Zeitschrift: Jahrbuch der Geographischen Gesellschaft Bern

Herausgeber: Geographische Gesellschaft Bern

Band: 54 (1980)

Artikel: Die Bedeutung des Bodens für die Agraproduktion in der Fusszone des Mount Kenya : gezeigt an zwei unterschiedlichen Standorten

Autor: Speck, Heinrich

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-960345

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Mehr erfahren

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. En savoir plus

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. Find out more

Download PDF: 03.07.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, https://www.e-periodica.ch

Die Bedeutung des Bodens für die Agrarproduktion in der Fusszone des Mount Kenya

Gezeigt an zwei unterschiedlichen Standorten

VON HEINRICH SPECK*

Inhalt

1. Einleitung 205

2. Umweltbedingungen für die Bodenbildung 206
2.1 Geologie, Relief 206
2.2 Klima, natürliche Vegetation 207

3. Der Boden als Pflanzenproduktionsmittel 208
3.1 Vergleich der beiden Standorte an ausgewählten Merkmalen des Bodens 208
3.2 Eigenschaften des Bodens, die für die landwirtschaftliche Nutzung wichtig sind 209

4. Aktuelle Landnutzung 211

5. Schlussbemerkungen – Ausblick 212

6. Literaturverzeichnis 213

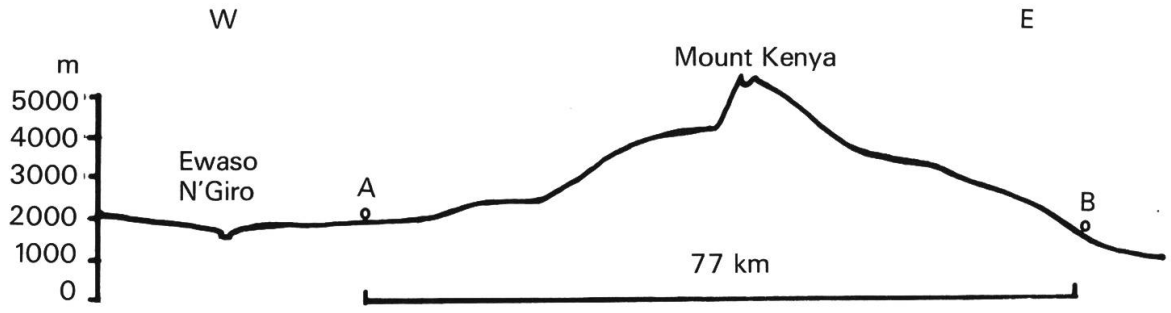
1. Einleitung

Kenia unternimmt grosse Anstrengungen, die Agrarproduktion und somit die Versorgungslage im eigenen Land zu verbessern. Anstrengungen allerdings, die häufig von verschiedenen Seiten kompromittiert werden: Kenia weist die höchste jährliche Bevölkerungszuwachsrate der Welt auf (3,4%), Kenias Landwirtschaft produziert sehr viele Güter für den Export (65% des gesamten Exportes stammt aus der Landwirtschaft), und schliesslich eignen sich aufgrund der natürlichen Gegebenheiten nur knapp 20% des gesamten Staatsgebietes für eine intensive Landwirtschaft (STEIN, SCHULZE 1976: 86).

Der Mount Kenya, mit 5200 m Höhe zweithöchster Berg in Afrika, prägt in vielfältiger Hinsicht die natürlichen Gegebenheiten und somit die Lebensbedingungen für die Menschen in seiner näheren und weiteren Umgebung. Die Möglichkeit, unter dem Äquator auf engem Raum ein breites Spektrum ökologisch unterschiedlicher Zonen anzutreffen, hat seit Ende des letzten Jahrhunderts zahlreiche Forschungsarbeiten entstehen lassen. Leider sind bis heute wenig Anstrengungen unternommen worden, einzelne Ergebnisse der im Bereich des Mount Kenya ansässigen Bevölkerung zugänglich zu machen.

