



**AgEcon** SEARCH  
RESEARCH IN AGRICULTURAL & APPLIED ECONOMICS

*The World's Largest Open Access Agricultural & Applied Economics Digital Library*

**This document is discoverable and free to researchers across the globe due to the work of AgEcon Search.**

**Help ensure our sustainability.**

Give to AgEcon Search

AgEcon Search  
<http://ageconsearch.umn.edu>  
[aesearch@umn.edu](mailto:aesearch@umn.edu)

*Papers downloaded from **AgEcon Search** may be used for non-commercial purposes and personal study only. No other use, including posting to another Internet site, is permitted without permission from the copyright owner (not AgEcon Search), or as allowed under the provisions of Fair Use, U.S. Copyright Act, Title 17 U.S.C.*

---

Lagemann, J.: Intensitäten der Bodennutzung in Ölpalmen-Maniok-Betrieben Ostnigerias. In:  
Andreae, B.: Standortprobleme der Agrarproduktion. Schriften der Gesellschaft für  
Wirtschafts- und Sozialwissenschaften des Landbaues e.V., Band 14, Münster-Hiltrup:  
Landwirtschaftsverlag (1977), S. 311-322.

---



# INTENSITÄTEN DER BODENNUTZUNG IN ÖLPALMEN-MANIOK-BETRIEBEN OSTNIGERIAS - DAS PRINZIP DER INNERBETRIEBLICHEN DIFFERENZIERUNG

von

Johannes Lagemann, Hohenheim 1)

---

1	Einleitung	311
1.1	Problemstellung	311
1.2	Das Untersuchungsgebiet	312
2	Die Organisation der Bodennutzung	312
2.1	Räumliche Verteilung der Bodennutzung	312
2.2	Hofgrundstücke	313
2.2.1	Kulturartenkombination	313
2.2.2	Anbaumethoden und Düngung	314
2.3	Außenfelder	314
2.3.1	Kulturartenkombination	314
2.3.2	Anbaumethoden und Düngung	315
3	Bodenfruchtbarkeit und Erträge	315
3.1	Bodenfruchtbarkeit	315
3.2	Physische Erträge pro ha	317
3.3	Geldrohertrag pro Betrieb von Baum- und Ackerkulturen	318
4	Ertragsbeziehungen auf den Außenfeldern	319
5	Zusammenfassung	320

---

## 1 Einleitung

### 1.1 Problemstellung

Die Entwicklung der Landwirtschaft in Ostnigeria hat ähnliche Stufen durchlaufen wie andere Gebiete in den feuchten Tropen. Unter wachsendem Bevölkerungsdruck fand ein Übergang von der Urwechselwirtschaft (shifting cultivation) zu semi-permanentem und teilweise permanentem Ackerbau statt. Die Entwicklung zeigt deutlich die Gefahren, die mit zunehmender Bebauungsperiode und abnehmender Brachezeit verbunden sind (GROVE, 13). Sinkende Bodenfruchtbarkeit und Erträge veranlassten die Landwirte zu zunehmender innerbetrieblicher

---

1) Die Ausführungen sind Ergebnisse von Erhebungen, die in Zusammenarbeit mit dem International Institute of Tropical Agriculture (IITA) in Ibadan, Nigeria durchgeführt wurden.

Differenzierung, die durch unterschiedliche Intensitäten in der Bodennutzung charakterisiert ist.

Ziel der vorliegenden Arbeit ist es, das Bodennutzungssystem in der kleinbetrieblichen Landwirtschaft Ostnigerias im Hinblick auf ihren Beitrag zur Produktion zu untersuchen. Ein Erfassen und Verstehen des Systems soll Hinweise für relevante Forschungsaufgaben geben 1).

## 1.2 Das Untersuchungsgebiet

Im Jahre 1974/75 wurden Betriebserhebungen 2) bei 75 Bauern in drei Orten Ostnigerias durchgeführt, die in Gebieten mit unterschiedlicher Bevölkerungsdichte liegen, jedoch ähnlich im Hinblick auf Bodenart, Klima und Zugang zu Märkten sind. Die Charakteristika der Betriebe sind in Tabelle 1 zusammengefaßt.

Die Niederschläge betragen durchschnittlich 2 300 mm verteilt von März bis November mit den höchsten Werten im Juli und September.

