anbaus bedrohlich zurück (Tab. 1), trotz Düngung mit Stickstoff und Phosphor (andere Düngemittel sind normalerweise nicht zu bekommen oder zu

¹ JÄTZOLD, Ralph and SCHMIDT, Helmut (eds.): Farm Management Handbook of Kenya, Vol. II: Natural Conditions and Farm Management Information. – 3 Parts. GTZ and Min. of Agriculture, Nairobi 1982 – 83.

JÄTZOLD, Ralph, HORNETZ, Berthold, SCHMIDT, Helmut and SHISANYA, Chris A. (eds.): Farm Management Handbook of Kenya, Vol II: Natural Conditions and Farm Mangement Information: New Edition, 6 Parts, Nairobi 2006 – 2012 (Part I-III in press).

² Kenya Agric. Research Inst. and GTZ: Fertilizer Use Recommendation, District Volumes, Nairobi 1993 – 95.

teuer). Viele Mineralien, Mikronährstoffe und Spurenelemente sind nicht mehr in ausreichendem Maße im Boden vorhanden. Für eine relevante Viehhaltung sind die Farmen bereits zu klein (Tab. 2). Die einseitige Düngung hat durch Anheizung des Wachstums dieses *Agromining* noch beschleunigt, wie man am Beispiel des Kaliumverlustes bereits während der Laufzeit des Düngerprojektes erkennen konnte (Tab. 3). Dieses Defizit ist noch relativ leicht zu beheben, aber viele der Mikronährstoffe und Spurenelemente sind schwer zu beschaffen und teuer. Kenya macht inzwischen Versuche zur Kaliumdüngung, die jedoch nur auf den wenigen noch mineralreichen vulkanischen Böden Erfolg haben, auf den normalen nicht, weil andere Elemente fehlen.

Der Vergleich der beiden Surveys in Kenya offenbarte einen durchschnittlichen Rückgang der Hektarerträge auf weniger als die Hälfte nach 27 Jahren! Im gleichen Zeitraum wuchs die Bevölkerung um mehr als das Doppelte. Die Erzeugungsmenge an Nahrungsmitteln pro Kopf eines Bauernbetriebes ist also in noch nicht einmal einer Generation auf weniger als ein Viertel gesunken (Tab. 1)! Die Farmgrößen reduzierten sich in den drei Beispielen um mehr als die Hälfte (Tab. 2). Diese katastrophale Entwicklung lässt das Schlimmste in einer weiteren Generation befürchten: Verelendung bis zum Unerträglichen, blutige Bürgerkriege, aussichtslose Revolutionen. Diese erschreckenden Vorgänge haben vielerorts bereits begonnen.

Tabelle 1: Rückgang der Produktivität und Verfügbarkeit des Hauptnahrungsmittels Mais auf typischen Böden¹ in dicht besiedelten humiden Gebieten Afrikas am Beispiel von West-Kenya

<i>District, Location</i>	<i>Höhe, Niederschläge</i>	<i>Mais/ha 1977</i>	<i>Mais/pro Kopf und Jahr 1977</i>	<i>Kunstdünger/ha 1977</i>	<i>Mais/ha 2004</i>	<i>Mais/pro Kopf und Jahr 2004</i>	<i>Kunstdünger/ha 2004</i>
Busia, Esikulu	1300m, 1850mm	3870 kg	630 kg	2 kg N 14 kg P ₂ O ₅	1830 kg	130 kg	13 kg N 14 kg P ₂ O ₅
Bungoma, Musikoma	1400m, 1550mm	2417 kg	420 kg	0.3 kg N 2 kg P ₂ O ₅	1455 kg	132 kg	9 kg N 17 kg P ₂ O ₅
Vihiga, Chavakali	1550m, 1830mm	2400 kg	435 kg	8 kg N 32 kg P ₂ O ₅	850 kg	50 kg ²	5 kg N 6 kg P ₂ O ₅

¹ Durchschnittserträge über mehrere Jahre auf ferralo-orthic Acrisols, erhoben bei Farm Surveys des Ministry of Agriculture of Kenya mit Hilfe der GTZ.

