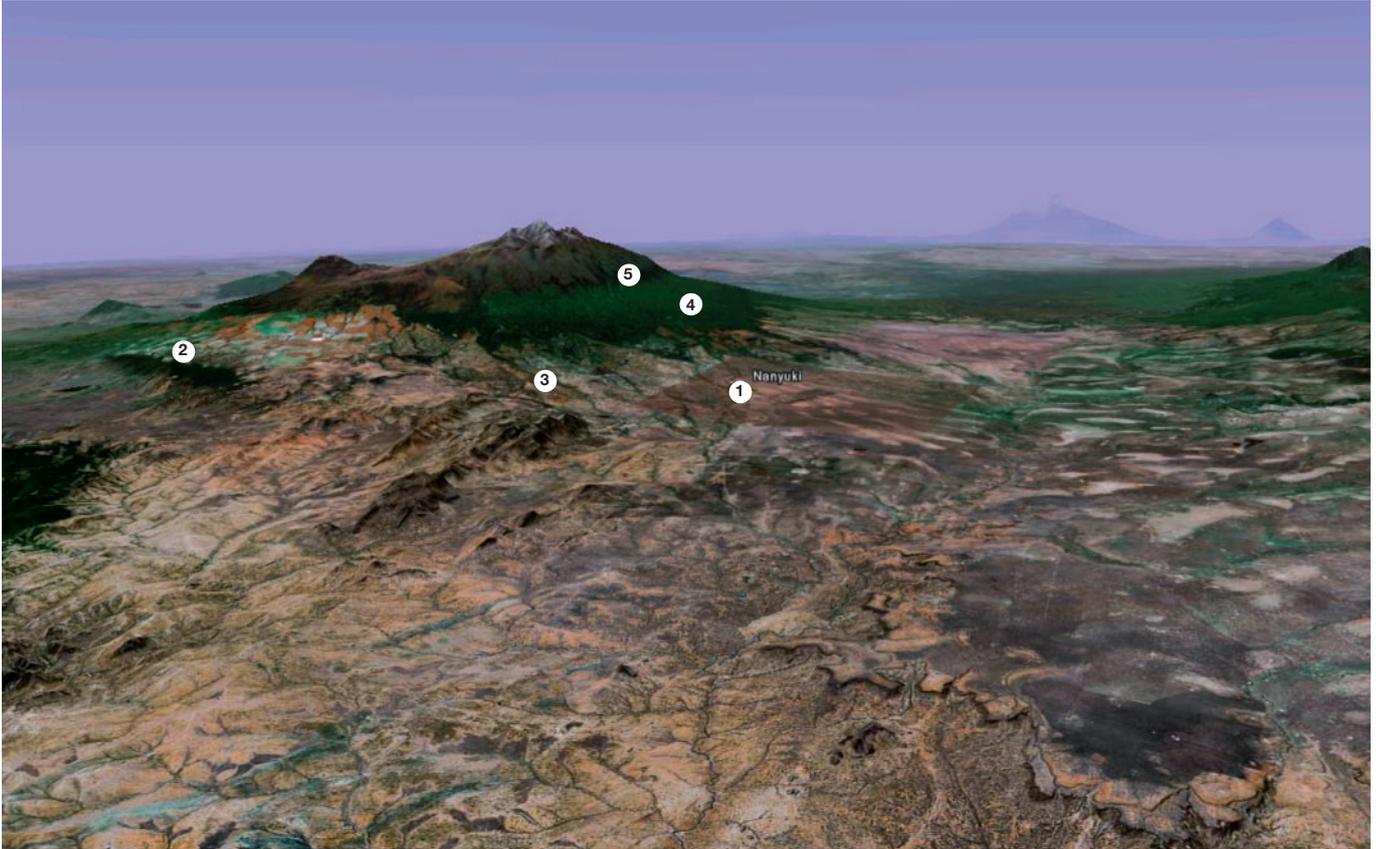


# 1 Naturraum Mount Kenya

## Das naturräumliche Umfeld einer Kulturlandschaft im Umbruch



### Geographische Lage und naturräumliche Voraussetzungen

Der Mt. Kenya liegt unmittelbar auf dem Äquator, 150 km nördlich von Nairobi. Seine Hauptausbrüche hatte der 5199 m hohe Vulkan im frühen und mittleren Pleistozän. Der dabei entstandene Krater ist in der Folge durch Verwitterung und Erosion abgetragen worden. Erhalten geblieben ist der aus hartem basaltischem Gestein bestehende ehemalige Schlot. Er bildet heute den schroff ansteigenden Gipfel im Zentrum des Massivs (Abb.3). Infolge der äquatorialen Lage des Mt. Kenya kommt es an der oberen Waldgrenze fast täglich zu Niederschlägen, wie sie in den feuchten Tropen typisch sind. Diese Sonderstellung innerhalb des ostafrikanischen Trockengebietes führt zur Ausbildung einer vertikalen Vegetationsabfolge von der semiariden Trockensavanne zur glazial geprägten Gipfelregion