Tabelle 1: Charakteristika der kleinbäuerlichen Betriebe in drei Orten in Ostnigeria, 1974/75

	Bevölkerungsdichte		
	Hoch (H)	Mittel (M)	Niedrig (N)
Personen/km <sup>2</sup>	750 - 1000	350 - 500	100 - 200
Familiengröße	8 - 9	7 - 8	8 - 9
Bewirtschaftete Fläche pro Betrieb (in ha)	0,23	0,27	0,40
Felder pro Betrieb	6 - 7	4 - 5	4 - 5
Hofgrundstücke	intensiv bewirtschaftet		nicht intensiv
Felder:			
a) Bebauungsjahre	1 - 2	1 - 2	1 - 2
b) Brachejahre	1 - 2	3 - 4	5 - 6

Quelle: LAGEMANN, J., FLINN, J.C., und RUTHENBERG, H. (15).

## 2 Die Organisation der Bodennutzung

### 2.1 Räumliche Verteilung der Bodennutzung

Wenn Landwirte der humiden Tropen unter wachsendem Bevölkerungsdruck wirtschaften, dann tendieren sie zu einer räumlichen Konzentration der Produktion. Auf einem Teil der verfügbaren Fläche wird Bodenfruchtbarkeit akkumuliert, während die übrigen Felder Nährstoffe abgeben (BENNEH, 3; BOURKE, 5).

Es entwickelt sich in Ostnigeria eine innerbetriebliche Differenzierung, die, ähnlich der "Thünen'schen Ringe", Felder mit unterschiedlich intensiver Bewirtschaftung aufweist. Entsprechend der Entfernung der Produktionszonen zum Haus wird zwischen den Hofgrundstücken, den nahe gelegenen und den entfernt gelegenen Feldern unterschieden:

- 1) Eine detaillierte Analyse des Bodennutzungssystems in Ostnigeria ist gegeben bei LAGEMANN, J. (14).
- 2) Die Betriebe sind in der Regel Nebenerwerbsbetriebe. Das außerlandwirtschaftliche Einkommen steigt mit zunehmender Bevölkerungsdichte.

Die Hofgrundstücke liegen in unmittelbarer Nähe der Häuser und werden intensiv mit einer stockwerkartig organisierten Kombination von Baum- und Ackerkulturen bebaut. Die Größe dieser Flächen variiert von etwa 200 bis 1000 m<sup>2</sup> und ist umso größer je höher die Bevölkerungsdichte ist.

Die nahe gelegenen Felder sind in der Regel mit Ölpalmen und anderen Bäumen bewachsen, unter denen Ackerkulturen in einem intensiven Brachesystem angebaut werden.

Die entfernt gelegenen Felder mit einer geringeren Baumbestandsdichte produzieren innerhalb eines extensiven Brachesystems einen wesentlichen Anteil der stärkehaltigen Früchte.

Außer den jährlich angebauten Feldern verfügen die Bauern über Bracheland, das nicht nur der Regenerierung der Bodenfruchtbarkeit dient, sondern auch direkt Produkte zur Verfügung stellt: Bäume liefern Palmöl, Palmwein und verschiedene andere Früchte, Baumaterial, Feuerholz und Mulchmaterial für die Hofgrundstücke.

## 2.2 Hofgrundstücke

Die intensive Bewirtschaftung der unmittelbar an den Häusern gelegenen Parzellen beruht – ähnlich wie auch in anderen Gebieten der feuchten Tropen 1) – auf einer Kombination von Baum- und Ackerkulturen, die in Mischkultur mit einer hohen Pflanzendichte angebaut und reichlich mit organischem Material (Hausabfälle, Ziegendünger, Mulchmaterial) und Asche gedüngt werden.

Mit zunehmender Entfernung vom Haus nimmt die Intensität der Düngung ab und die Hofgrundstücke gehen langsam in die nahe gelegenen Felder über.

### 2.2.1 Kulturartenkombination

Im stockwerkartigen Anbau wachsen die Ackerkulturen im Schatten von Bäumen und Sträuchern 2). Die Blattmasse wird umso größer und dichter, je näher sie am Boden ist und verhindert dadurch Erosion, beschattet den Boden und reguliert die Bodentemperatur und -feuchtigkeit. Nährstoffe werden durch herabfallende Blattmasse dem Boden wieder zurückgeführt und erhöhen den Humusanteil im Boden.

Stärkehaltige Ackerkulturen, wie Cocoyam und Yam sind die am meisten angebauten Pflanzen, die sich durch eine relative Schattentoleranz (PHILLIPS, 21; OKIGBO, 19) im Vergleich zu anderen Kulturen, wie Mais und Maniok, auszeichnen.

