

<b>Zeitschrift:</b>	Jahrbuch der Geographischen Gesellschaft Bern
<b>Herausgeber:</b>	Geographische Gesellschaft Bern
<b>Band:</b>	55 (1983)
<b>Artikel:</b>	"Wieviel Erde braucht der Mensch?" : Überlegungen zu einem Beitrag der Forschung in Entwicklungsprojekten am Beispiel des Laikipia-Distriktes (Kenya)
<b>Autor:</b>	Winiger, Matthias
<b>DOI:</b>	<a href="https://doi.org/10.5169/seals-960268">https://doi.org/10.5169/seals-960268</a>

### 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:** 29.01.2026

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

# «Wieviel Erde braucht der Mensch?» – Überlegungen zu einem Beitrag der Forschung in Entwicklungsprojekten am Beispiel des Laikipia-Distriktes (Kenya)

MATTHIAS WINIGER\*

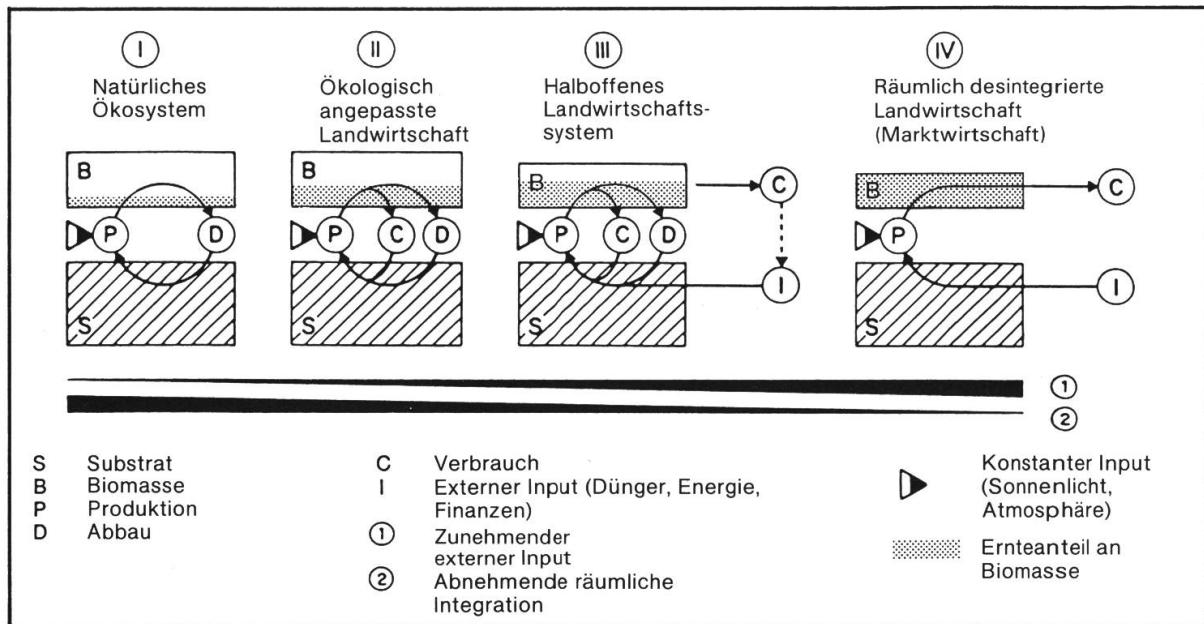
## 1. Grundbedürfnisse, Nutzungsszenarien – der Beitrag der Forschung

### 1.1 Produktions- und Nutzungsszenarien

Tolstoi formulierte die Titelfrage in einer seiner Novellen und gab gleichzeitig die Antwort – allerdings für den toten Menschen, dem für seine letzte Ruhe noch einige wenige m<sup>2</sup> zugestanden werden. «Wieviel Erde wird jedoch dem *lebenden* Menschen zugestanden?» – für immer zahlreichere Bevölkerungsgruppen und Länder, vorab im Bereich der Subsistenzwirtschaft, ist dies eine der zentralen Grundfragen. Obwohl heute weltweit das Anrecht auf die Sicherstellung der Grundbedürfnisse des Menschen und der Gesellschaft kaum bestritten ist, gehen doch die Meinungen sehr stark auseinander darüber, was diese Grundbedürfnisse letztlich beinhalten und auf welche ökonomische, soziale und politische Weise ihnen entsprochen werden kann. Dass namentlich im ruralen Raum die Verfügbarkeit nutzbarer Bodenfläche zur fast alles entscheidenden Existenzfrage wird, ist offensichtlich. Allerdings lässt sich ein minimaler Selbstversorgungsbedarf an Grundfläche kaum als absolute Größe festlegen, zumindest nicht, wenn man in Betracht zieht, dass der Ertrag pro Flächeneinheit von einer Vielzahl von Faktoren bestimmt wird. Dazu gehören neben den ökologischen Randbedingungen (den natürlichen Ressourcen) ebenso die Möglichkeiten oder Einschränkungen agrotechnischer, finanzieller und marktwirtschaftlicher Einflussgrößen. Mit anderen Worten: die Bilanz zwischen Aufwand und Ertrag kann je nach Kombination der Randbedingungen ausserordentlich variieren, selbst wenn einzelne Größen (z.B. die Umweltbedingungen) gleich bleiben.

In Figur 1 sind vier unterschiedliche Produktionsszenarien dargestellt, wobei als Extremvarianten einerseits das natürliche Ökosystem, andererseits die vollständig marktorientierte, industrielle Landwirtschaft dargestellt sind. Im ersten Fall nutzt der Mensch die natürliche Produktion in einem lokal vollständig geschlossenen System, dessen Variablen vorab die ökologische Ausstattung des Standortes sind. Im andern Fall ist der Boden reiner Produktionsstandort, bestimmende Größen sind räumlich in der Regel weitgehend desintegriert und ökologische Ungunstfaktoren werden durch externe Mittel kompensiert oder die Inwertsetzung der lokalen Ressourcen wird durch hohen technischen und finanziellen Aufwand realisiert (z.B. Bewässerung mit Grosstechnologie).

\* Dr. Matthias WINIGER, Lektor am Geographischen Institut der Universität Bern, Hallerstrasse 12, 3012 Bern



Figur 1: Verschiedene Produktionsszenarien und die entsprechenden Substanz- und Energieflüsse (WINIGER, 1983).

Alle Systeme, sowohl die extremen wie die dazwischen liegenden Übergangsszenarien sind weltweit vertreten, wobei sie nicht selten in einem räumlich sehr engen und harten Kontrast zueinander stehen. Andererseits ist nicht darüber hinwegzusehen, dass eine Konzentration auf immer intensiver genutzte Szenarien sich weltweit in Gang befindet: die hochtechnisierte, industrielle Landwirtschaft der Industriestaaten, demgegenüber die immer ausgeprägtere Intensivierung und gleichzeitige Abdrängung in Grenzertragslagen vorab in Subsistenzwirtschaften der Dritten Welt. Ausgestattet mit ungenügenden Produktionsmitteln, häufig zusammengedrängt auf ungenügenden Produktionsflächen, wird die ökologische Ausstattung dieser Flächen zunehmend zum entscheidenden limitierenden Faktor in der Agrarproduktion der Dritten Welt. Immer stärker werden damit in Grenzertragslagen auch die natürlichen Pufferungsreserven angetastet, was wiederum die Verletzlichkeit der Subsistenzgesellschaften erhöht, mit allen Konsequenzen im gesellschaftlichen, ökonomischen und politischen Bereich. Oder mit andern Worten: werden in Industriegesellschaften und ihrer Landwirtschaft die ökologischen Standortfaktoren immer stärker in den Hintergrund gedrängt, wird deren Bedeutung in subsistenznahen Landwirtschaften bei der gegenwärtigen Verknappung der ökologischen Ressourcen immer grundlegender. Obwohl gerade in diesem letzteren Fall der standortbezogenen Erfahrung und Kenntnis des Bauern grösste Bedeutung beizumessen ist, führen verschiedene weitere Gründe dazu, dass diese Wirtschaftsform sehr verletzlich geworden ist. Dazu gehören: (1) Die bereits erwähnte Verknappung der Gunstlagen, sei es durch Konkurrenzproduktion der Exportwirtschaft, sei es durch rasche Bevölkerungszunahme. (2) Die – wenn auch oft nur schwache – Verknüpfung mit der Binnenmarktwirtschaft (Preise, Kredite). (3) Zentralistische Entscheide durch Verwaltung, bzw. Technokraten, die mit den lokalen Gegebenheiten nicht vertraut sind. (4) Migration der Bevölkerung, die mit neuen Standortfaktoren erst nach längerer Zeit umzugehen weiß.

Die Liste könnte beliebig verlängert werden. Zusammengenommen aber bewirken alle Negativfaktoren eine extreme Einengung des Spielraums für den Einzelbauern, wie auch für ganze Bevölkerungsgruppen. Darüber hinaus verstärken sie eine Polarisierung zwischen ruralen und urbanen Gesellschaften.