innerhalb weniger km Horizontalabstand. Der Gipfelbereich ist gekennzeichnet durch eine Reihe kleinerer Gletscher. Die Zunge des Lewis Glaciers, des mit etwa 0,3 km<sup>2</sup> Fläche bedeutendsten dieser Gletscher, reicht bis auf knapp 4600 m hinab (Bild Nr. 9).

Darunter folgt die alpine Stufe mit einer an die fast täglichen Frostwechsel angepassten anspruchslosen Vegetation mit Lobelien und Senecien. Bis zu der scharfen Obergrenze des Berg-Nebelwaldes folgt die afroalpine sumpfige Heide - Moorlandzone mit hortartigem halbmeterhohem Tussokgras und die Hagenia-Hypericum-Zone (Bild Nr.8), mit typischen, von dicken Moospolstern bewachsenen Bäumen im Bereich der höchsten Niederschlagsmengen am Berg auf etwa 3000 bis 3500 m Höhe. Die Niederschläge betragen an der Nordwestflanke etwa 1600 mm im Jahr. Hier entspringen mehrere lebenswichtig Flüsse.

Abb. 1: Blick aus Norden auf das Laikipia Plateau mit dem dominanten 5199 m hohen Mt. Kenya. Die Nummern beziehen sich auf die Messstationen der Klimadiagramme 1-5 unten.

Die Klimadiagramme 1-5 zeigen deutlich den Einfluss der ITC auf dem Laikipia Plateau. Markant ist die unterschiedliche Niederschlagsmenge auf der Luv und der Lee Seite des Mt. Kenya