Neben den Wurzelfrüchten werden auf dem gleichen Feld Mais, Bohnen, Pfeffer, Gemüse und bodenbedeckende Früchte wie Melonen und Erdnüsse angebaut. OKIGBO (19) identifizierte die angebauten Baum-, Strauch- und Ackerkulturen von vier Hofgrundstücken in den Orten mit mittlerer und hoher Bevölkerungsdichte. Die durchschnittliche Zahl pro Feld lag bei 47 Sorten. Die Anzahl der verschiedenen Kulturen wie auch die Pflanzendichte ähneln den Busch- oder Waldbedingungen und stellt ein Ökosystem mit ausgeprägter Stabilität dar (OKIGBO, 19).

Die Pflanzendichte nimmt mit größerer Landknappheit zu und ist während der Hauptregenzeit (Mai – September) am höchsten.

- 
- 1) Intensivierung des Anbaus in der Nähe der Häuser und Dörfer taucht vor allem dort auf, wo Landknappheit ein Ausweichen in bisher unbekannte Gebiete nicht mehr zuläßt. Siehe: BENNEH, G. (3); FRIEDRICH, K.H. (11) und BOURKE, R.M. (5).
  - 2) Ölpalmen, Raffiapalmen, Kokosnuß, Kolanuß, Mango, Orangen, Bananen u.a..

Neben dem System der Mischkultur (intercropping) sorgen versetzte Pflanztermine bei verschiedenen Kulturen (phased planting) für einen ganzjährigen Anbau. Die Hofgrundstücke sind daher ständig mit einer voll entwickelten photosynthetisch aktiven Blattmasse ausgestattet und aus diesem Grunde effektive Umwandler von Sonnenenergie in Produkte, die von den Familien nachgefragt werden.

### 2.2.2 Anbaumethoden und Düngung

Vor dem Pflanzen der Ackerkulturen werden sämtliche Bäume gelichtet damit mehr Sonnenlicht die Kulturen am Boden erreichen kann.

Yams, der vorgekeimt ist, wird in Löcher gepflanzt, die vorher mit organischem Dünger gefüllt wurden. Andere Ackerkulturen werden unregelmäßig - jedoch in Anpassung an die natürlichen Bodenverhältnisse - auf der Parzelle verteilt. Es wird dabei nicht die gesamte Fläche tief gelockert, wie z.B. beim Pflügen, sondern eine Art "minimum tillage" ist die Regel, bei der überdies nur die unmittelbare Umgebung der Pflanze bearbeitet wird.

Eine Mulchschicht aus Zweigen, Blättern und Pflanzenrückständen vom Hofgrundstück selbst wie auch vom Brachland, bedeckt anschließend den Boden und erhöht damit den Humusanteil 1).

Intensive Düngung wird somit die Basis für eine erfolgreiche permanente Bewirtschaftung des Bodens. Der Export von Nährstoffen ist sehr gering. Sämtliche Pflanzenrückstände werden dem Boden wieder zugeführt und große Mengen organischen Materials werden von den Außenfeldern, dem Brachland und durch Zukäufe vom Haushalt importiert. Die Bodenfruchtbarkeit wird systematisch aufgebaut und erhöht sich von Jahr zu Jahr. Die Intensität der Düngung scheint im Ort mit der mittleren Bevölkerungsdichte am größten zu sein, da dort die Hofgrundstücke am kleinsten sind und von den Außenfeldern mehr Rückstände abfallen.

In Gegenden mit relativ niedriger Bevölkerungsdichte (100 - 200 Personen/km<sup>2</sup>) ist eine ähnlich intensive Bewirtschaftung der am Haus gelegenen Flächen nicht üblich, da die Felder nach der Anbauzeit für 5 - 6 Jahre brachliegen und daher die Erträge relativ hoch sind.

## 2.3 Außenfelder

Die Intensität des Anbaues auf den Außenfeldern nimmt ab je weiter sie vom Haus entfernt liegen. Wesentlich größere Unterschiede - vor allem in der Pflanzenbestandsdichte - bestehen zwischen den Gebieten, die mit dem Produktionsfaktor Boden unterschiedlich ausgestattet sind. Je größer die Landknappheit und umso kürzer die Brachezeiten (siehe Tabelle 1) umso höher ist die Dichte der Baum- und Ackerkulturen.