* Dr. Heinrich SPECK, Geographisches Institut der Universität Bern, Hallerstrasse 12, 3012 Bern

An zwei unterschiedlichen Standorten, der eine befindet sich auf dem Plateau westlich vom Mount Kenya, der andere im Hügelgebiet der östlichen Fusszone (vgl. Fig. 1), soll die Bedeutung des Bodens als Produktionsmittel für landwirtschaftliche Güter erläutert werden.



Figur 1: Lage der Standorte

Vorerst werden der Bau des Bodens sowie dessen von der Natur gegebenen Bildungsbedingungen kurz vorgestellt, anschliessend wird auf die für den landwirtschaftlichen Anbau wichtigen Eigenschaften des Bodens eingegangen und schliesslich die aktuelle und historische Nutzung der beiden Standorte verglichen.

2. Umweltbedingungen für die Bodenbildung

Beim Boden handelt es sich um einen Organismus, der sich unter dem Einfluss der Umweltfaktoren aus mineralischen und organischen Umwandlungsprodukten bildet. Die Entwicklungszeit verschiedener Böden ist stark unterschiedlich, dauert aber in jedem Fall so lang, dass weltweit die allermeisten Böden noch weit von einem Endstadium ihrer Entwicklung entfernt sind. Diese Tatsache und der Umstand, dass es sich beim Boden um ein unersetzliches Produktionsmittel für all unsere Nahrung handelt, verpflichten uns, verantwortungsbewusst mit dem Boden umzugehen, verantwortungsbewusster als es heute vielerorts geschieht.

Obwohl in den Tropen die Bodenbildungsprozesse dank grösserer Wärme und z.T. grösserer Niederschlagsmengen rascher ablaufen als in höheren Breiten, sind die meisten Böden des Gebietes des Mount Kenya ebenfalls noch weit vom Endstadium ihrer Entwicklung entfernt. Dies liegt einerseits an der kurzen Bildungszeit (vgl. 2.1) und andererseits an den durch die Höhenlage teilweise abgeschwächten Klimaeinflüssen (vgl. 2.2).

2.1 Geologie, Relief

Seine Hauptausbrüche hatte der Vulkan im frühen und mittleren Pleistozän. Der dabei entstandene Krater ist in der Folge durch Verwitterung und Erosion abgetragen worden. Bis heute ist der aus verwitterungsresistenteren Gesteinen bestehende Schlot erhalten geblieben. Er bildet die schroff ansteigenden, über tausend Meter