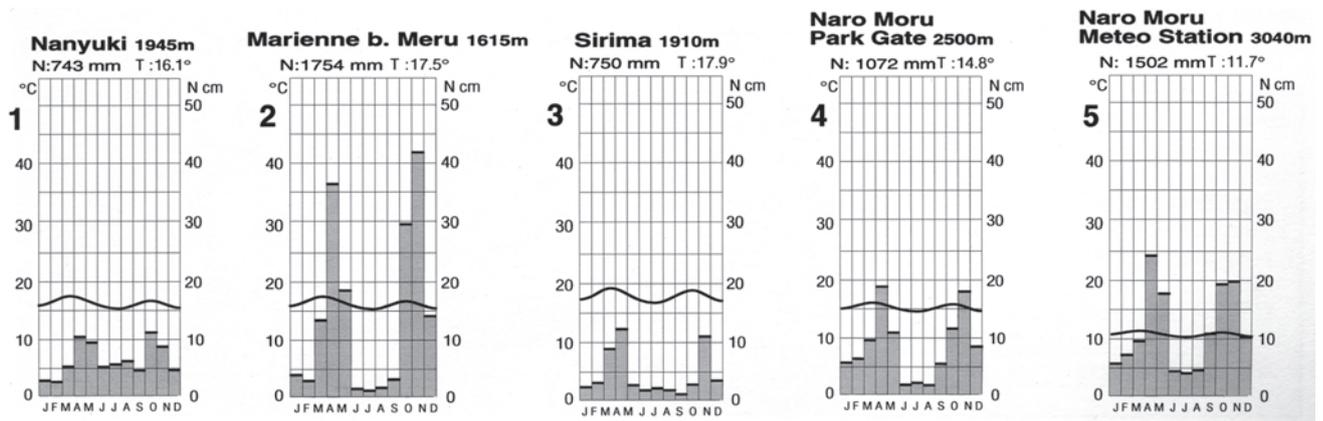
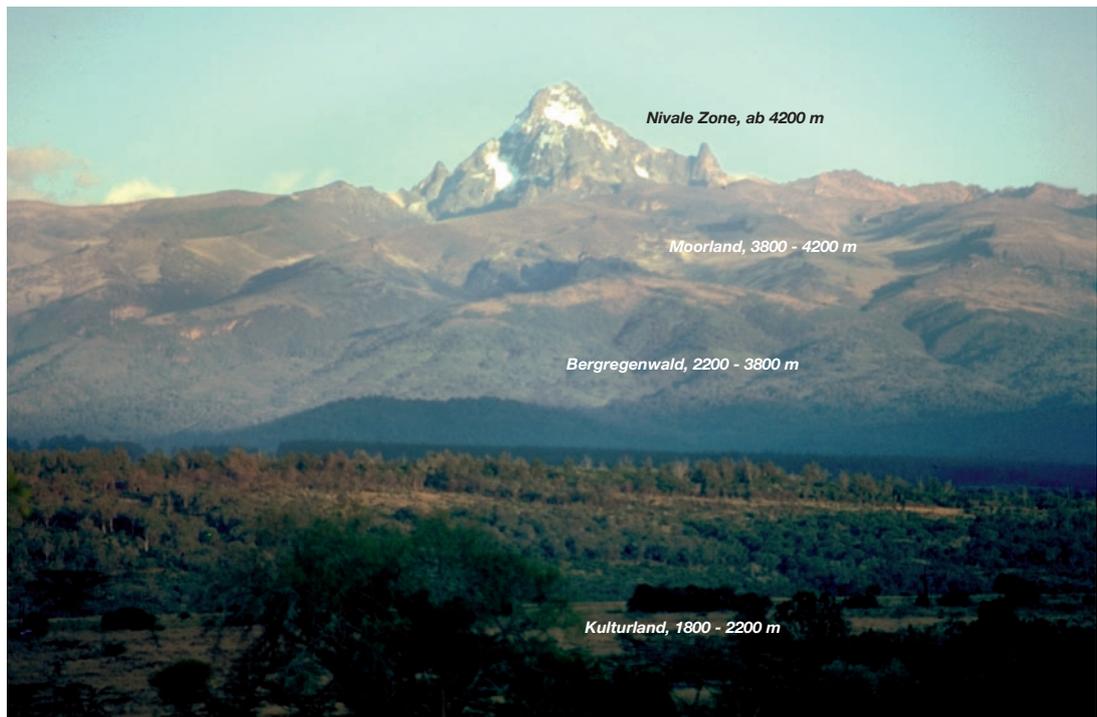


Abb. 2: Die Nordwestseite des Mt. Kenya zeigt deutlich die Höhenstufung der Vegetation