### 1.2 Die Verpflichtung der Forschung

Bei der Entschärfung oder Lösung dieser Frage ist selbstverständlich auch die Wissenschaft aufgefordert, ihren Beitrag zu leisten – wobei außer Zweifel steht, dass wissenschaftliche Erkenntnis lediglich *ein* Aspekt in der Problembewältigung darstellt. Zahlreiche Fachbereiche, auch ausserhalb der direkt betroffenen Agrarwissenschaften, verfügen jedoch über ein theoretisches und experimentelles Instrumentarium, das auf den verschiedensten Stufen der Problemanalyse und der Lösungsansätze eingesetzt werden kann. Dies sowohl sektoriel, wie immer notwendiger auch in einem integralen Ansatz, der die Verknüpfung von Gesellschaft und Ökosystem, in ihrer im Falle der Subsistenzwirtschaft so extremen räumlichen und zeitlichen Variabilität, auf ihre entscheidenden Grössen hin untersucht. Inventarisierung (Monitoring) in Zeitschnitten, die Herausarbeitung von Schlüsselprozessen, das Bereitstellen von Szenarien als Entscheidungsgrundlage oder -hilfe – dies sind wesentliche Betätigungsfelder, in denen Wissenschaft Verantwortung übernehmen kann, vielleicht zu übernehmen hat. Diese Verpflichtung ist andererseits auch sehr delikat, da nachgewiesenermassen wissenschaftliche Erkenntnisse vorhandene Ungleichgewichte verstärken, wenn das neue Wissen (z.B. über Wasservorräte, über Böden, über Marktstrukturen) von bestimmten Gruppen monopolisiert werden kann. Umso wesentlicher ist deshalb die Einbettung namentlich der angewandten Forschung in einen Entwicklungsprozess, dessen Prioritäten und Entscheidungsstrukturen nicht völlig im Dunkeln liegen.

### 1.3 Forschung des Berner Geographischen Institutes in Laikipia (Kenya)

Wir betrachten es denn auch als eine Chance, dass, im oben diskutierten Sinn, seit 1984 (nach langen Jahren vorausgegangener Forschung; vgl. MESSERLI, 1983) ein Projekt der Direktion für Entwicklungszusammenarbeit und humanitäre Hilfe (DEH) im Distrikt Laikipia auf Vorarbeiten des Geographischen Institutes der Universität Bern (GIUB) aufgebaut und Forschung weiterhin als integrierender Bestandteil des Gesamtprogrammes einbezogen wird.

Wie in den Kapiteln 2 und 3 zu zeigen ist, befindet sich der Distrikt Laikipia in einer Phase der weitestgehenden Umstrukturierung, was Besitzverhältnisse, Produktion und ökologisches Umfeld betrifft. Es gibt kaum eingesessene Kleinbauergesellschaften, und die verbliebenen europäischen Siedler bilden immer mehr eine überalterte Minorität mit zudem völlig anderen wirtschaftlichen, technischen und sozialen Umfeldbedingungen. In diesem momentanen strukturellen Vakuum mit seiner zunehmenden Neubelegung durch Kleinbauern wirken gleichzeitig und teilweise gegeneinander die verschiedenen Einflussgrössen: (1) *Kleinbauern*, die einen für den Regenfeldbau sehr marginalen Raum nach hergebrachten Methoden (meist aus agrarischen Gunsträumen übernommen) in Nutzung nehmen möchten. (2) Eingesessene *Grossbetriebe*, deren zu meist auf Ranching, z.T. Farming ausgerichtete Produktion in einem zunehmend für sie ungünstigeren Umfeld arbeitet. (3) Eine *Administration*, die weitgehend ohne Lo-

kalkenntnisse Entscheide der Zentralregierung durchsetzen sollte, wobei die politischen Inhalte dieser Entscheidungen und deren Realisierungswege in kurzen Zeitabständen ändern. (4) *Ausländische Einflüsse* (Privatwirtschaft, Entwicklungsexperten, Missionen etc.), die die verschiedensten Interessen und Prioritäten vertreten, versuchen, der Entwicklung ebenfalls bestimmte Richtungen zu geben.

In diesem Umfeld beabsichtigt unsere Forschungsgruppe, einer auf nachhaltige Nutzung ausgerichteten kleinbäuerlichen Wirtschaft die notwendigen Unterlagen für eine einigermassen realistische Entwicklung in die Hand zu geben. Vorrangiges Ziel ist es dabei, die Gefahr der Zerstörung der ökologischen Lebensgrundlagen bei der sich abzeichnenden Übernutzung des Systems zu verringern.

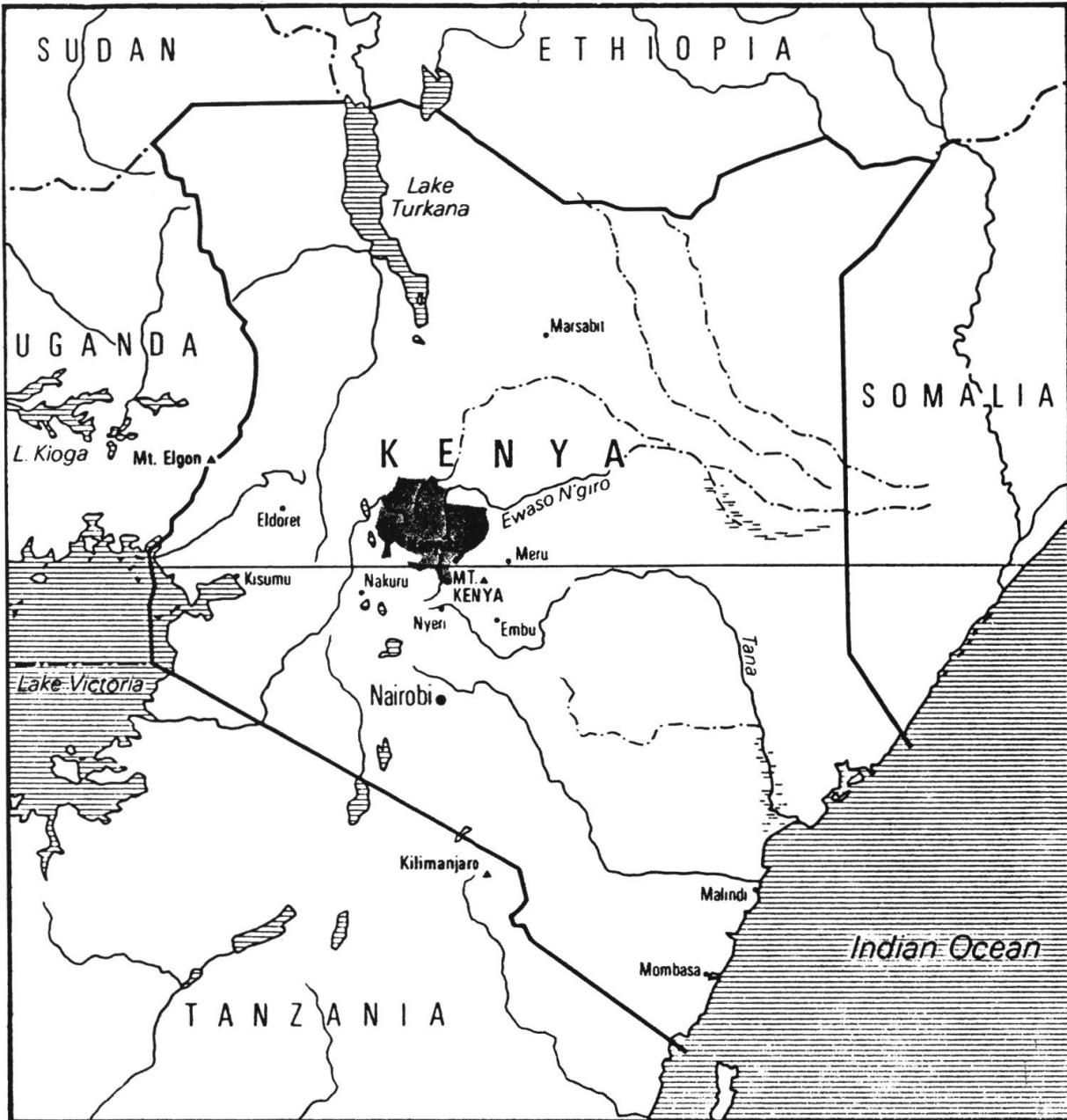
Die Forschungsinhalte lassen sich in 4 Punkten zusammenfassen:

1. Bestimmung des *natürlichen Agrarpotentials in seinen räumlichen und zeitlichen Ausprägungen* (Inventar der natürlichen Ressourcen Klima – Wasser – Boden). Definition der limitierenden Faktoren.
2. Herausarbeiten der *gesellschaftlichen, politischen und ökonomischen Voraussetzungen* und Limitierungen, welche die Realisierung bestimmter Nutzungen zulassen oder ausschliessen.
3. Bestimmung der *ökologischen und ökonomischen Tragfähigkeit* und Gliederung des Raumes für unterschiedliche *Nutzungsszenarien*.
4. Neben diesen 3 langfristig orientierten, übergeordneten Zielsetzungen kommt die direkt *anwendungsbezogene*, z.T. stark experimentelle Arbeit, die auf konkrete Fragen des DEH-Projektteams konkrete Antwort zu geben hat. Dieser Bereich umfasst in hohem Masse auch alle Aspekte der *Umsetzung von Forschungsergebnissen* in anwendbare Information für Entscheidungs- wie für Realisierungsschritte.