### 2.3.1 Kulturartenkombination

Die Landwirte passen die Pflanzenart und -sorten der Fruchtbarkeit des Bodens an, die im wesentlichen durch die Länge der Brachezeit bestimmt wird, da Mineraldünger bisher noch nicht bekannt ist. Infolgedessen nehmen Ackerkulturen, wie z.B. Maniok, die geringe Ansprüche an die Bodenfruchtbarkeit stellen, jedoch relativ große Mengen an Kalorien liefern, an Bedeutung zu, je unproduktiver die Böden im Zeitablauf geworden sind. Die Anzahl der auf einem Feld gepflanzten Kulturen nimmt zu, je niedriger die Bodenfruchtbarkeit ist und zwar aus folgenden Gründen:

---

1) Eine Quantifizierung der aufgebrauchten Düngermengen konnte nicht durchgeführt werden; die Angaben beruhen auf Beobachtungen während der 18-monatigen Erhebungszeit.

- der Boden wird früher von der Pflanzenmasse bedeckt und reduziert somit die Auswaschung der vorhandenen Nährstoffe wie auch die Bodenerosion.
- eine Kombination von verschiedenen Pflanzen nützt die verfügbaren Nährstoffe effektiver aus und bestimmte Kulturen können sich gegenseitig positiv im Wachstum beeinflussen (z.B. stickstoffsammelnde Leguminosen und Mais).

Wie in den Hofgrundstücken wird auch auf den Außenfeldern die Pflanzzeit den Bedürfnissen der Kulturen angepaßt. Allerdings ist der Zeitraum der Feldbestellung kürzer, da die Baumdichte weitaus niedriger auf den Außenfeldern ist und damit die Böden eine niedrigere Wasserabsorptionskraft besitzen. Der Pflanztermin beginnt auf den Feldern erst nach Eintreffen von regelmäßigen Niederschlägen. Danach wird versucht, sämtliche Pflanzen innerhalb von 4 - 6 Wochen anzubauen, um die Regenzeit von etwa 8 Monaten optimal auszunutzen.

### 2.3.2 Anbaumethoden und Düngung

In den ersten drei Monaten des Jahres wird der Busch gerodet und gebrannt. Sämtliche Bäume und größere Äste des während der Brachezeit herangewachsenen Buschholzes bleiben stehen und dienen später verschiedenen Pflanzen (Yams, Bohnen) als Kletterstangen. In Gegenden mit sehr kurzen Brachezeiten (1 - 2 Jahre) findet man anstatt der Buschbrache eine Grasbrache, die im wesentlichen aus *Imperata cylindrica* besteht.

Die meisten Ackerkulturen werden auf flachem Boden oder auf kleinen Hügeln angebaut. Eine Ausnahme wird beim Yams gemacht, der in der Regel in größere Hügel gepflanzt wird.

Gedüngt werden die Pflanzen nur im Ort mit der kürzesten Brachezeit.

Der Boden wird nach der Pflanzung mit Mulchmaterial (in erster Linie Gras von der vorhergehenden Brache) bedeckt, das den Pflanzen Nährstoffe zuführt. Wesentlicher ist noch die Düngung mit Asche und Ziegenmist, der den Pflanzen während der ersten Wachstumsperiode verabreicht wird.

Die Bewirtschaftung auf den Außenfeldern wird keineswegs so sorgfältig durchgeführt wie auf den Hofgrundstücken. Anstatt organisches Material von außen zu importieren liefern die Felder große Mengen an die Hofgrundstücke und erhöhen damit deren Produktionspotential auf Kosten des eigenen. Die Interaktion zwischen den unterschiedlich entfernt liegenden Parzellen sind ausgeprägt und bedürfen einer Berücksichtigung bei der Interpretation der erhobenen Daten über Bodenfruchtbarkeit und Erträge.

## 3 Bodenfruchtbarkeit und Erträge

### 3.1 Bodenfruchtbarkeit

Kontinuierlicher Anbau von Ackerkulturen unter den Bedingungen der humiden Tropen ist verschwenderisch (MACARTHUR, 16), da die Bodenfruchtbarkeit in der Regel von Jahr zu Jahr abnimmt, wenn nicht große Mengen organischen Düngers dem Boden jährlich wieder zugeführt werden. Mineraldünger und Zwischenfrüchte (Gründünger) reichen nicht aus, die Produktivität des Bodens auf gleichem Niveau zu halten (EGWUONWU, 8).

Die Erfahrungen der Landwirte in Ostnigeria zeigen, daß sie diese Zusammenhänge kennen, denn das System tendiert zu intensiver Wirtschaftsweise, soweit sie im Rahmen der traditionellen Methoden möglich ist.