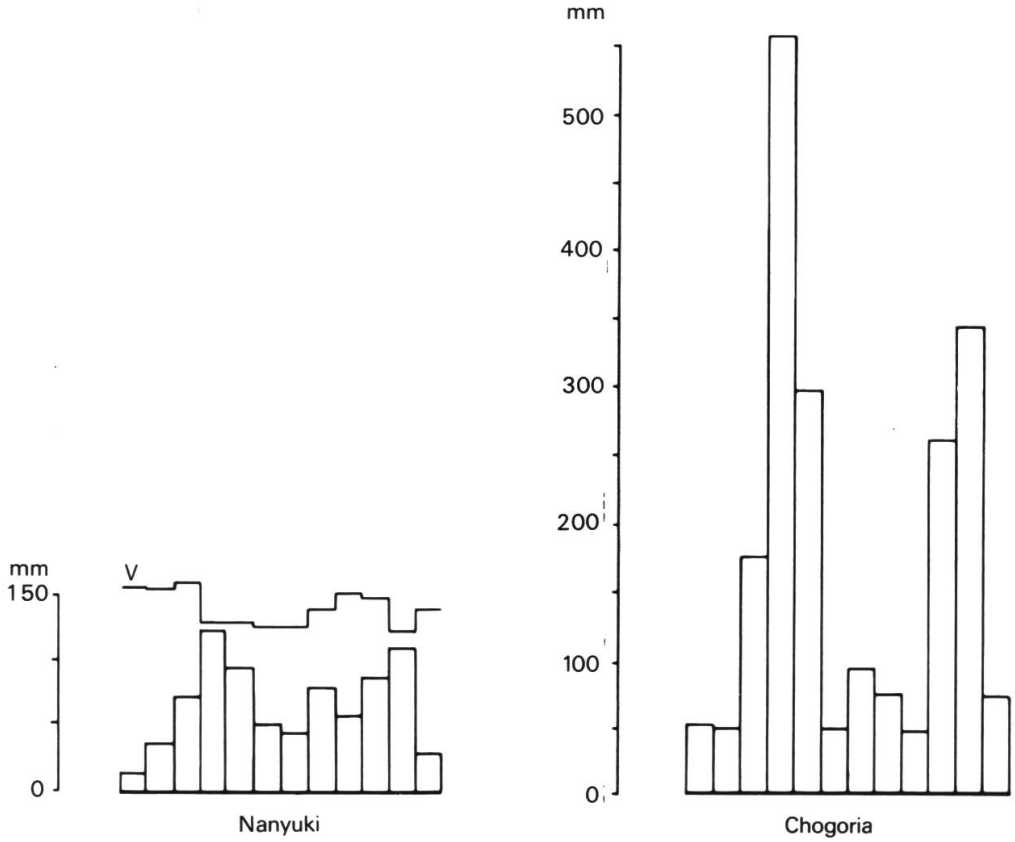
hohen Gipfel im Zentrum des Massivs. Von weiteren Eruptionen aus geologisch jüngster Zeit zeugen Sekundärkrater im nördlichen Teil des Berges.

Unsere beiden Standorte befinden sich gemäss BAKER (1967: Kartenbeilage) auf «porphyrischen Phonolithen und Agglomeraten», d.h. auf einem intermediären vulkanischen Gestein, das nach eigenen Analysen 52–60 % Kieselsäure enthält (SPECK: 1982a). Insbesondere bei Standort A kommen anstelle der eigentlichen Vulkanite häufig pyroklastisches Material oder Asche vor.

Das Relief auf der Westseite des Mount Kenya (Standort A) kann als Hochebene bezeichnet werden, die durch einzelne Täler von verschiedener Tiefe und Breite unterteilt wird (vgl. Abb. 1), die Reliefenergie ist gering. Auf der Ostseite befinden wir uns in einem durch Flussläufe stark gegliederten Hügelland, die Reliefenergie ist hoch.

2.2 *Klima, natürliche Vegetation*

Aufgrund der geogr. Breite befinden wir uns im Einflussbereich des Passates. Dieser führt Feuchtigkeit vom Indischen Ozean gegen den Kontinent. Für unsere beiden Standorte bildet der Mount Kenya eine markante Niederschlagsbarriere. A befindet sich im Lee-Bereich des Berges und erhält somit während der Regenzeit wesentlich weniger von der horizontal herangeführten, feuchten Luft als B, welches im Luv-Bereich liegt (vgl. Fig. 2). Die Lage der in Fig. 2 aufgeführten Klimastationen ist



Figur 2: Jährlicher Niederschlags- resp. Verdunstungsverlauf (V) von Nanyuki (im Bereich von A) und von Chogoria (im Bereich von B). Niederschlagsdaten: E.A. Met. Dept. (1975).

nicht genau identisch mit derjenigen von A und B, die Klimabereiche sind aber entsprechend.

Das Temperaturgeschehen der beiden Standorte ist unwesentlich verschieden, da die Höhendifferenz zwischen A und B nur knapp 200 m beträgt. Die tageszeitlichen Amplituden sind deutlich höher als die jahreszeitlichen, letztere variieren zwischen 2° und 4°C (ODINGO, 1971: 14).