## 2. Die natürliche ökologische Gliederung des Gebietes des Mount Kenya

Ostafrika und damit auch Kenya weisen ökologische Verhältnisse auf, die sich relativ streng nachvollziehbaren Regeln zuordnen lassen. Insgesamt ist der Raum semiariden klimatischen Bedingungen ausgesetzt. Diese für etwa 80% der Staatsfläche Kenyas zutreffende Vereinfachung wird durch drei Faktoren ganz massgeblich modifiziert:

1. Küstennahe Gebiete weisen die für die äquatornahe Lage typische bimodale Verteilung der Niederschläge auf, mit Regenzeiten im Frühjahr («long rains») und Herbst («short rains»). Gegen das Kontinentinnere (westlich des Rift Valleys) dagegen wird die Trockenzeit im Juli/August immer weniger ausgeprägt, ja es treten sogar sogenannte «continental rains» auf, womit im Gebiet des Viktoriasees weitgehend humide Verhältnisse herrschen.
2. Die zumeist vulkanischen Gebirgsstöcke (z.B. Mount Kenya, Nyandarua Range, Mount Elgon) empfangen wesentlich mehr Niederschläge, bei gleichzeitig ausgeglichenerem Jahresregime. Ausnahmslos alle perennierenden Flussläufe, die das Leben in den semiariden Tiefländern erst ermöglichen, haben ihren Ursprung in diesen stärker beregneten Gebirgen.
3. Die Höhenlage beeinflusst direkt auch die Temperaturverhältnisse und damit die für den tropischen Pflanzenbau entscheidende Wärmesumme, sowie die Verdunstungsraten.



Figur 2: Die äquatoriale Lage des Distriktes Laikipia (punktierte Fläche) innerhalb Kenyas. Der Distrikthauptort liegt am NW-Fluss des Mount Kenyas (Kartographie A. Brodbeck).

Es ist eindrücklich, wie modellhaft Topographie, Niederschlagsverteilung, natürliche Vegetation, Agrarproduktion, Bevölkerungsverteilung und viele weitere grundlegende Faktoren miteinander verknüpft sind.

Satellitenbilder veranschaulichen in ihrer Farbverteilung die überragende Dominanz der Ökofaktoren im räumlichen Verteilungsmuster der menschlichen Aktivitäten. (LANDSAT-Bildmosaik, Regional Remote Sensing Center, Nairobi.)

In diesen grossen Rahmen ist der Distrikt Laikipia einzuordnen (Fig. 2). Im Südenbettet sich das Hochplateau zwischen die beiden Vulkangebirge Mount Kenya und Nyandarua Range (Aberdare Range). Im NW bricht das Plateau gegen das Rift Valley ab, im N und E gegen die tiefer gelegenen Flächen, die sich über viele hundert Kilometer

gegen Äthiopien hinziehen. Obwohl der Mount Kenya, im SE Laikipias gelegen, nicht mehr zum Distrikt gehört, ist das Gebirge ebenso wie die Nyandarua Range Quellgebiet aller Flüsse, die sich in der Hauptentwässerungsrinne des Ewaso Ng'iro sammeln, der gegen NE hin das Gebiet verlässt.

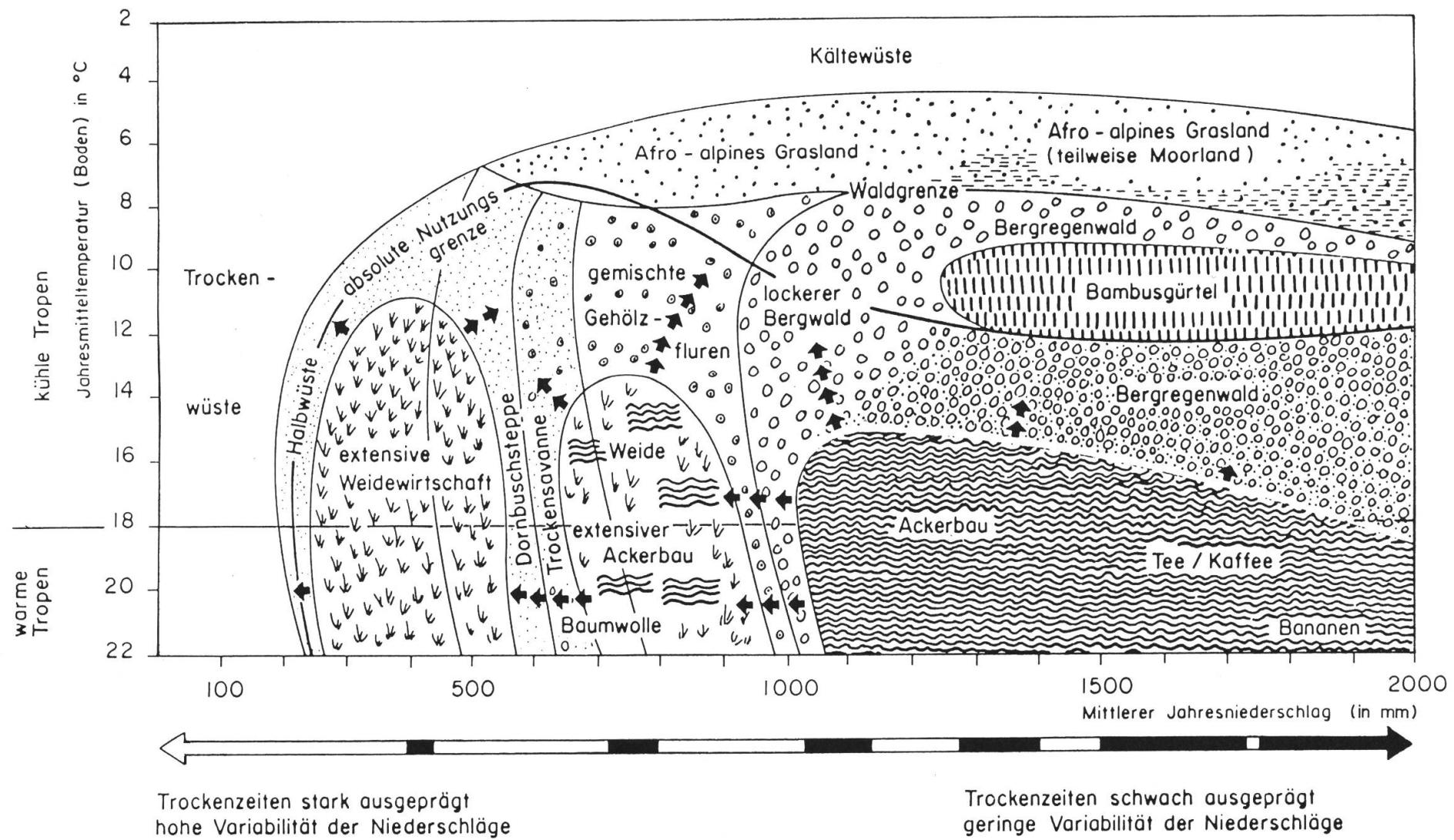
Es gibt nur wenig Gebiete, die eine derart exemplarische Gliederung der *klimatischen und ökologischen Höhenstufen* aufweisen, wie der Mount Kenya. Die vertikale Abfolge wird zudem durch Expositionsunterschiede überlagert (vgl.: WINIGER, 1981).

Die entscheidenden limitierenden Klimaelemente Jahresniederschlag und Jahresmitteltemperatur (Höhenlage) bestimmen denn auch ein Koordinatensystem, in das sich die natürlichen Vegetationsgürtel ordnen lassen (Fig. 3). Entscheidende Grenze im thermischen Bereich ist z.B. die Isotherme von 0–1°C, welche die nivale von der Frostschuttstufe (mit praktisch täglichem Frostwechsel) abgrenzt. In tieferen Lagen, bis zur oberen Waldgrenze (bei ca. 8°C), folgt der sogenannte afroalpine Gürtel mit ebenfalls Frostwechsel an der Mehrzahl der Tage. Der Waldgürtel, einschliesslich stellenweise fast reiner Bambusbestände, findet seine untere Begrenzung im Bereich des Bergfusses, wo die Jahresniederschläge rasch unter 900–1000 mm sinken. Entlang der Flüsse gedeihen Galeriewälder, während die Ebenen mit unterschiedlich dichter Baumsavanne bewachsen sind, die vor allem gegen Norden und Osten hin eine immer trockenere Ausprägung aufweist. Die oben angesprochenen Expositionsunterschiede lassen sich von der atmosphärischen Zirkulation her begründen: die den feuchtigkeitsbringenden Passaten ausgesetzte SE-Hälfte des Berges empfängt praktisch doppelt soviel Niederschlag wie die leeseitig gelegene NW-Hälfte.