Die Parzellen direkt am Haus erhalten das ganze Jahr über organischen Dünger, der besonders im Ort mit mittlerer Bevölkerungsdichte in großen Mengen verabreicht wird. Die Hofgrundstücke sind hier im Durchschnitt nur etwa 300 m<sup>2</sup> groß und damit nur halb so groß wie im anderen Ort.



**Tabelle 2:** Mittelwerte und Variationskoeffizienten der Bodenfruchtbarkeitsindikatoren auf Hofgrundstücken, nahen und entfernten Feldern in drei Orten in Ostnigeria, 1974/75

	Bevölkerungsdichte					
	Niedrig (N) <sup>1)</sup>		Mittel (M)		Hoch (H)	
Hofgrundstücke	n = 25				n = 63	
	$\bar{x}$	VC in %	$\bar{x}$	VC in %	$\bar{x}$	VC in %
Org. C %	2,06	49,9	1,06	40,7		
pH	5,06	8,5	5,06	11,5		
Ca+Mg me/100 g	3,50	57,2	2,77	71,2		
K me/100 g	0,14	54,2	0,17	72,5		
P me/100 g	36,18	74,1	19,18	72,8		
N me/100 g	0,168	41,9	0,085	41,7		
Nahe Felder	n = 33		n = 32		n = 81	
	$\bar{x}$	VC in %	$\bar{x}$	VC in %	$\bar{x}$	VC in %
Org. C %	2,35	17,7	2,30	42,0	1,20	52,8
pH	4,59	8,8	4,71	7,7	4,5	9,1
Ca+Mg me/100 g	1,65	124,1	1,90	73,1	1,28	101,9
K me/100 g	0,09	60,0	0,06	46,3	0,11	82,0
P me/100 g	25,01	99,0	10,58	123,1	9,77	46,9
N me/100 g	0,178	32,0	0,170	32,1	0,092	50,8
Entfernte Felder	n = 33		n = 44		n = 17	
	$\bar{x}$	VC in %	$\bar{x}$	VC in %	$\bar{x}$	VC in %
Org. C %	2,37	19,8	1,94	47,4	1,00	14,0
pH	4,47	9,9	4,71	6,9	4,26	5,4
Ca+Mg me/100 g	0,89	127,6	1,61	59,3	0,69	55,6
K me/100 g	0,08	61,4	0,05	22,6	0,08	32,3
P me/100 g	9,78	107,1	8,03	48,4	9,98	43,0
N me/100 g	0,169	25,9	0,151	28,0	0,067	100,8

1) Der Ort mit niedriger Bevölkerungsdichte hat keine intensiv bewirtschafteten Hofgrundstücke.

Quelle: Bodensurvey unter Leitung von F.R. MOORMANN, Pedologist am IITA.  
Analysen wurden durchgeführt beim Analytical Services Laboratory, IITA.

Die Daten in Tabelle 2 zeigen zwei wesentliche Ergebnisse:

- die Hofgrundstücke sind fruchtbarer als die nahe gelegenen Felder und diese wiederum fruchtbarer als die weiter entfernten Felder. Dünger und Baumkulturen, letztere besonders wegen ihres tiefen Wurzelsystems, beeinflussen die Bodenfruchtbarkeit positiv.
- die Außenfelder in den drei Orten zeigen wesentliche Unterschiede in der Bodenfruchtbarkeit. Je höher die Bevölkerungsdichte und damit je kürzer die Brachezeit umso niedriger sind die Werte für Org. C., Stickstoff und Phosphor.

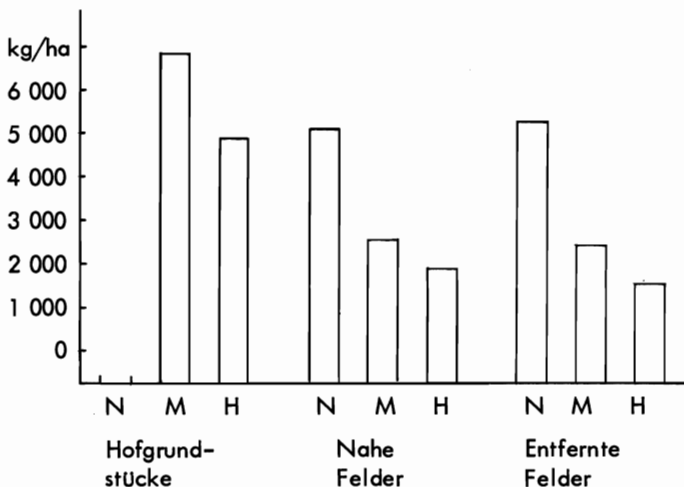
Es scheint somit, daß "mulching" auf den Außenfeldern mit nur sehr kurzer Brachezeit nicht ausreicht, die auf ein niedriges Niveau abgesunkene Bodenfruchtbarkeit zu erhöhen. Die Maßnahmen müssen anscheinend von starker Intensität sein, um eine Wirkung zu zeigen.