### Der Waldgürtel

Bis auf 3400 m im Osten und auf 3000 m im Westen sind die Bergflanken von dichtem Wald bedeckt (Bild Nr.7). Die hohe Bedeutung des Waldes als Wasserspeicher für das semiaride Vorland wurde von der britischen Kolonialmacht erkannt und das Gebiet 1932 unter Schutz gestellt. Hier war nur noch eine staatlich kontrollierte Nutzung erlaubt. Die Vegetation in den niederschlagsärmeren Gebieten im Westen und Nordwesten des Berges mit 750-1500 mm Niederschlag besteht aus einem grossenteils forstwirtschaftlich genutzten Trockenkoniferenwald. Im Süden und Südosten, mit 1800 bis 2500 mm Niederschlag, dominiert ein Bergregenwald hoher Artenzahl. Auf dieser Seite wird auch intensiv auf z.T. sehr kleinen Parzellen Ackerbau betrieben. Im leeseitigen trockenen Norden fehlt die Waldbedeckung heute vollständig. Möglicherweise haben Brände, von den Massai in vorkolonialer Zeit zur Gewinnung von Weideflächen gelegt, den Wald zerstört. In der Bergfusszone auf 1800 m geht der Wald in das Savannenvorland über. (Bild Nr. 2).

Abb. 3: Eiszeitlich ausgehobelte U-Täler prägen den Gipfelbereich des Mt. Kenya wie hier im Oberlauf des Naro Moru Rivers. Die höchsten Niederschläge fallen nicht im Gipfelbereich des Mt. Kenya sondern im oberen Bereich der Waldzone und in der anschliessenden Moorzone unterhalb von 4000 m



### Das Klima

Aufgrund der grossräumigen Strömungsverhältnisse lassen sich am Mount Kenya zwei Regen- und zwei Trockenzeiten unterscheiden. Von März bis Mai und Oktober bis November liegt der Berg im Bereich der ITC mit in Bodennähe nur schwach und diffus auftretenden Winden. Die restlichen Monate gerät der Berg in den Einfluss der Passatwinde. Von Dezember bis Mitte März dominiert der NO-Passat, von Mitte Mai bis September der SO-Passat (Abb.2). Im Juli und August kann die Westflanke des Berges unter den Einfluss eines feuchten, vom Kongo-becken und dem Victoria-see herkommenden Windes geraten, der mit den sog. «Continental rains» zusätzliche Niederschläge bringt. Im Vergleich mit anderen äquatorialen Gebieten weist Ostafrika relativ wenig Niederschlag auf. Der Grund dafür ist die Regenschattenlage, bedingt durch die ostafrikanischen Gebirge und eine relative Trockenheit der Passatwinde. Die Hochgebirge unterbrechen mit ihren höheren Niederschlagsmengen diese Situation. Expositionsbedingt erhält die NO- und SO- Flanke des Mt. Kenya zwei- bis dreimal mehr Niederschlag als die SW- und NW-Seite. Der Niederschlag fällt meist in Form heftiger Gewittergüsse. Er weist eine hohe zeitliche und räumliche Variabilität auf. So fielen bei Dol Dol (40 km vom Mt. Kenya entfernt) im feuchten Jahr 1977 über 1000 mm, im Trockenjahr 1985 dagegen weniger als 200 mm Niederschlag. Die regenreichen Phasen sind von variabler Dauer (Abb.7), ihr Einsetzen ist starken Schwankungen unterworfen. Regenreiche Phasen sind während der «Long rains» (März bis Mai), den «Continental rains» (Juli bis August) und den «Short rains» (Oktober bis November) häufig.

Mit zunehmender Entfernung vom Berg nimmt die Niederschlagsmenge rasch ab. Während am Bergfuss in Nanyuki noch 743 mm gemessen werden, fallen in Dol Dol nur noch knapp 500 mm Niederschlag pro Jahr. Dieser Durchschnittswert täuscht allerdings über die tatsächlichen Niederschlagsverhältnisse hinweg. Mehrere aufeinanderfolgende Jahre mit deutlich unterdurchschnittlichen Regenfällen sind nicht aussergewöhnlich und haben jeweils gravierende Auswirkungen auf die nomadisierenden Massai - Viehzüchter mit ih-

ren traditionsbedingt grossen Herden in diesem Raum. Die heftigen Niederschläge fördern zudem die Erosion auf dem trockenen, durch Überweidung degradierten Boden (Bild Nr. 1). Für die Ackerbau betreibenden Kikuyu bedeuten diese Jahre einen vollständigen Ausfall ihrer Ernten. Mais, das Grundnahrungsmittel, braucht mindestens 550 mm Niederschlag in einer Regenperiode. Diese klimatischen Voraussetzungen limitieren eine ackerbauliche Nutzung des Laikipia Plateaus ohne künstliche Bewässerung entscheidend.