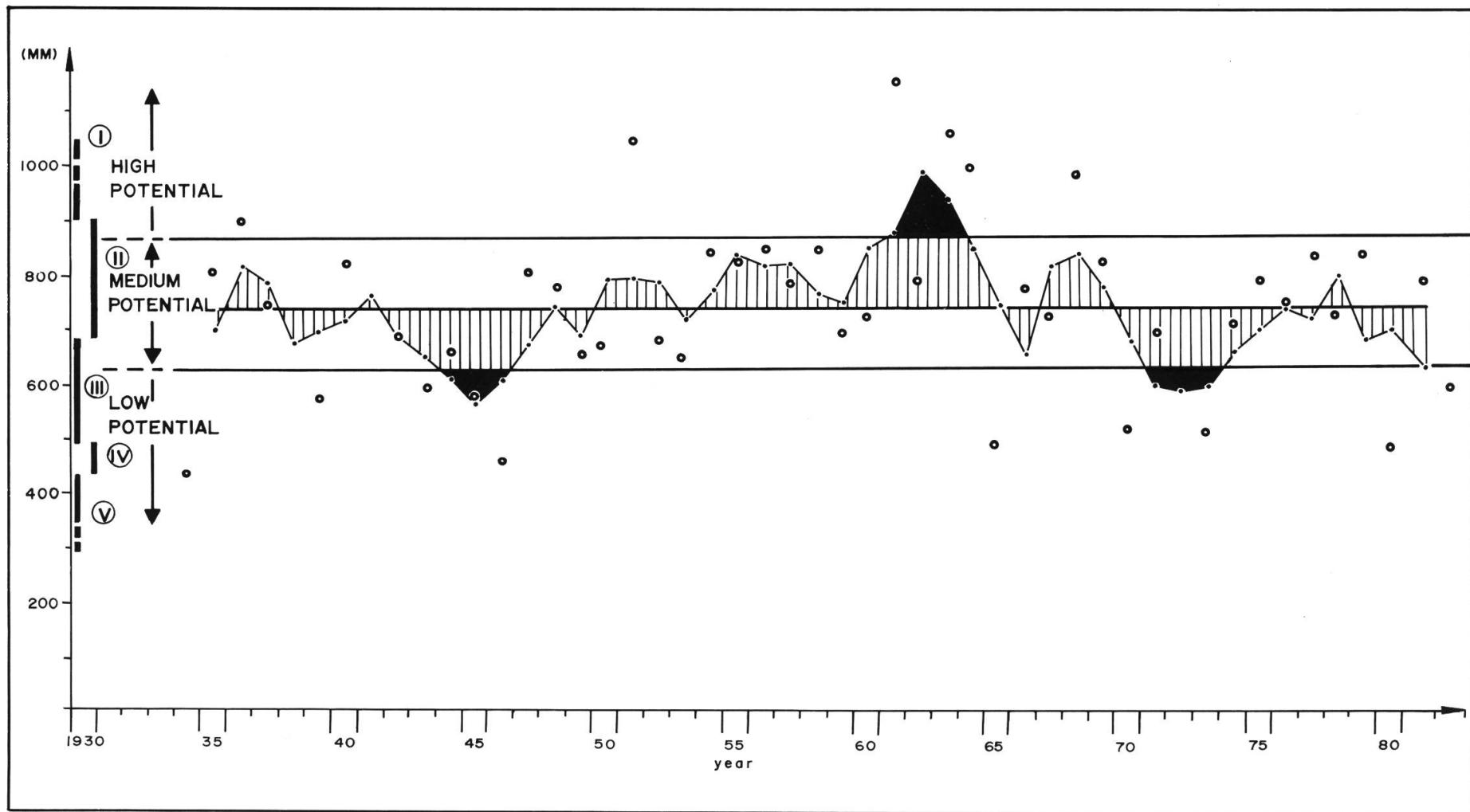
Interessant ist, dass sich auch die Hauptlandnutzungszonen in dieses klimaökologische Schema einordnen lassen: Die traditionelle, sehr intensive Kleinbauernlandwirtschaft, ebenso wie die hauptsächlichsten Cashcrop-Kulturen (Tee, Kaffee) befinden sich in den potentiellen Waldgebieten, während die ursprüngliche nomadische Viehwirtschaft, aber auch die Ranchingbetriebe der europäischen Siedler vorab den Savannenraum belegen.

Obwohl ein solches Schema zwar die grossräumige Anordnung von Vegetation und Landnutzung einigermassen zu erfassen vermag, beschreibt es die zahlreichen lokalen Abweichungen nur ungenügend. So müssten als wesentliche Elemente die jahreszeitliche Verteilung der Niederschläge (Vegetationsperiode) ebenso miteinbezogen werden, wie die Frostgefährdung und selbstverständlich weitere Faktoren (Böden, Anbausorten, Anbautechnik etc.). Andrerseits werden einzelne grundsätzliche Aspekte durchaus erkennbar, insbesondere die folgenden Punkte: (1) Die Variable «Verfügbares Wasser» (Niederschlag) ist für die Gliederung der anteilmässig überwiegenden Ebenen ( $T > 18^{\circ}\text{C}$ ) der absolut dominierende limitierende Faktor. (2) Dieser Faktor ist sehr grossen Schwankungen von Jahr zu Jahr unterworfen und weist zudem langjährige Pendelungen auf. Seit rund 15–20 Jahren hat die Gesamtniederschlagsmenge deutlich abgenommen, damit verschieben sich aber auch räumlich gesehen die ökologischen Grundvoraussetzungen, bzw. die landwirtschaftlichen Optimalgebiete verändern ebenfalls ihre geographische Lage. In Figur 4 ist dieser Trend anhand einer 60jährigen Niederschlagsreihe gezeigt, die gleichzeitig die – sicher nicht allen Ansprüchen gerecht werdenden – Potentialitätsstufen enthält. Es wird ersichtlich, dass ein bestimmter Standort im einen Jahr zu den guten Ackerbau-Gebieten gezählt werden kann, in einem andern Jahr dagegen nur als Weideland genügt. (3) Durch agrotechnische Massnahmen vermag der

## Mount Kenya: Klima – Vegetation – Landnutzung



Figur 3: Schematische Gliederung der Vegetations- und Landnutzungseinheiten als Funktion der hygrischen und thermischen Grenzwerte für das Gebiet des Mount Kenya. Die Pfeile deuten die Marginalisierungsrichtung der Landwirtschaft an.



Figur 4: Jahresniederschläge 1934–1982 für die JACOBSEN-Farm am Westfuss des Mount Kenya. Die Kurve beschreibt ein 3jähriges gleitendes Mittel, die Punkte bedeuten die einzelnen Jahreswerte. Die abnehmende Niederschlagstendenz seit etwa 1962 tritt deutlich hervor.  
Auf der Ordinate sind zwei landwirtschaftliche Potentialitätsunterteilungen aufgetragen.

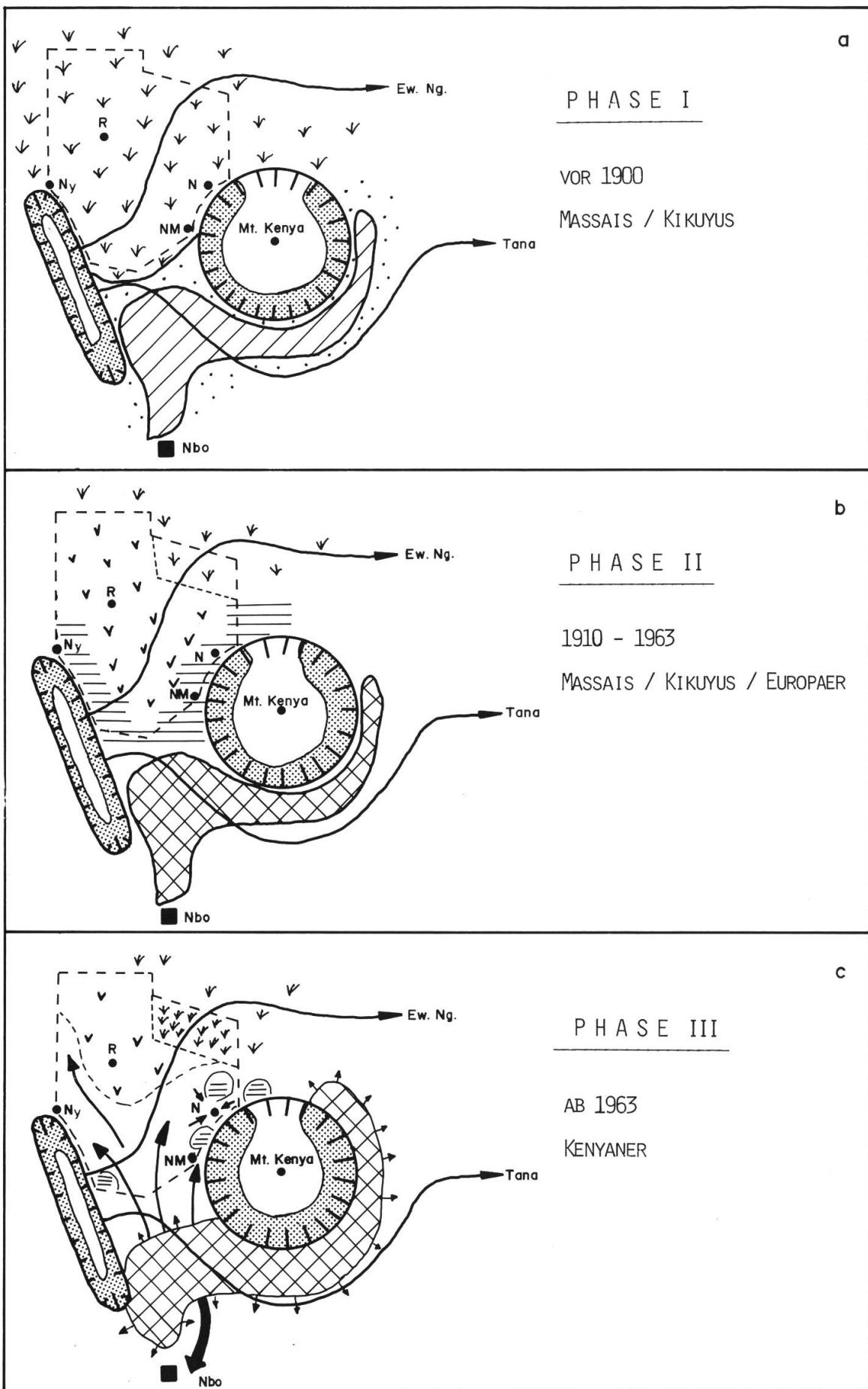
Bauer in dieses Gefüge einzugreifen. Z.B. würde Bewässerung einen Standort sofort in die beste Potentialitätsstufe rücken – falls dieses Bewässerungswasser überhaupt verfügbar ist. Oder durch entsprechende Bodenbearbeitung lassen sich die Verdunstungsraten reduzieren. Es wird noch darauf zurückzukommen sein. (4) Besonders eindrücklich aber ist, dass die Intensivierung und Migration praktisch immer nur in Richtung gegen die ökologisch ungünstigere Zone möglich ist. Gerade dieser Aspekt ist angesichts der Tatsache, dass die Gunstlagen praktisch alle vollständig belegt sind, dass zudem die Verdoppelungszeit der kenyanischen Bevölkerungszahl auf 18 Jahre gesunken ist, von höchster auch politischer Brisanz: Marginalisierung heisst nämlich auch Verdrängung, z.B. Verdrängung der Viehwirtschaft aus Optimalräumen in Ungunsträume und deren Ersatz durch eine nun ebenfalls nur marginale Landwirtschaft.