### 3.2 Physische Erträge pro ha

Die Unterschiede in der Intensität der Bewirtschaftung der verschiedenen Felder spiegeln sich in den Erträgen wider und sind damit konsistent mit den Bodenfruchtbarkeitsindikatoren. In Figur 1 wird gezeigt, daß

- die Erträge auf den gleichen Feldtypen fallen je höher die Bevölkerungsdichte ist, und
- innerhalb der drei Orte fallen die Erträge je weiter die Felder vom Haus entfernt sind.

Figur 1: Durchschnittliche Gesamterträge in kg Trockengewicht pro ha auf verschiedenen Feldern in drei Orten in Ostnigeria, 1974/75



Quelle: LAGEMANN, J. (14).

Die Erträge auf den Außenfeldern im Ort mit relativ niedriger Bevölkerungsdichte (N) sind etwa doppelt so hoch wie in den anderen beiden Orten. Dieses höhere Produktionspotential ist ein wesentlicher Grund dafür, daß innerhalb des Ortes kaum unterschiedliche Intensitäten vorzufinden sind. Ganz anders sieht es aus, wenn die Bevölkerungsdichte zunimmt.

Die Hofgrundstücke produzieren pro ha ein mehrfaches von dem was auf den Außenfeldern geerntet wird. Eine hohe Intensität in der Bewirtschaftung scheint somit eine Voraussetzung für kontinuierlichen Anbau ohne Ertragsabfall zu sein. Die Intensität auf den Außenfeldern ist nicht ausreichend, um die negativen Wirkungen einer verkürzten Brachezeit auszugleichen.

Noch wesentlich größer sind die Ertragsunterschiede der Ackerkulturen zwischen den Orten wie auch innerhalb der Dörfer. Tabelle 3 zeigt deutliche Ertragsabfälle je höher die Bevölkerungsdichte und je weiter die Felder von den Häusern entfernt sind. Die Variationen der Erträge sind, wie auch in anderen Gebieten Afrikas (ATTEMS, 1; ROTENHAN, 23), sehr hoch und bewegen sich zwischen etwa 40 % und 70 %.

**Tabelle 3:** Durchschnittliche Erträge der gesamten Ackerkulturen in kg Trockengewicht pro ha auf verschiedenen Feldern in drei Orten in Ostnigeria, 1974/75

Bevölkerungs- dichte	Hofgrundstücke		Nahe Felder		Entfernte Felder	
	$\bar{x}$	VC in %	$\bar{x}$	VC in %	$\bar{x}$	VC in %
Niedrig	-	-	4676,5	45,6	4436,4	39,5
Mittel	4539,7	59,1	1944,6	58,4	1762,5	69,3
Hoch	3348,2	44,8	1041,9	42,2	948,9	50,0

Quelle: LAGEMANN, J. (14).

### 3.3 Geldrohertrag pro Betrieb von Baum- und Ackerkulturen

Die gesamte Produktion von Baum- und Ackerkulturen wird auf den Hofgrundstücken, den Außenfeldern und auf den Brachefeldern (hier in erster Linie Früchte von Bäumen) durchgeführt.

**Tabelle 4:** Durchschnittliche Produktion von Baum- und Ackerkulturen in DM pro Betrieb auf Hofgrundstücken, Außenfeldern und Brachefeldern in drei Orten in Ostnigeria, 1974/75

Bevölkerungs- dichte	Hofgrund- stücke	Außenfelder	Brachefelder	Gesamt
Niedrig	-	1076	680	1756
Mittel	368	344	416	1128
Hoch	396	280	196	872

Quelle: LAGEMANN, J. (14).

Tabelle 4 zeigt die Gesamtproduktion auf den verschiedenen Feldertypen:

- die kleinen Hofgrundstücke produzieren mehr als 50 % der Gesamtproduktion von der bewirtschafteten Fläche (Brachefelder ausgeschlossen).
- die Intensität der Produktion auf den Hofgrundstücken ist im Ort mit mittlerer Bevölkerungsdichte am höchsten. Dort werden auf 11 % der bewirtschafteten Fläche 52 % des monetären Outputs produziert, während im Ort mit der höchsten Bevölkerungsdichte auf 26 % der bewirtschafteten Fläche 59 % des monetären Outputs produziert wird.
- die Brachefelder sind nicht nur produktiv durch die Regenerierung der Bodenfruchtbarkeit sondern auch durch die Erzeugung von Produkten der Baumkulturen.