Eine bedeutende Grösse für Bodenwasserhaushalt und Landwirtschaft stellt die Verdunstung dar, welche sich aus dem Temperatur- und Niederschlagsgeschehen berechnen lässt. In Fig. 2 ist der Verdunstungsvorgang für Nanyuki eingetragen (WOODHEAD, 1968: 66), für Chogoria kann er mangels fehlender Daten nicht berechnet werden, der Kurvenverlauf dürfte ähnlich sein, wegen geringerer Sonnenscheindauer aber etwas tiefer liegen.

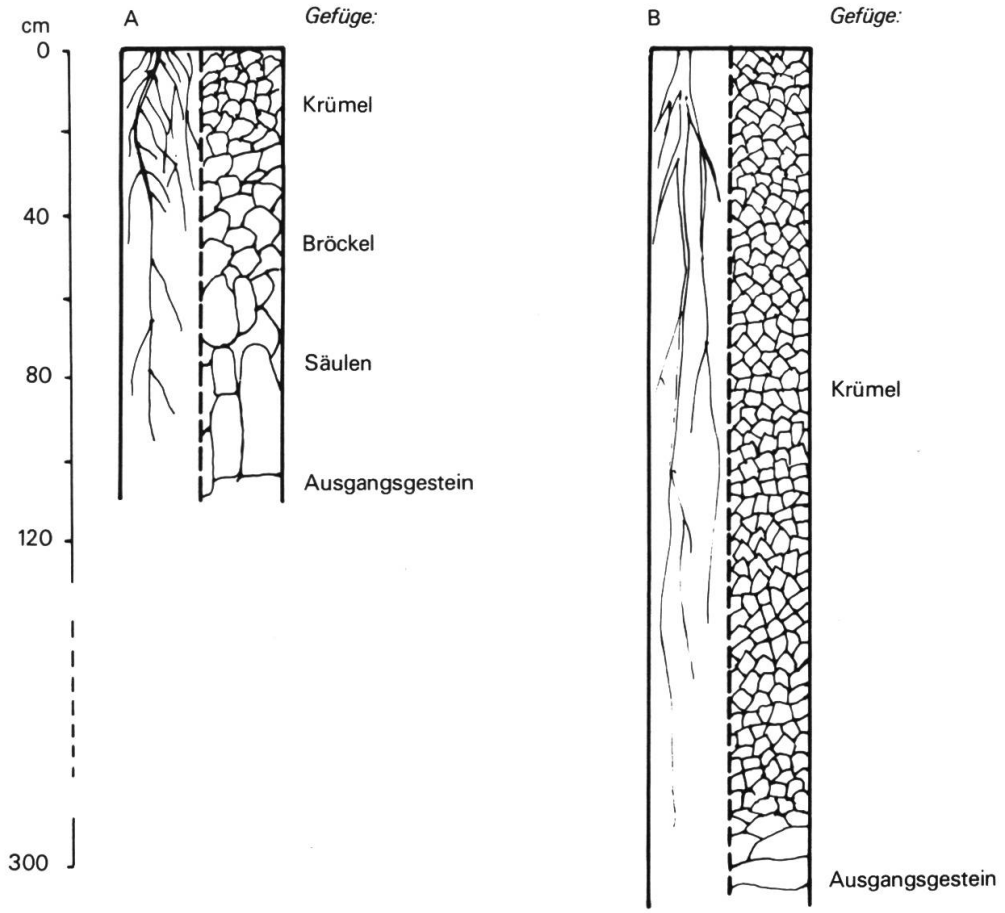
Im Bereich des Standortes A existieren noch weitgehend natürliche Vegetationsformen, d.h. Grasländer, die mit Büschen, Einzelbäumen oder Baumgruppen durchsetzt sind, im Bereich von B wäre die natürliche Vegetationsform ein tropischer Bergregenwald, auf der Ostseite des Berges musste er bis auf eine Höhe von zirka 1800 m der Landwirtschaft weichen.