### 3. Vom Nomadismus zur Kleinbauernwirtschaft

Innerhalb von weniger als 100 Jahren haben drei völlig verschiedene Nutzungsszenarien den Raum Laikipia belegt, die sich räumlich und zeitlich überlappen. In Figur 5 ist dieser Prozess schematisch dargestellt (vgl. auch PESTALOZZI, 1983).

Die ersten europäischen Reisenden (THOMSON, 1885) beschreiben Laikipia als leichtgewelltes Plateau, bedeckt von weiten Grasfluren, wechselnd mit dicht bebuschten Abschnitten, durchzogen von mit Galeriewäldern bestandenen Flussläufen, gegen die Bergflanken hin in dichten tropischen Bergregenwald übergehend. Nach Süden hin, gegen das dicht besiedelte Kikuyuland, war die Hochebene durch einen geschlossenen Waldgürtel abgegrenzt. Und bereits in diesen frühen Beschreibungen wird auf das für Europäer angenehme Klima hingewiesen. Das Plateau wurde von nomadisierenden Massais als Weidegrund benutzt, wobei es zu den besten Weidegebieten überhaupt gehörte und die Nutzung als extensiv, aber sehr angepasst bezeichnet werden kann.

Während der englischen Protektoratszeit (1895–1905) zeigten erstmals europäische Siedler Interesse an den Weideflächen und 1905 wurden die Massais im Rahmen von Verträgen zur Aufgabe des Gebietes veranlasst. Ohne auf die komplexe Siedlungsgeschichte der Europäer eintreten zu können, sind zwei Fakten von Bedeutung, die bei der rückwirkenden Beurteilung dieser Zeit zu wenig berücksichtigt werden. Das Bild blühender Farm- und Ranchbetriebe, wie es in den 60er und auch noch in den 70er Jahren angetroffen werden konnte, ist nur für eine relativ kurze Zeitspanne von etwa 3 Jahrzehnten gültig. Auch die Europäer – und das wird häufig übersehen – brauchten eine längere Anlaufzeit, bis eine optimale Nutzungsform gefunden werden konnte. Es gab zahllose Fehlschläge und viele Siedler verließen das Gebiet vorzeitig wieder. Erst nachdem die gesetzlichen Voraussetzungen (z.B. Schaffung der «White Highlands» mit ausschliesslichem Besitzes- und Nutzungsrecht der Europäer), die Arbeitskräftesituation, die infrastrukturellen (Eisenbahnbau bis Nanyuki) und marktwirtschaftlichen Voraussetzungen gegeben waren, konnte sich eine blühende Landwirtschaft nach amerikanisch/europäischem Vorbild entwickeln. Als zweites wesentliches Element ist die klimatische Situation zu berücksichtigen: von Ende der 40er Jahre bis etwa 1965 profitierte der ganze Raum von überdurchschnittlichen Niederschlägen (vgl. Fig. 4), die nach kenyanischer Terminologie weite Gebiete um eine ganze Potentialitätsstufe aufwerte-



ten. Seither ist eine Trendumkehr eingetreten, die auch den verbleibenden europäischen Siedlern ausserordentlich zu schaffen macht und den neuankommenden Kleinbauern den Start fast verunmöglicht.

Die ausschliesslich marktwirtschaftlich orientierte Produktion der europäischen Grossbetriebe (Flächen bis über 20 000 ha) konnte in der Blütezeit dieses «Nutzungszenarios» durch eine optimale räumliche Ausnutzung des natürlichen Potentials realisiert werden: die weiten Flächen Laikipias wurden kontrolliert beweidet, wobei durch raffinierte Ausnutzung der spärlichen Wasserreserven (Grundwasserpumpen, Regenwassersammler, Hochwasserspeicher in nicht perennierenden Flussläufen) das nötige Tränkewasser auch in den trockensten Gebieten sichergestellt werden konnte. Eine Übersicht dieser wassertechnischen Infrastruktur ist in LEIBUNDGUT (1984) zusammengestellt. Die feuchten Bergfusszonen boten ideale Ackerbaugebiete im Wechsel mit Weiden. Hauptanbaukulturen waren verschiedene Getreidearten. Entlang der Flussläufe war Bewässerung möglich. Schliesslich wurde auch der Bergregenwald in Nutzung genommen und durch den zyklischen Anbau exotischer Nadelhölzer – im kurzfristigen Wechsel mit kleinbäuerlicher Produktion durch die Walddarbeiter – völlig umgestaltet (KOHLER, 1983).

Die Jahre vor und nach der Unabhängigkeit Kenyas (1963) leitete die auch gegenwärtig noch andauernde Umstrukturierung ein: die Afrikanisierung des europäischen Grundbesitzes, die sich in vielfältiger Form abspielt. So wurden zahlreiche Betriebe von Afrikanern, oder von Gesellschaften unverändert übernommen und werden heute in gleicher Form, wie zur Kolonialzeit, weitergeführt. Daneben aber bildeten sich die verschiedensten Formen kleinbäuerlichen Besitzes (Settlement Schemes, Companies, Individualbesitz etc.). Dem Druck auf die ackerbaulich bevorzugten Standorte in Bergfussnähe und entlang des Rift Valley-Abbruches kann nicht mehr entsprochen werden, und Kleinbauern belegen immer marginalere Räume. Auf die Komplexität dieser Einwanderung kann hier nicht weiter eingegangen werden (vgl. GIUB, 1983), einige der Hauptaspekte werden in Kapitel 4 aufgegriffen.

Heute präsentiert sich die räumliche Aufteilung der Landnutzungssysteme wie folgt: etwa  $\frac{1}{3}$  der vormals europäischen Grossfarmen sind aufgeteilt, wobei allerdings erst ein vergleichsweise geringer Prozentsatz effektiv besiedelt und landwirtschaftlich ge-

- ◀ Figur 5: Die unterschiedlichen Nutzungstypen des Raumes Laikipia im Verlaufe der letzten 100 Jahre:
- Vor der Kolonialisierung: Nomaden (Massais) und Ackerbauern (Kikuyus) belegen den Raum getrennt.
  - Zeitraum der «White Highlands» (ca. 1910–1963): Europäer haben die Massais verdrängt, Ranchingwirtschaft eingeführt mit Ackerbau am Bergfuss.
  - Afrikanisierung der «White Highlands» seit 1963: Kikuyus und andere Ackerbauern strömen in das Gebiet ein und beginnen, Viehhaltung durch kleinflächigen Ackerbau zu ersetzen. Auch in den traditionellen Anbaugebieten der Kikuyus vollzieht sich eine Intensivierung und Marginalisierung.

N: Nanyuki / NM: Naro Moru / Ny: Nyandarua / R: Rumuruti / Nbo: Nairobi / Ew. Ng.: Ewaso Ng'iro.

punktiert:	Wald/Busch
schräg schraffiert:	kleinbäuerlicher Ackerbau
kreuzschraffiert:	intensivierter kleinbäuerlicher Ackerbau
horizontal schraffiert:	grossflächiger Ackerbau
einfache Grassignatur:	Ranching (grossflächige Viehwirtschaft)
doppelte Grassignatur:	Nomadengebiet
Pfeile:	Migrationsbewegungen

nutzt wird. Ein Gebiet im NE des Distrikts – die Mukogodo Division – hat auch heute noch den Charakter einer «Nomadic Reserve», die während allen Nutzungsphasen von Halbnomaden besiedelt blieb. Obwohl der Flächenanteil weniger als 10% des Gesamt-distriktes ausmacht, können hier extreme Formen der Übernutzung festgestellt werden. Der grosse Rest des Distriktes ist unverändert Grossgrundbesitz mit dominanter Viehhaltung. Erwähnt werden muss auch der starke Bevölkerungszug in die Siedlungen (Nanyuki, Nyahururu), aber auch die Entstehung zahlreicher neuer kleiner Marktorte.

Zusammengefasst finden wir heute im Laikipia Distrikt mindestens 4 Haupttypen der Nutzung, die in einem vergleichsweise geringen Austausch zueinander stehen, sich aber gegenseitig in der Entfaltung hindern: Grossbetriebe, Kleinbauern, Nomaden, Stadtbewohner. Die zahlenmässigen Gewichte verschieben sich zu Gunsten der Kleinbauern. Sie bilden aber gleichzeitig die grösste Problemgruppe, deren Existenz längerfristig – bei zunehmender Besiedlung und Marginalisierung – keineswegs gesichert scheint. Kleinbauern und Dorf-/Stadtbewohner sind die Zielgruppe der DEH-Aktivitäten und bilden auch in den GIUB-Untersuchungen den Schwerpunkt.