### Oberflächengewässer

Die zahlreichen am Mt. Kenya entspringenden Flüsse entwässern durch tief eingeschnittene Täler zum Ewaso N'giro River im Norden und zum Tana River im Süden. Die Wasserversorgung eines bedeutenden Teils der kenianischen Bevölkerung stammt aus dem Einzugsgebiet der Flüsse am Mt. Kenya und der benachbarten Nyandarua Range (Aberdare Mountains). Gespiesen werden sie zur Hauptsache aus der Zone des maximalen Niederschlages am Mt. Kenya beim Übergang des Waldes in die Heide-Moorlandstufe auf ca. 3500 m. Am Hangfuss ist eine markante Abnahme der Gewässerdichte feststellbar. Nur noch elf kleine Flüsse (siehe kommentierte Bilder Nr. 4 und 10) durchziehen als eigentliche Lebensadern die trockene Laikipia Ebene. Der Nanyuki River als der bedeutendste weist an durchschnittlich 347 Tagen im Jahr (95%) eine Wasserführung von mindestens 430 Litern/sec auf, der Kongoni als kleinstes Gewässer nur noch ein gesichertes Minimum von 10 Litern/sec.

Diese Werte spielen für eine mögliche Bewässerung eine wichtige Rolle (vgl. Arbeitsblatt 4: Wasserversorgung). Einzig nach starken Niederschlägen während der Regenzeit führen die Gewässer für einige Stunden Hochwasser. In regenarmen Jahren, wenn das Wasser in der Trockenzeit am dringendsten gebraucht würde, ist die durchschnittliche Wasserführung bis zu zehn Mal geringer als in feuchten Jahren, so dass eine Bewässerung grösserer landwirtschaftlicher Nutzflächen nicht in Betracht gezogen werden kann.

### Der Boden

Der vulkanische Untergrund rund um den Mt. Kenya bietet im Norden wie im Süden ein ähnliches Ausgangsgestein. Aufgrund der unterschiedlichen Niederschlagsverhältnisse sind die Bodeneigenschaften auf der feuchten Südost- und der trockenen Nordwestflanke jedoch sehr unterschiedlich. Im Gegensatz zum ganzjährig durchfeuchteten tiefgründigen Boden im

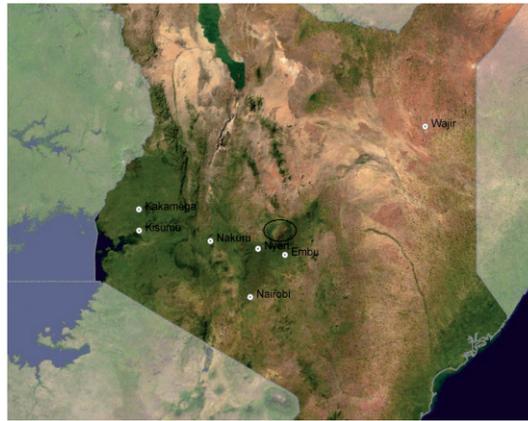


Abb. 4: Satellitenbild Kenia. Die unterschiedliche Richtung der Passatwinde im Jahresverlauf bestimmt die Vegetationsausprägung. Der Turkana-See im Norden des Landes erscheint auf dem Bild grün

Südosten neigt der Boden im Nordwesten auf dem semiariden Laikipia-Plateau wegen des stark quell- und schrumpffähigen Tonmineralanteils (v.a. Montmorillonit) in gewissen Gebieten zu Vernässung in der Regenzeit und zu Rissbildung in der Trockenzeit. Dies ist ein Faktor, der die Bearbeitung stark erschwert. In der Regenzeit quillt der Boden auf und wird zu einer klebrigen, mechanisch kaum mehr bearbeitbaren, gummiartigen Masse. Bei schwachen Regenfällen andererseits wird der Boden kaum durchnässt und nur die obersten Zentimeter leicht durchfeuchtet.