3. Der Boden als Pflanzenproduktionsmittel

3.1 Vergleiche der beiden Standorte an ausgewählten Merkmalen des Bodens

Der Bau des Bodens gibt Auskunft über seine Mächtigkeit, sowie über die Anordnung seiner Bestandteile (mineralische, organische, Wasser, Luft) zum Bodenkörper. Vergleichen wir unsere beiden Standorte, so stellen wir fest, dass wir sowohl bei der Mächtigkeit, als auch beim Gefüge (räumliche Anordnung der festen Bodenbestandteile) deutliche Unterschiede vorfinden (Fig. 3).

Der geologische Untergrund ist bei beiden Orten ähnlich, die Beschaffenheit des Ausgangsmaterials rechtfertigt die festgestellten Unterschiede nur unwesentlich. Ebenfalls gering sind die Abweichungen beim Bodentemperaturregime: sowohl A als auch B liegen im isothermischen Temperaturbereich, d.h. die Bodentemperaturen liegen stets zwischen 15° und 22° (U.S. Dept. Agric., 1975: 63). Die Hauptgründe für die deutlichen Unterschiede zwischen A und B werden einerseits durch das Niederschlagsgeschehen bedingt: die mehr als doppelt so grosse Niederschlagsmenge bei B verursacht eine weit stärkere chemische Verwitterungstätigkeit als bei A. Andererseits spielt die Reliefausprägung eine wichtige Rolle: im hügeligen Gelände bei B werden die Verwitterungs- und Bodenbildungsprozesse durch die intensiveren vertikalen und horizontalen Wasserbewegungen gegenüber dem mehrheitlich flachen Gelände bei A begünstigt.



Figur 3: Vergleich des Baus von A und B: Durchwurzelungsgefüge
Bodenfarbe von A: Obergrund: braun, Untergrund: dunkelbraun-schwarz, Ausgangsmaterial: graubraun
Bodenfarbe von B: ganzes Profil homogen dunkel rötlich braun, Ausgangsmaterial: gelblich-braun
FAO Bezeichnungen: A = luvic Phaeozem
B = humic Nitosol

3.2 *Eigenschaften des Bodens, die für die landwirtschaftliche Nutzung wichtig sind*

Die Fähigkeit des Bodens, Pflanzenerträge zu erzeugen, wird Fruchtbarkeit genannt. Sie wird im wesentlichen durch folgende Bodeneigenschaften bestimmt (SCHRÖDER, 1972: 122):

- Bodentiefe (Wurzelraumvolumen), Bodengefüge
- Wasser-, Luft-, Wärmehaushalt
- Nährstoffhaushalt

Diese Eigenschaften sind ihrerseits von den standortgebundenen Umweltfaktoren abhängig (vgl. 2). Allerdings können sie durch menschliche Eingriffe (Bodenbearbeitung, Düngung, Bewässerung usw.) beeinträchtigt werden.

Die Bodentiefe und das Bodengefüge unserer beiden Standorte sind aus 3.1 bekannt. Die Bodentiefe bietet an beiden Stellen genügend Wurzelraumkapazität. Das Gefüge hingegen, seinerseits abhängig u.a. vom Tongehalt und von der Art des To-

Abbildung 1: Standort A (W-Seite des Mount Kenya): Grosse, regelmässige Parzellen (Mstb.: ca. 1:60 000)

nes, gewährleistet nur bei B einen idealen Wasser- und Lufthaushalt. Bei A dagegen neigt der Boden wegen der stark quell- und schrumpffähigen Tone (Montmorillonite) in den Regenzeiten zu Vernässung, in den Trockenzeiten zu Rissbildung und Verhärtung, diese Eigenschaften erschweren die Bodenbearbeitung stark.