## **4. Die Bestimmung der ökologischen und ökonomischen Randbedingungen der Entwicklung**

### *4.1 Zielsetzungen*

Es sei nochmals betont, dass die Forschungsarbeiten Grundlagen im Entscheidungsprozess einer einigermassen kontrollierten Nutzungsveränderung bereitstellen sollen. Sie möchte Szenarien erarbeiten, die räumlich differenziert die vorhandenen natürlichen Ressourcen optimal einsetzen, unter Berücksichtigung der entscheidenden soziokulturellen und ökonomischen Voraussetzungen – vorab der einwandernden Kleinbauern. Forschung ist damit auch gedacht als alternativer Beitrag zur völlig ungesteuerten Beanspruchung des Raumes, die zweifellos mit ausserordentlichen Verlusten in allen Bereichen verbunden sein würde, deren Folgen und Kosten letztlich wieder der Kleinbauer zu tragen hat. Die zynische Zuversicht eines europäischen Siedlers, der meint, «die Natur werde dies alles von sich aus regeln», ist bestimmt richtig – aber wir glauben, dass Vernunft und brauchbare Kriterien, die ohnehin ausserordentlich schwierige Situation entschärfen können, manchen Irrweg vermeiden oder abkürzen lassen.

### *4.2 Vorgehen*

Die in Kapitel 2 vorgestellte allgemeine Gliederung verhilft zwar zu einem Verständnis der grossräumigen Zusammenhänge und zu einer ersten Abschätzung der entscheidenden limitierenden Faktoren. Es sind aber kaum praktisch und standortbezogen einsetzbare Entscheidungsgrundlagen, zudem sind sie nicht auf ein bestimmtes Nutzungsszenarium ausgerichtet. Die Hauptschwierigkeit eines integralen Forschungsansatzes zur ökologischen und sozio-ökonomischen Tragfähigkeit des Raumes, ist, so trivial dies auch tönen mag, das «Stellen der richtigen Fragen». Ein Beispiel aus KOHLER (GIUB, 1983: 8ff.): zu Beginn unserer Arbeit gingen wir stillschweigend davon aus, dass Landkäufe getätigt werden mit dem Ziel, Landwirtschaft zu betreiben. Daraus leiteten wir die Feststellung ab, dass die Grundstücke für die Selbstversorgung zu klein sind, aber

auch die Frage, wie gross in den einzelnen ökologischen Regionen ein Grundstück für das Überleben des Kleinbauern sein müsste. Erst viel später zeigte sich, dass der Aufbau einer Selbstversorgungslandwirtschaft nur *ein* Argument zum Landkauf ist, dass es daneben noch zahlreiche andere Motive gibt, die nicht direkt mit landwirtschaftlicher Produktion zusammenhängen. Die Frage «wie gross müsste Ihr Grundstück sein, damit Sie überleben können?» hätte erst in zweiter Linie gestellt werden sollen, bestimmt erst nach der Frage «weshalb kaufen Sie Land, in dieser, für den kleinbäuerlichen Betrieb ungeeigneten Umgebung?».

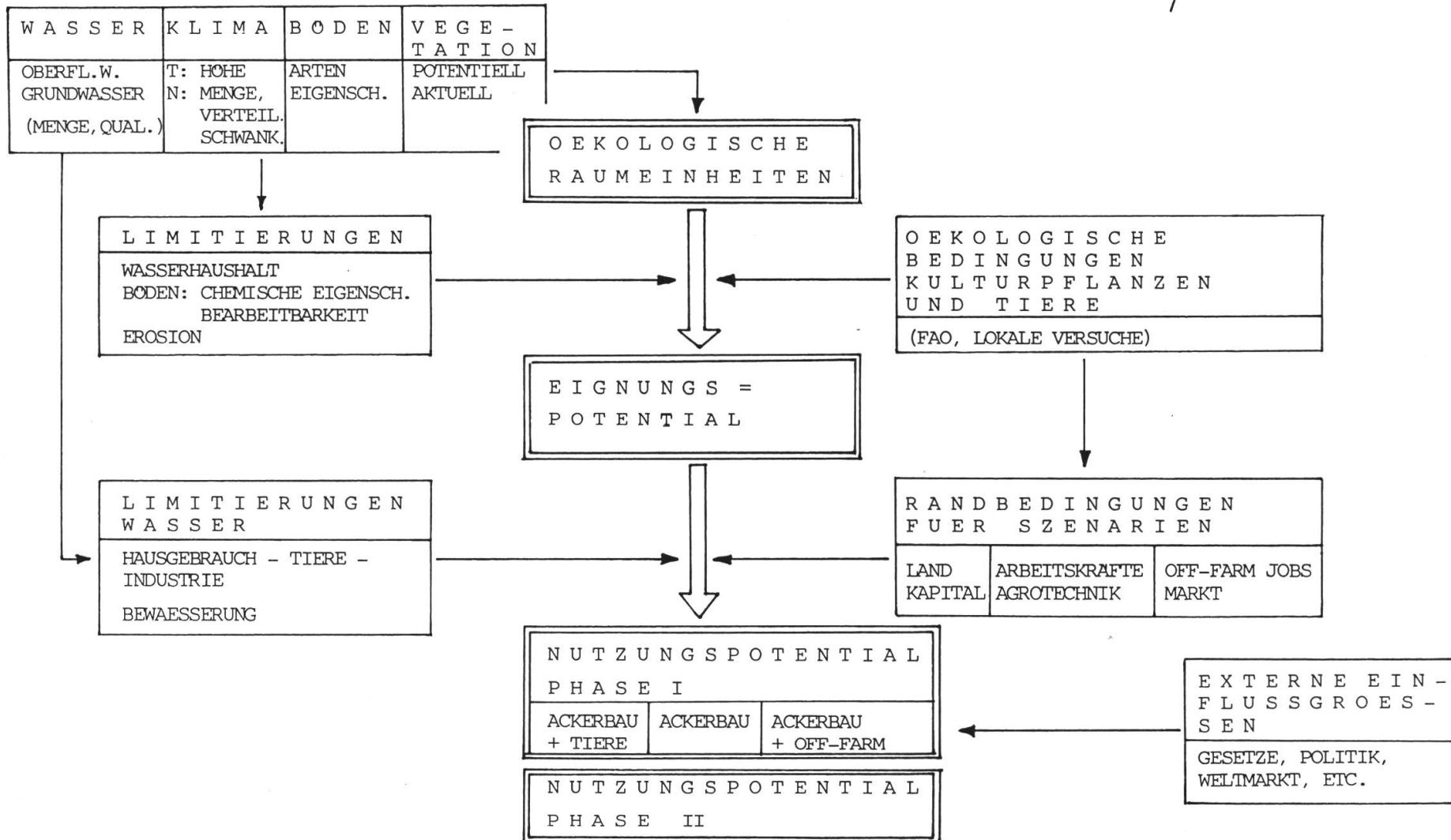
Oder ein anderes Beispiel: Das Niederschlagsangebot ist in seiner Menge und zeitlichen Verteilung mit dem entsprechenden Wasserbedarf einer bestimmten Kulturpflanze in Zusammenhang zu bringen.

Bei der Abschätzung einzelner Nutzungsszenarien hat sich deshalb ein dreistufiges Vorgehen innerhalb eines relativ kleinen Raumes (Gegend von Nanyuki) als zweckmäßig erwiesen (vgl. Fig. 6):

- Stufe I: *Bestimmung ökologischer Raumeinheiten* mit einheitlicher Ausprägung und spezifischer Ausstattung bestimmter Ökofaktoren: (Klima, Wasser, Böden, Vegetation).
- Stufe II: *Bestimmung des Eignungspotentials* für verschiedene Kulturen und Tiere. Die Ansprüche verschiedener Nutzungen werden dem spezifischen Angebot der Ökofaktoren gegenübergestellt und daraus potentielle Eignungen abgeleitet.
- Stufe III: *Das Nutzungspotential* schliesslich berücksichtigt vorab die verschiedensten Voraussetzungen der humangeographischen Seite, die letztlich darüber entscheiden, ob eine bestimmte Eignung auch sinnvoll realisiert werden kann. Stichworte dazu sind: Verfügbares Land und Kapital, Agrotechnik, Arbeitskräfte, Marktsituation, Preisstrukturen, Know-How (Erfahrung und Ausbildung) usw. Diesen humangeographischen Voraussetzungen oder Einschränkungen sind dann wiederum die ökologischen Faktoren gegenüber zu stellen, zur Überprüfung der Realisierbarkeit des sozio-ökonomischen Potentials.  
Daraus resultieren für verschiedene Zeitperspektiven unterschiedliche Szenarien, z.B. für Nutzungskombinationen «Ackerbau» – «Ackerbau/Tierhaltung» – «Ackerbau/Off-farm Einkommen» – «Agroforestry».

Langfristig soll versucht werden, für den ganzen Laikipia-Distrikt entsprechende Grundlagen zu erarbeiten. Schon von der Grösse des Distriktes her – 10 000 km<sup>2</sup> – ist ein detailliertes Vorgehen, wie es im Raum Nanyuki praktiziert wird, ausgeschlossen. Vielmehr sollen in diesem engeren Untersuchungsgebiet die entscheidenden *Schlüsselgrössen* und *Prozesse* herauskristallisiert werden. In kleinen zusätzlichen Testräumen, verteilt über den ganzen Distrikt, werden künftig dann die entsprechenden Schlüsselparameter erhoben und auf grössere Raumeinheiten extrapoliert werden. Der Definition solcher Raumeinheiten dienen relativ kleinmassstäbige Erhebungen über den ganzen Raum (z.B. GERBER, 1984).

# EVALUATIONSSCHEMA LANDNUTZUNG LAIKIPIA/KENYA



Figur 6: Evaluationsschema zur Bestimmung des Eignungs- und Nutzungspotentials in Laikipia. In drei Stufen werden die Ökologischen Raumeinheiten, die Eignungspotentiale und Nutzungsszenarien bestimmt.

## 4.3 Beispiele

Obwohl für ein umfassendes Verständnis der Verhältnisse immer wesentliche Aspekte unberücksichtigt bleiben müssen, liegen doch relevante Teilergebnisse vor. Auf einige sei in den nachfolgenden Beispielen hingewiesen.