Die innerbetriebliche Differenzierung ist ein ausgeprägtes Merkmal in Regionen mit großer Landknappheit. Obwohl die Produktion auf den nahe am Haus gelegenen Parzellen durch intensive Düngung und stockwerkartigen Anbau von Baum- und Ackerkulturen um ein vielfaches erhöht werden konnte, reicht die Gesamtproduktion nicht aus, um die Familien zu ernähren. Zusätzliches Einkommen erhalten die Landwirte durch Nebenerwerb, der mit zunehmender Bevölkerungsdichte an Bedeutung gewinnt.

#### 4 Ertragsbeziehungen auf den Außenfeldern

Die wesentlichen Variablen wie Brachezeit, Bodenfruchtbarkeitsindikatoren und Managementfaktoren wurden in einem Regressionsmodell einbezogen, um die beobachteten Ertragsunterschiede und die relative Bedeutung der einzelnen Faktoren zu erklären.

Tabelle 5 zeigt die geschätzten Werte für 5 unabhängige Variable:

- Calcium + Magnesium
- Phosphor
- Brachezeit in Jahren
- Baumdichte
- Pflanztermin (Monat).

Die Einbeziehung des Arbeitseinsatzes erhöhte nicht das Bestimmtheitsmaß der Funktion.

Tabelle 5: Ertragsbeeinflussende Faktoren auf Außenfeldern in Ostnigeria, 1974/75

Variable	Lineare Funktion	
	bi	t-test
$x_0$ Absolutionsglied	398,44	1,15
$x_1$ Ca + Mg	-162,99	-2,37 *
$x_2$ P	19,43	2,57 *
$x_3$ Brachezeit	620,41	13,71 ***
$x_4$ Baumdichte	0,20	1,47
$x_5$ Pflanztermin	-48,95	-0,87
$R^2$	0,50	
F-Wert $n_1 = 6, n_2 = 261$	51,56 ***	
$S_{yx}$ (kg Trockengewicht/ha)	1373,61	

y = geschätzter Ertrag der Ackerkulturen in kg Trockengewicht pro ha.

Quelle: LAGEMANN, J. (14).

Die lineare Funktion ergab den höchsten Erklärungswert. Aus statistischem Blickwinkel erscheint die Funktion nicht sehr eindrucksvoll, denn die Hälfte der Ertragsvariationen ist nicht in dem Modell erklärt. Die Werte zeigen jedoch wesentliche ertragsbeeinflussende Faktoren, aus denen die Brachezeit als bedeutendster Faktor heraussticht. Innerhalb der Beobachtungsbreite erhöht jedes Brachejahr die Erträge der Ackerkulturen um 620 kg Trockengewicht pro ha. Umgerechnet in frische Maniokwurzeln bedeutet dies eine Erhöhung um etwa 1 700 kg pro ha und zeigt damit die Bedeutung der Brachezeit im traditionellen Anbausystem in Ostnigeria.

## 5 Zusammenfassung

Aufgrund steigender Bevölkerungsdichten haben sich in den Ölpalmen - Maniok Betrieben Ostnigerias unterschiedliche Intensitäten in der Bodennutzung entwickelt. Sinkende Bodenfruchtbarkeit veranlasste die Bauern zu zunehmender Intensivierung der Parzellen in unmittelbarer Nähe der Häuser. Mit weiterer Entfernung nehmen die Intensitäten der Bewirtschaftung und damit Bodenfruchtbarkeit und Erträge ab.

Die Erträge auf den Außenfeldern werden wesentlich durch die Länge der Brachezeit beeinflusst. Mit zunehmender Bevölkerungsdichte (einhergehend mit kürzerer Brachezeit) setzt ein Verarmungsprozeß ein, der trotz größerer Bewirtschaftungsintensität nicht von den Bauern aufgehalten werden kann.

Ein Ansatzpunkt für die Überwindung dieses Prozesses ergibt sich aus den Anbaumethoden der Hofgrundstücke, die durch eine stockwerkartige Kombination von Baum- und Ackerkulturen wie auch durch intensive Düngung gekennzeichnet sind.