Tabelle 1: Vergleich einiger Analyseresultate der beiden Standorte

	A		B	
	0–40 cm	40–95 cm	0–25 cm	25–120 cm
Körnung:				
Silt %	16	12	14	12
Ton %	41	55	66	74
pH (H_2O)	6.9	7.1	4.5	4.6
C %	1.50	0.70	1.94	1.10
N %	0.20	0.18	0.25	–
Ca (me/100 g)	6.5	9.2	0.4	1.0
Mg (me/100 g)	1.8	1.6	0.4	0.4
K (me/100 g)	1.3	1.5	0.1	0.1
Na (me/100 g)	–	0.2	0.2	0.3
Kationenumtauschkapazität (Summe)	14.5	16.4	13.8	15.2
Basensättigung	71	82	6	12
EC (m.mho)	0.04	0.14	0.04	0.02

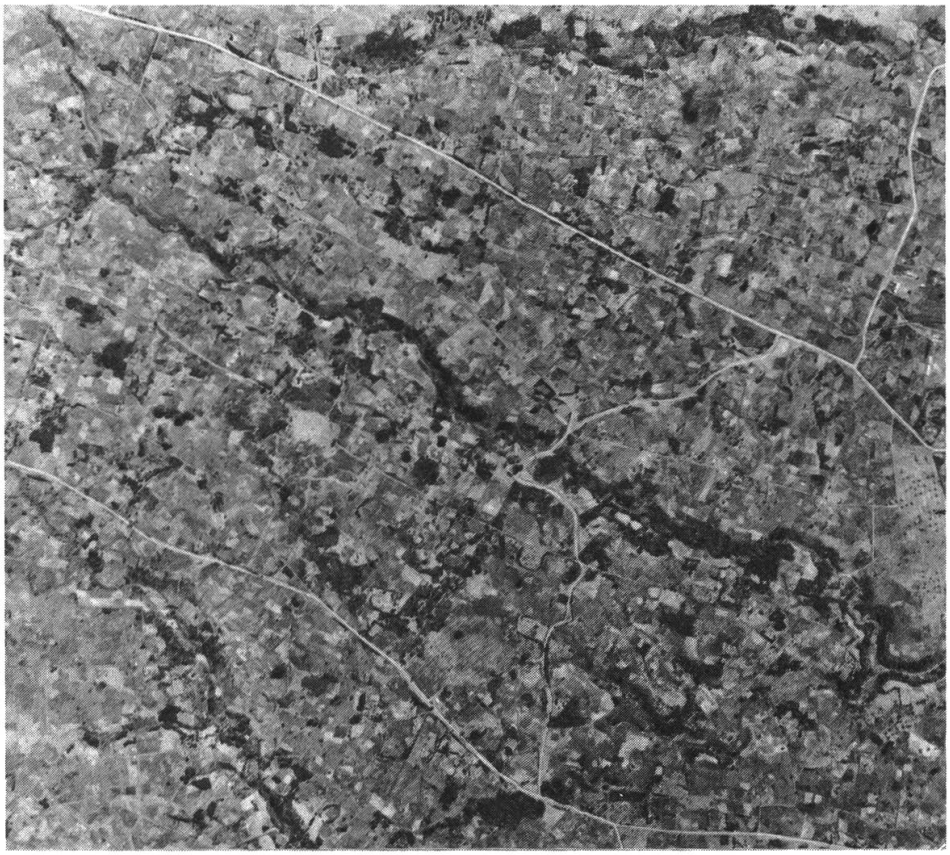


Abbildung 2: Standort B (E-Seite des Mount Kenya): Kleine, unregelmässige Parzellen (Mstb.: ca. 1:60 000)

Die Folgen bezüglich Wasser- und Lufthaushalt sind somit gegeben: Bei B ist das Bodenprofil normalerweise ganzjährig durchfeuchtet, bei A während mehrerer Monate entweder ausgetrocknet oder vernässt, bei schwach ausfallenden Regenzeiten vermag der Niederschlag nicht einmal das ganze Profil zu durchfeuchten. Gesamthaft gesehen überwiegen auch hier die Vorteile bei B.