### 4.3.1 Hierarchie der Probleme aus der Sicht der Forschung und der Kleinbauern

Es ist eine allgemeine Erkenntnis aus der Perzeptionsforschung, dass Problembeurteilungen zwischen Insidern/Outsidern voneinander abweichen können, was auch für Laikipia zutrifft (vgl. KOHLER, 1983b).

*Abweichende Vorstellungen* bestehen bei den Fragen über Familien- und Betriebsgrösse, die nach unserer Einschätzung und in bezug auf diese gegebenen ökologischen Verhältnisse in keiner Weise angepasst sind (zu viele Menschen müssen auf zu kleinen Grundstücken ihr Auskommen finden). Offensichtlich aufgrund ihrer Erfahrungen aus den bisherigen, ökologisch viel günstigeren Wohngebieten, liegt in diesem Punkt für viele Kleinbauern nicht das Hauptproblem, sondern in der Ausstattung der Farm (Hausbau, Vieh).

Die Siedler sehen die Lösung in der *Eliminierung der Ungunstfaktoren*. So dominiert die Überzeugung, dass die Probleme durch eine ausreichende Bewässerung gelöst werden könnten. Diesem Aspekt ist auch aus unserer Sicht zuzustimmen, zumal in der Kolonialzeit und auch heute überzeugende Beispiele im Raum selber diese Erwartung stützen. Bewässerung ist aber für den Kleinbauern vorab ein technisch-finanzielles Problem, nach unseren Erkenntnissen dagegen ebenso ein ökologisches, indem die nutzbaren Ressourcen eben ausserordentlich limitiert sind.

Die *Farmgrösse* selber fällt gegenwärtig noch nicht so stark ins Gewicht, weil als Folge der vorerst zögernden Besiedlung (oder weil Land nur aus Spekulationsgründen und nicht zum Siedeln erworben wurde) grosse Flächen zusätzlich genutzt (vornehmlich beweidet) werden können. Je mehr Menschen sich aber tatsächlich im Raum niederlassen werden, desto stärker wird sich dieser wirtschaftliche Spielraum einengen. Einige Zahlen sollen die Situation veranschaulichen: 90% der verkauften Grundstücke umfassen eine Fläche von weniger als 5 acres (ca. 2 ha). Diese Fläche reicht in den besten Anbaugebieten des Kikuyulandes (höchste Potentialitätsstufe) aus, um eine Familie ausreichend zu ernähren (inkl. Cashcrop-Anbau). In jenen Gunsträumen wird gegenwärtig eine obere Belastungsgrenze von 300–450 E/km<sup>2</sup> erreicht. In Laikipia dagegen – ausserhalb der eigentlichen Bergfusszone – rechneten die europäischen Rancher mit 1 Grossvieheinheit auf 1–10 ha, je nach Jahresniederschlägen. Obwohl eine Intensivierung auch auf diesen potentiell ungünstigen Flächen noch realisierbar ist, weisen diese Zahlen auf eines der Grundprobleme hin (vgl. Kap. 4.3.3).

*Übereinstimmung in der Problembeurteilung* herrscht neben dem erwähnten Wasserproblem auch in den Bereichen Bargeldversorgung und Erziehung. Beide Faktoren sind folgenschwer. Die meisten Siedler haben ihre Mittel weitgehend in den Grundstückkauf investiert (Preise, die dem Ertragswert in keiner Weise entsprechen) und sind kaum in der Lage, eine ausreichende Betriebsstruktur aufzubauen. Über die Ausbildungsinhalte bestehen entsprechend den abweichenden Erwartungen an eine Schulung gegensätzliche Vorstellungen: während viele Eltern mit einer guten Ausbildung (möglichst an Sekundarschulen) auf bessere Anstellungschancen der Kinder hoffen, wäre

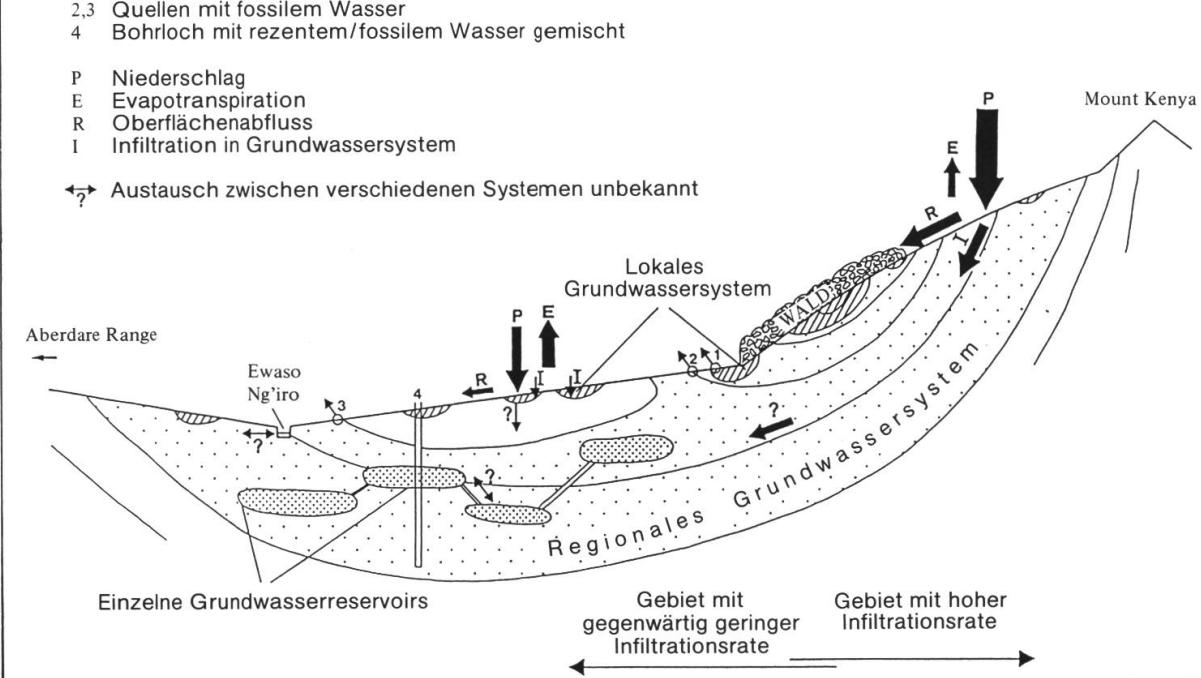
nach unserem Dafürhalten (angesichts der Stellensituation) eine Ausbildung im landwirtschaftlichen/handwerklichen Bereich viel erfolgversprechender und auch viel notwendiger.

#### 4.3.2 Ökofaktoren

Eine summarische Auflistung einiger limitierender Faktoren dienen der Abschätzung des ökologischen Spielraumes.

- *Wasserhaushalt:* Da die Niederschlagsverhältnisse insgesamt für den Ackerbau äusserst kritisch sind, setzen die meisten Siedler ihre Hoffnung auf die Erschliessung der anderen Wasservorkommen. Eingehende Analysen der *Abflussverhältnisse* (LEIBUNDGUT, 1983; 1984) zeigen nun aber, dass für die Befriedigung *aller* anfallenden Bedürfnisse (Trinkwasserversorgung, Brauchwasser für die Städte, Verlängerung der Vegetationsperiode bzw. Bewässerung) das Angebot nicht ausreicht. Dabei wird vom Niedrigwasserabfluss ausgegangen, der bereits heute in trockenen Jahren gerade noch die Trinkwasserversorgung sicherstellen kann. Demgegenüber wurden und werden auch heute noch Entnahmebewilligungen für Bewässerung erteilt, die vereinzelt praktisch eine vollständige Austrocknung der Flussläufe während der Trockenzeit bewirken. Unberücksichtigt blieben bis dahin die Bedürfnisse der Unterlieger, vor allem der nomadischen Bevölkerung am Unterlauf des Ewaso Ng'iro. Lediglich eine äusserst kontrollierte Wasserentnahme während der abklingenden Hochwasser zur direkten Verlängerung der Vegetationsperiode und im Bereich der für Bewässerung geeigneten Böden scheint verantwortbar zu sein. Gegenwärtig nicht zur Diskussion stehen grosstechnologische Anlagen zur Speicherung der Hochwasser oder zum Heranführen von Wasser aus Gunsträumen (Vorschlag eines europäischen Farmers: Bau einer Pipeline vom Viktoriasee nach Laikipia).