## Literatur

- 1 ATTEMS, M.: Bauernbetriebe in tropischen Höhenlagen Ostafrikas, Afrikastudien Nr. 25, München, 1967.
- 2 BASDEN, G.T.: Niger Ibos, Frank Cass & Co. Limited, 1966.
- 3 BENNEH, G.: Small-Scale Farming Systems in Ghana, Geographical Research Institute, Budapest, Dec. 1971.
- 4 BOSERUP, E.: The Conditions of Agricultural Growth, The Economics of Agrarian Change under Population Pressure, London, G. Allen & Unwin LTD, 1965.
- 5 BOURKE, R.M.: Food Crop Farming Systems Used on the Gazelle Peninsula of New Britain, in: Proceeding 1975 P.N.G. Food Crops Conference, pp. 82 - 110.
- 6 CLARK, C., and HASWELL, M.: The Economics of Subsistence Agriculture, MacMillan, London 1970.
- 7 COLLINSON, M.P.: Farm Management in Peasant Agriculture, A Handbook for Rural Development Planning in Africa, New York, Washington, London, 1972.
- 8 EGWUONWU, J.A.: Soil Fertility Studies at Umudike since 1923, Memorandum No. 12, Umudike - Umuahia, 1966.
- 9 FLOYD, B.: Eastern Nigeria, MacMillan, London, 1969.
- 10 FOGG, C.D.: Ökonomische und soziale Faktoren bei der Entwicklung kleinbäuerlicher Landwirtschaft in Ost-Nigeria, in: Zeitschrift für ausländische Landwirtschaft, Jahrgang 4, Heft 4, 1965.
- 11 FRIEDRICH, K.-H.: Coffee-Banana Holdings at Bukoba: The Reasons for Stagnation at a Higher Level, in: Smallholder Farming and Smallholder Development in Tanzania, ed. H. Ruthenberg, Munich, Weltforum Verlag, 1968.
- 12 GOULD, P.R.: Toward a Model of Population - Land Relationships, in: Prothero, R.M.: People and Land in Africa South of the Sahara, Oxford University Press, London, 1972.
- 13 GROVE, A.T.: Land Use and Soil Conservation in Parts of Onitsha and Owerri Provinces, Geological Survey of Nigeria, Bulletin No. 21, 1951.
- 14 LAGEMANN, J.: Traditional African Farming Systems in Eastern Nigeria: An Analysis of Reaction to Increasing Population Pressure, Afrika Studie Nr. 98, IFO-Institut, Weltforum Verlag, München.
- 15 LAGEMANN, J.; FLINN, J.C., and RUTHENBERG, H.: Land Use, Soil Fertility and Agricultural Productivity as Influenced by Population Density in Eastern Nigeria, in: Zeitschrift für Ausländische Landwirtschaft, Heft 2, 1976.
- 16 MACARTHUR, J.D.: The Economic Study of African Small Farms: Some Kenya Experiences, in: Journal of Agricultural Economics, 19, 1968.
- 17 NORMAN, D.W.: Methodology and Problems of Farm Management Investigations: Experiences from Northern Nigeria, African Rural Employment Study, Zaria, Nigeria, 1973.
- 18 OBI, J.K., and TULEY, P.: The Bush Fallow and Ley Farming in the Oil Palm Belt of South-East Nigeria, Foreign and Commonwealth Office, Overseas Development Administration, Miscellaneous Report 161, 1973.

- 19 OKIGBO, B.N.: *Fitting Research to Farming Systems: Based on Observations and Preliminary Studies of Traditional Agriculture in Eastern Nigeria*, IITA, Ibadan, Nigeria, 1974.
- 20 PENNY, H.D.: *Hints for Research Workers in the Social Sciences*, New York, 1973.
- 21 PHILLIPS, T.A.: *An Agricultural Notebook*, Longman, Nigeria, second edition, 1975.
- 22 REHM, S.: *Landwirtschaftliche Produktivität in regenreichen Tropenländern*, in: *Umschau* 73, Heft 2.
- 23 ROTENHAN, D., von: *Bodennutzung und Viehhaltung im Sukumaland/Tanzania*, Ifo-Institut, München, 1966.
- 24 RUTHENBERG, H.: *Farming Systems in the Tropics*, Clarendon Press, Oxford, 1976.
- 25 STOLPER, W.F.: *Planning Without Facts*, Harvard University Press, 1966.
- 26 THÜNEN, J.H., von: *Der isolierte Staat in Beziehung auf Landwirtschaft und Nationalökonomie*, I. Teil, 1. Aufl., Hamburg 1826, in: *Sammlung sozialwissenschaftlicher Meister*, Bd. 13, Jena 1910.