Um den Nährstoffhaushalt zu charakterisieren, braucht es eine Vielzahl von Informationen. An dieser Stelle übernehmen die Daten der Tab. 1 teilweise diese Aufgabe. Zu beachten gilt es, dass beide gute Voraussetzungen für die Ionenabsorption aufweisen (Humus-, Tongehalt). Die niedrigen EC-Werte zeigen, dass die Menge an löslichen Salzen bei beiden Böden gering ist, die Bewässerung, die bei A von Interesse sein könnte, wäre aus dieser Sicht unproblematisch. Klare Vorteile weist A bezüglich dem Gehalt von metallischen Kationen (Ca, K, Mg → Hauptnährelemente) auf, was sich bei der Basensättigung und beim pH bestätigt (Mängel können bei N und P auftreten). Bei B ist der grösste Teil dieser Nährstoffe aufgebraucht oder ausgewaschen. Insgesamt ergeben sich hier mehr Vorteile für A. Für ausführlichere Angaben sei auf SPECK (1982b) hingewiesen.

4. Aktuelle Landnutzung

Die deutlich unterschiedliche Ausprägung der Landschaftsbilder der Standorte A und B äussern sich sehr augenfällig bei der Gegenüberstellung von Abb. 1 und 2. Beide Luftaufnahmen weisen einen Massstab von zirka 1:60 000 auf. Während bei

Standort A grossflächige, sich in Form und Farbe wenig unterscheidende Parzellen dominieren, treffen wir bei Standort B auf ein kompliziertes, in kleine Einheiten unterteiltes Flächenmuster. Bei A verlaufen die meisten Strassen und Wege geradlinig und bilden gleichzeitig Parzellengrenzen, bei B hingegen ist dies nur auf der untersten Stufe des Wegnetzes zu erkennen, währenddem die Hauptverkehrsachsen scheinbar unregelmässig das Gebiet queren. Geschlossene Siedlungen sind keine zu erkennen; bei B handelt es sich um eine Streubauweise, bei A findet man nur gerade ein Farmhaus in der Nähe des Flusses. Bei genauerem Betrachten stellt man weiter fest, dass bei B das Gewässernetz die Landschaft wesentlich feingliedriger durchzieht als bei A.

Die Nutzung erfolgt bei A durch extensive Weidewirtschaft. Bei B treffen wir auf eine intensive Ackerbauwirtschaft, es werden hier nebst den marktorientierten Produkten Kaffee und Tee hauptsächlich Nahrungsmittel für die Selbstversorgung produziert, so z.B. Mais, Bananen, Gemüse, Kartoffeln (BERNARD, 1972).

Wie kommt es zu diesen Unterschieden? Primär spielen die Umweltfaktoren eine bedeutende Rolle, allen voran die örtlich stark variierende Niederschlagsmenge und die verschiedenen Bodenverhältnisse. Diese Umstände waren schon bei der Besiedlung des Landes ausschlaggebend. Die ackerbautreibenden Bantu-Völker siedelten in den feuchteren Zonen, währenddem die Trockengebiete v.a. durch die nomadisierenden Massai genutzt wurden (PESTALOZZI, 1979: ab 46). Im Bereich des Standortes B siedelte das Volk der Meru um 1750 (BAUMHÖGGER et al., 1973: 66).

5. Schlussbemerkungen – Ausblick

Die bereits eingangs erwähnte starke Bevölkerungszunahme Kenias verlangt ständig nach einer Steigerung der Agrarproduktion. Den beiden beschriebenen Standorten kommt dabei unterschiedliche Bedeutung zu: Bei Standort B könnte der Boden höchstens noch durch den Einsatz fremder Hilfsmittel (Dünger usw.) zu höheren Erträgen beisteuern. Das würde grosse finanzielle Aufwendungen voraussetzen. Sofort muss aber vor ungerechtfertigtem Einsatz solcher Hilfsmittel gewarnt werden, da sie oft zu übersteigerter Nutzung führen; bereits heute gibt es Stellen, wo irreparable Schäden festzustellen sind (z.B. Erosionserscheinungen).