Gewaltige Hoffnungen setzt man auf die Erschliessung der *Grundwasservorkommen*, die fast überall nachgewiesen werden konnten und während der Kolonialzeit auch in begrenztem Umfang gefördert worden sind (in der Regel mit Windpumpen). Während einer Wiederinstandstellung der meist verfallenden Installationen (BRUNNER, 1983) aus ökologischer Sicht keine grundsätzlichen Bedenken entgegenzustellen sind, ist der Entscheid, Grundwasser im grossen Stil (d.h. für Bewässerung) anzubohren, zweifellos verfrüht. Grösste Vorsicht ist insofern angebracht, als Untersuchungen von SCHOTTERER, MÜLLER (1985) ergaben, dass der überwiegende Anteil des Grundwassers fossil ist, sich kaum erneuert und über die Grösse des Reservoirs keine Kenntnisse verfügbar sind. Damit verbleibt die bessere Nutzung der *Niederschläge*. Einerseits zeigt die sorgfältige Analyse, dass es Bereiche gibt, in denen die sommerliche Trockenzeit etwas abgeschwächt ist oder sogar durch die «continental rains» überbrückt wird. Dort verlängert sich die Vegetationsperiode gegenüber denjenigen Gebieten, die eine deutliche Gliederung in zwei Regenzeiten aufweisen, selbst wenn die Jahressumme der Niederschläge geringer ausfällt. Zu diesen Gebieten gehören das Umfeld von Nanyuki, aber auch Westlaikipia. Andererseits kann der Bauer selber die verfügbaren Regenfälle besser bewirtschaften. Die Sammlung des Dachwassers ermöglicht zwar nicht eine grossflächige Bewässerung, aber die Anlage von Saatbeeten und verringert den Beschaffungsaufwand für Trinkwasser. *Agrartechnische Massnahmen* beeinflussen die Verteilung des einsickernden Regenwas-



Figur 7: Hypothetisches Grundwassersystem mit seinen Beziehungen zu Klima (Niederschlag, Verdunstung) und Abfluss. In den lokalen Grundwassersystemen erneuert sich das Wasser, im regionalen System findet wahrscheinlich kaum eine Erneuerung statt (SCHOTTERER, MÜLLER, 1985).

sers oder reduzieren die Verdunstungsbeträge. Versuche auf verschiedenen Böden mit unterschiedlichen Bodenbearbeitungsmethoden geben deutliche Hinweise auf diese noch nicht voll ausgeschöpfte Verbesserungsmöglichkeiten des Anbaus (LINIGER, 1984).

Ziel unserer Untersuchungen wird langfristig die *räumlich differenzierte Bilanzierung des Wasserhaushaltes* sein, mit der Bewertung der Einzelkomponenten, aber auch mit deren Verknüpfung. Dass dabei die Verhältnisse des gesamten hydrologischen Einzugsgebietes zu berücksichtigen sind, scheint uns selbstverständlich und ist in Figur 7 schematisch dargestellt.

- Bei der Raumbewertung kaum berücksichtigt blieben bis anhin die *Böden*. Gerade bei der geringen Betriebsfläche, die keine räumlich differenzierte Nutzung zulässt, werden Anbaubedingungen und Ertragschancen direkt vom Faktor Boden bestimmt (SPECK, 1983; FREI, 1983). Die 3 Hauptbodentypen sind räumlich charakteristisch angeordnet:

- rot-braune «Ferric Luvisol»: Am Bergfuss der N- und NW-Seite des Mount Kenya. Sehr gut geeignet für Wald und Ackerbau, leicht zu bearbeiten
- dunkelbraune «Phäozeme»: Isoliert auf den Höhenrücken des gewellten Flachlandes. Ohne Bewässerung beschränkt geeignet für Anbau
- dunkelgraue bis schwarze «Vertisols» und «Planosols»: Vorwiegend in den Depressionen des Flachlandes. Bei Trockenheit außerordentlich schwer zu bearbeiten, wenig geeignet für den Anbau, besser als Weidegrund.

#### 4.3.3 Realistische Nutzungsszenarien in Laikipia und Bilanz

Nach einer ersten Bilanzierung der verfügbaren Unterlagen lassen sich für die Central Division (Nanyuki) die folgenden Schlussfolgerungen ziehen (vgl. FLURY, 1985):

- Abgesehen von der unmittelbar begünstigten Bergfusszone ist ein schmaler Gürtel zwischen Mount Kenya und Nyandarua Range sowie im Bereich des Rift Valley Abbruches als *marginaler Landwirtschaftsraum* einzustufen. Das *Anbaurisiko* bleibt angesichts der Niederschlagsschwankungen allerdings ausserordentlich hoch (fast jährlich ungenügende Ernten). Der überwiegende Rest Laikipias (50–70% der Fläche) bleiben nur *extensiver Beweidung* zugänglich.
- Für eine *ackerbauliche Versorgung* der Bevölkerung sind die Grundstücke eindeutig zu klein. Andererseits können grössere Flächen auch aus arbeitstechnischen Gründen (Arbeitskräfte, Technologie) von einem Familienbetrieb nicht bearbeitet werden.
- Als Lösungsrichtungen können die folgenden Varianten angesprochen werden:
  1. Das Familieneinkommen muss durch *Beschäftigung ausserhalb der Farm* sichergestellt bzw. aufgebessert werden, was heute von vielen auch tatsächlich praktiziert wird. Allerdings verschiebt sich bei einer Zunahme der Bevölkerung das Problem in den Bereich der Verfügbarkeit der Arbeitsplätze und damit vom Land in die Stadt. Der Ausbildung dürfte dann zunehmende Bedeutung zukommen (Handwerkerschulen).
  2. Die *Betriebsflächen* müssten ganz drastisch erhöht werden, damit Vieh- oder Kleintierhaltung (Ziegen, Schafe) die Grundversorgung sicherstellen. Der Ausfall der Ackerbauproduktion bei anhaltender Trockenheit könnte dann einigermassen aufgefangen werden. Allerdings bedingt dies eine Vergrösserung der Betriebsflächen um einen Faktor 10 (von 4 auf etwa 40 acres), was angesichts der gegenwärtigen Grundstückskosten für die meisten Siedler kaum ohne Fremdfinanzierung möglich ist.
- Ausgehend vom gegenwärtigen politischen und ökonomischen Umfeld werden sich Kompromisse einspielen müssen. Dazu gehört die Mobilisierung der Erfahrung aus anderen vergleichbaren Räumen, das Austesten für den Raum neuer Betriebsformen (z.B. Agroforestry, Bildung von Kooperativen). Dies bedingt ein hohes Mass von Risikobereitschaft von seiten der Kleinbauern, andererseits ein Verständnis der Behörden für die Belange dieser Kleinbauern und daraus abgeleitet der Wille, das ganze nichtökologische Umfeld in der Weise zu beeinflussen, dass nicht immer der Kleinbauer in der schwächsten Position stehen bleibt.
- Für diese anspruchsvollen Erwartungen und Voraussetzungen hat Forschung in Zusammenarbeit mit dem Praktiker und Bauern mögliche Wege aufzuzeigen und Entscheidungsgrundlagen zur Verfügung zu stellen: Einerseits realisierbare Vorschläge für den einzelnen Betrieb, andererseits ökologische und auf Langfristnutzung ausgerichtete Planungsunterlagen. Der Anspruch scheint unrealistisch, aber angesichts der sich abzeichnenden, fast nicht lösbar Konflikte, ebenso unumgänglich. Es sei denn, man überlasse sich der Gewissheit, dass «die Natur die Probleme von sich aus lösen werde», was mit der gleichen Gewissheit auf Kosten des Menschen (hier des Kleinbauern) geschehen wird.

## Literatur

- BRUNNER, R., 1983: Die rurale Wasserversorgung an der Nordwestflanke des Mount Kenya in Gegenwart und Vergangenheit. Diplomarbeit, GIUB.
- DECURTINS, S., 1985: Hydrogeographical Investigations on Mount Kenya and its W and NW slopes. Manuskript, GIUB.
- FLURY, M., 1985: Regenfeldbau an der Agronomischen Trockengrenze (Central Division/Laikipia District, Kenya). Diss. Uni Bern (Druck in Vorb.).
- FREI, E., 1983: Soils West of Mount Kenya. In GIUB, 1983: Annex 4, 2 p.
- GERBER, B., 1984: Land cover and land use of Laikipia District, Kenya. Preliminary Map based on the Interpretation of LANDSAT Images. Laikipia Report No. 2, University of Berne.
- GIUB, 1983: The Actual Ecologic and Socio-economic Situation in Nanyuki Area (Laikipia District, Kenya). Preliminary Report prep. for the Mission of the Swiss Technical Cooperation. Inst. of Geogr., University of Berne.
- KOHLER, T., 1983a: Probleme der Waldnutzung und des Waldschutzes in Kenia: Das Beispiel des Mount Kenya. Jb. Geogr. Gesellschaft Bern, 54: 243–264.
- KOHLER, T., 1983b: Present Situation in the Research Area and Focus on Small-Scale Farming. In: GIUB, 1983: 8–23.
- LEIBUNDGUT, Ch., 1983: Beitrag zum Gerinneabfluss am Mount Kenya. Jb. Geogr. Gesellsch. Bern, 54: 215–242.
- LEIBUNDGUT, Ch. et al., 1984: Hydrogeographical Map of Mount Kenya Area, 1:50 000. Institute of Geography, University of Berne.
- LINIGER, H.P., 1984: The influence of cultivation on the soil moisture regime. Laikipia Report No. 3, Institute of Geography, University of Berne.
- MESSERLI, B., 1983: Geographisches Institut der Universität Bern – 20 Jahre Arbeit in Afrika. Jb. Geogr. Gesellsch. Bern, 54: 127–138.
- PESTALOZZI, P., 1983: Historischer und rezenter agrarräumlicher Strukturwandel am Mount Kenya. Jb. Geogr. Gesellsch. Bern, 54: 265–287.
- THOMSON, J., 1885: Through Masailand. Samson Low, London.
- SCHOTTERER, U., MÜLLER, I., 1985: The use of isotopes, hydrochemistry and geophysics in groundwater research in Laikipia District, Kenya. Laikipia Report No. 4, Institute of Geography, University of Berne.
- SPECK, H., 1983: Mount Kenya Area: Ecological and Agricultural Significance of the Soils. *Geographica Bernensia*, African Studies Series, No. 2, University of Berne.
- WINIGER, M., 1981: Zur thermisch-hygrischen Gliederung des Mount Kenya. Erdkunde, 35: 248–263.
- WINIGER, M., 1983: Stability and Instability of Mountain Ecosystems. Definitions for Evaluation of Human Systems. *Mountain Research and Development*, 3: 103–111.