² Durchschnittsbedarf pro Kopf und Jahr: 150 kg. Die Menge ist soviel stärker als der Ertrag gesunken, weil die Bevölkerungszahl in dem Zeitraum sich fast verdreifacht hat, ohne dass weitere Landerschließungen möglich waren. Es gibt keine verkaufbaren Überschüsse mehr und Hunger ist permanent.

Tabelle 2: Entwicklung der Betriebsgrößen in West-Kenya von 1977 bis 2004

District, Location	Ø Fläche pro Betrieb 1977	Ø Personen pro Betrieb 1977	Ø Fläche pro Betrieb 2004	Ø Personen pro Betrieb 2004
Busia, Esikulu	2,3 ha	4,9	1,2 ha	8,3
Bungoma, Musikoma	6,0 ha	5,2	2,1 ha	6,4
Vihiga, Chavakali	1,9 ha	6,0	0,75 ha	10,9

Quelle: JÄTZOLD, R., HORNETZ, B., SCHMIDT, H. and SHISANYA, C.A. (eds.): Farm Management Handbook of Kenya, Vol II: Natural Conditions and Farm Management Information: New Edition, 6 Parts: Part Western Province, Nairobi 2006 (im Druck)

In dieser Situation sind die Anstrengungen zur Entwicklung vorrangig auf die Erhaltung der Bodenfruchtbarkeit zu konzentrieren. In allen dicht bevölkerten tropischen und humid subtropischen Ländern ist die Situation ähnlich bedrohlich, da unter den warmfeuchten Bedingungen und auf alten Böden kaolinitische Tonminerale dominieren, die im Durchschnitt nur ca. 7 % der Speicherfähigkeit von Nährstoffen haben wie die vorwiegend illitischen und montmorillonitischen Tone unserer gemäßigten Breiten. Im Prinzip besteht jedoch auch bei uns die Gefahr, aber sie kommt langsamer. Humus hat die 25-fache Speicherfähigkeit von Kaolinit. Versuche organischer Düngung werden bereits gemacht³. Aber sie bieten keine langfristig nachhaltige Lösung des Problems, denn für Viehhaltung fehlen bei den durch Teilungen minimalen Betriebsgrößen um 1 ha die Flächen dafür, desgleichen für ausreichenden Anbau von Gründüngungspflanzen wie *Tithonia*. Selbst angepasste, ressourcenschonende Maßnahmen des ökologischen Landbaues wie die Förderung der biologischen Stickstofffixierung⁴ (z.B. mit Hilfe von Rhizobien) können langfristig nur bedingte Erfolge erbringen, wenn nicht eine Substituierung von Mikronährstoffen wie z.B. Molybdän (eines der Zentralatome des Nitrogenase-Enzyms) vorgenommen werden kann.

³ NANDWA, S.M. (2003): Perspectives of Soil Fertility in Africa. In: GICHURN et al. (eds.): Soil fertility management in Africa: A regional perspective – Academy Science Publishers (ASP) and Tropical Soil Biology and Fertility Inst. (TSBF) of CIAT, Nairobi, pp. 1 – 50.

⁴ u.a. HORNETZ, B., SHISANYA, C.A., GITONGA, N.M. and MAINGI, J.M. (2006): Studies on the possibility of expanding soybean (*Glycine max.* (L.) Merrill) cultivation by smallholders in different agro-ecological zones of Kenya (with special reference to varieties with the ability of promiscuous nodulation and tempo-spatial patterns of chances and risks for cultivation).- (= Materialien zur Ostafrika-Forschung, 30), Trier

Die Lösung hat uns Südchina gezeigt: Es kommt möglichst alles auf die Felder zurück, von der Herdasche und den Abfällen bis zu den Fäkalien. Die Gefahr von Seuchen und Wurmkrankheiten wurde und wird durch eine einfache aber intensive medizinische Versorgung im Zaum gehalten. Über Jahrtausende blieb so der Nährstoffzyklus weitgehend ohne Verluste. Auch bei uns bestanden ähnliche Praktiken bis in die 50er Jahre des 20. Jahrhunderts.