Auf der Westseite des Mount Kenya (Standort A) ist die Situation anders. Die für den Ackerbau gesamthaft gesehen ungünstigen Bedingungen (zuwenig Niederschlag, häufig problematische Bearbeitbarkeit des Bodens) bewirken, dass bis heute dieser Raum durch extensive Weidewirtschaft genutzt wurde und daher stets nur dünn besiedelt blieb. Erst in jüngster Zeit versucht man, durch Aufteilung der ehemaligen Grossfarmen, mehr Leute in diesem Raum anzusiedeln, mit dem Ziel, vielen Kleinbauern die Möglichkeit zur Selbstversorgung zu geben. Wie weit dieses Ziel je erreicht werden kann, ist im jetzigen Zeitpunkt noch ungewiss, zu einer Beurteilung fehlen noch zu viele Informationen. Man sollte es nicht unterlassen, vermehrt wieder nach traditionellen Anbauformen zu suchen, wie das in ähnlichen Gebieten in Tansania gemacht wird (EGGER/GLÄSER: 1975); und nicht, wie das heute in Kenia der Fall ist, eine weitgehend auf Hochleistungstechniken ausgerichtete Landwirtschaftsplanung über die Interessen der Kleinbauern stellen.

6. Literaturverzeichnis

BAKER, B.H., 1967: Geology of the Mount Kenya Area. Report No 79, Geol. Survey Kenya, Nairobi 1967, 78 S.

BAUMHÖGGER, G., et al., 1973: Ostafrika. Reisehandbuch Kenya-Tanzania, Verlag Otto Lembeck, Frankfurt a.M., 570 S.

BERNARD, F.E., 1972: East of Mount Kenya: Meru Agriculture in Transition. Afrika Studien Nr. *75*, Weltforum Verlag München, 176 S.

E.A. MET. DEPT., 1975: Climatological Statistics for E.A., Part 1, Kenya Nairobi, 92 S.

EGGER, K., GLÄSER, B., 1975: Politische Ökologie der Usambara-Berge in Tansania, Kübel Stiftung. Bensheim, 250 S.

ODINGO, R.S., 1971: The Kenya Highlands. Land Use and Agricultural Development. E.A. Publishing House. Nairobi, 229 S.

OJANY, F.F. und OGENDO, R.B., 1973: Kenya. A Study in Physical and Human Geography. Longman, Nairobi, 228 S.

PESTALOZZI, P., 1979: Naturräumliche Differenzierung, historischer und aktueller agrarräumlicher Strukturwandel am Mount Kenya. Seminararbeit. Geogr. Inst. Univ. Bern (unveröffentlicht).

SCHRÖDER, D., 1972: Bodenkunde in Stichworten. Hirt's Stichwörterbücher, Kiel, 146 S.

SPECK, H., 1982a: Die Böden des Mount Kenya Gebietes – Beiträge zu ihrer Bildung, ökologischen und landwirtschaftlichen Bedeutung. Mit 2 Karten: The Soils of the Mount Kenya Area (1:125 000), Reconnaissance Soil Map of the Nanyuki-Naro Moru Area (1:100 000). Diss. Univ. Bern.

SPECK, H., 1982b: The Soils of the Mount Kenya Area. Their Formation, Ecological and Agricultural Significance. Mountain Research and Development, *2* (2) 1982, 201–221.

STEIN, C. und SCHULZE, C., 1976: Landnutzung und Entwicklungsmöglichkeiten in den Trockengebieten Kenias. Geogr. Rundschau, *3:* 86–98.

U.S. Dept. of Agric., 1975: Soil Taxonomy. Handbook, No. 436, Washington D.C., 754S.

WOODHEAD, T., 1968: Studies of Potential Evaporation in Kenya. Water Dev. Dept. Physics Div. Nairobi.