Ein grosser Teil der Niederschläge läuft schichtflutartig an der Oberfläche ab und stellt dabei ein beträchtliches Erosionsrisiko dar (Abb. 6).

Die Böden erlauben grundsätzlich eine ackerbauliche Nutzung. Als Verwitterungsprodukt des vulkanischen Untergrundes weisen sie einen hohen Gehalt an Nährstoffen auf und verfügen zumeist über günstige Wasseraufnahme- und Speichereigenschaften. Der grosse Nachteil ist die hohe Erosionsanfälligkeit. Schon bei einem leichten Gefälle unter 5% treten pro Jahr Bodenverluste von bis zu 30 t/ha auf. In Geländevertiefungen tritt stellenweise über hunderte von Metern als Folge fortgeschrittener Erosion der steinige Rohboden an die Oberfläche, oft bewachsen von einer undurchdringlichen Dornbuschvegetation. Ackerbau ist an diesen Stellen kaum möglich.

Bodenkonservierende Massnahmen wie Konturpflügen, Terrassierungen oder Mulchen wären als Erosionsschutzmassnahmen von grosser Bedeutung, sind aber bei der lokalen Bevölkerung kaum bekannt.

Abb. 5: Der Naro Moru River beim Zusammenfluss mit dem Burguret River. Ein Galeriewald schützt die Ufer vor Erosion.

Abb. 6: Nach Rodungen setzt sofort grossflächig Bodenerosion ein und hinterlässt eine völlig degradierte Landschaft.



Abb. 5: Die Lage der Inner-tropischen Konvergenzzone (ITC) im Januar

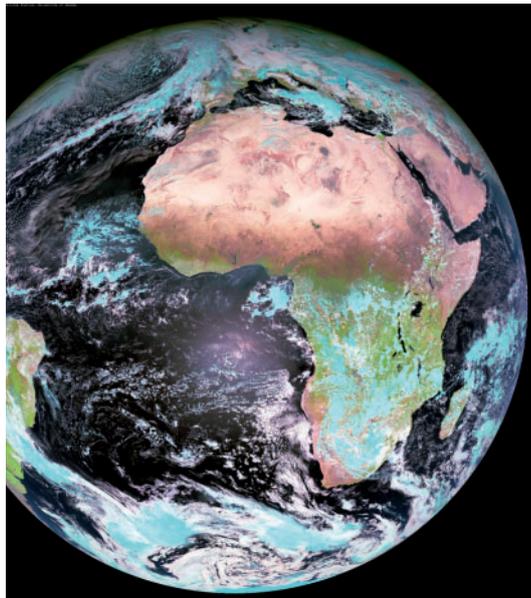
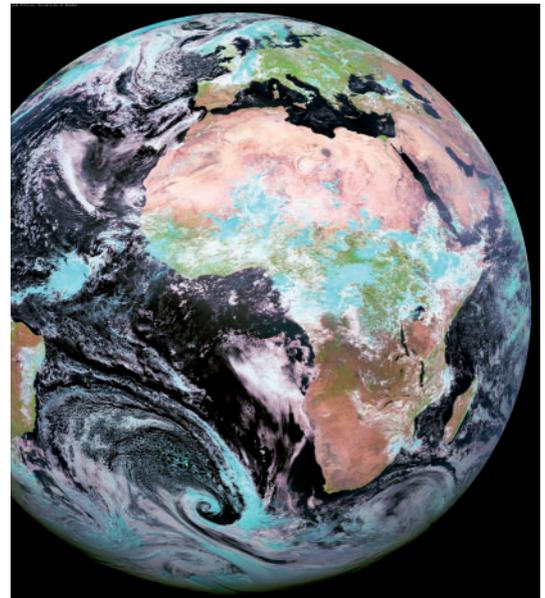