Tabelle 3: Zunehmende Versauerung und schnelleres Abnehmen nicht gegebener Nährstoffe (am Beispiel von Kalium) bei Düngung auf typischen tropischen Böden in West-Kenya (nach 5 Jahren Maiskultur im *Fertilizer Use Recommendation Project* der GTZ) ¹

<i>Versuchsstation</i>	<i>Boden</i>	<i>Klima</i>	<i>Abnahme des pH-Wertes</i>		<i>Abnahme des Kalium</i>	
			<i>Kontrolle</i>	<i>bei Kunstdünger ²</i>	<i>Kontrolle</i>	<i>bei Kunstdünger ²</i>
Kakamega Western Agric. Res. Station (Kakamega District)	Dystric-mollic Nitisol	voll-humid	-2.6 %	-10.2 %	-4.3 %	-20.5 %
Mwihila (Kakamega District)	Dystric Nitisol	voll-humid	-2.7 %	-4.2 %	-16.7 %	-38.1 %
Vihiga-Maragoli (Vihiga District)	Chromic bis orthic Acrisols	voll-humid	-7.8 %	-7.8 %	-15.0 %	-23.8 %
Bukiri-Buburi (Busia District)	Rhodic bis orthic Ferralsols	semi-humid	-6.0 %	-9.5 %	-25.0 %	-33.3 %

¹ Quelle: Kenya Agricultural Research Institute (ed.): Fertilizer Use Recommendations, Vol. 2 Kakamega District (incl. Vihiga), Vol. 9 Busia District.- Nairobi 1994, 1995

² Fertilisation: 75 kg N und 75 kg P₂O₅ per ha und Jahr

Obwohl die Gesundheitsbehörden dagegen sind, gibt es bereits Anfänge solcher Einsichten in den Teilen Afrikas, wo die früher übliche Bodenregeneration durch Ruhejahre mit tiefwurzelnden Bäumen als „Nährstoffpumpen“ nicht mehr möglich ist, z.B. in Simbabwe (mobile Toiletten). Eine andere Lösung wären mehrere Eimer mit durchsichtigen Deckeln im Toilettenhäuschen, die voll mindestens eine Woche in der Sonne stehen, ehe der Inhalt in einer Furche im Feld verteilt und von Erde bedeckt wird. Nach einer Woche sind viele Erreger, vor allem die gefährlichen Ruhr-Amoeben abgestorben. Zumindest während der Trockenzeit könnte so verfahren werden, da dann keine Verschwemmungsgefahr in Wasserstellen besteht.

In Ruanda hieß früher der Ausdruck für „auf die Toilette gehen“: „Ich gehe mit der Hacke“, d.h. in dem Bananenhain hinter der Hütte mache ich eine kleine Grube für das Auszuscheidende. Heute verlangt die dortige Regierung, dass eine 2 m tiefe Grube gegraben wird. Damit sind die Nährstoffe für die meisten Kulturpflanzen verloren.

Ausgelaugte Böden, ärmliche Landwirtschaft und Hunger führen in vielen Entwicklungsländern zunächst zur Landflucht der Jugend in die Städte. Für die meisten Menschen bedeutet das noch größere Elend dort. Eine Arbeit im wohlhabenden Europa ist die letzte Hoffnung, für die viele Menschen sogar das Leben riskieren⁵. Recycling der Pflanzennährstoffe muss sein, denn für ihre sonstige Erneuerung braucht es Jahrtausende der Verwitterung. Wenn die Bodenverarmung nicht gestoppt werden kann, sind die Erfolge aller anderen Entwicklungsanstrengungen nicht nachhaltig.

⁵ Schätzungsweise 3000 Menschen sind bereits in den ersten acht Monaten von 2006 bei dem Versuch ertrunken, von Afrika zu den Kanarischen Inseln zu gelangen.