Abb. 6: Die Lage der Inner-tropischen Konvergenzzone (ITC) im Juli



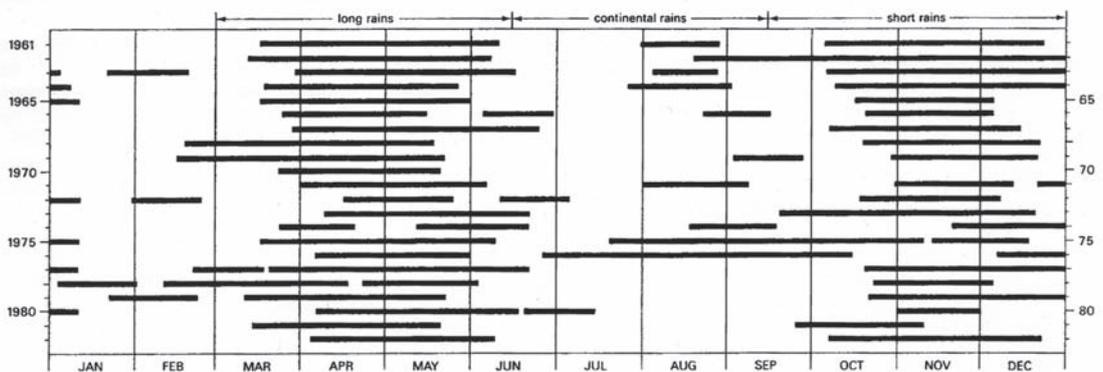
Quelle:  
www.scsebnic.net oder  
www.sat.dundee.ac.uk

Die grössere Bewölkung über Ostafrika in den Monaten Mai bis August ist zum Teil auf die über Ostafrika relativ breite ITC und zum Teil auf die beim Aufstieg des Passatwindes am Gebirge entstandene Bewölkung zurückzuführen. Die grössten Gewitterzellen in dieser Zeit sind über den Gebirgsräumen und rund um den Victoriasee zu finden. Dies ist die Zeit der «long rains» mit den durchschnittlich höchsten und anhaltendsten Niederschlagsmengen. Die Tiefländer allerdings, über

denen der leicht absinkende SO-Passat keine ausgedehnte Bewölkung aufkommen lässt, erhalten deshalb auch jetzt nur bescheidene Regenfälle. Ein niedriger mittlerer Bewölkungsgrad über Ostafrika ist im Dezember anzutreffen. Er ist vor allem auf die südliche Lage der ITC und den Einfluss des trockenen NO-Passates zurückzuführen. Zu dieser Zeit sind es ausschliesslich die Gebirge der Hochländer, die etwas Bewölkung aufweisen.

### Hohe Variabilität der Niederschläge

Abb. 7: Variabilität der für das Pflanzenwachstum relevanten Niederschlagsphasen von 1961 - 1980 auf der Jacobson Farm, 1910 m.ü.M., 15 km südlich von Nanyuki (Jahresmittel: 732 mm Niederschlag) [Berger 1989]



Mit 732 mm durchschnittlichem Jahresniederschlag liegt die Jacobson Farm verhältnismässig günstig. Die Niederschläge in den einzelnen Jahren schwanken aber auch hier zwischen 420 mm und 1145 mm. Gut zu erkennen ist ebenfalls, wie unregelmässig in den einzelnen Jahren die Regenzeiten einsetzen. Dies macht es dem Kleinbauern, der von der feuchten Flanke des Berges herkommt und traditionsgemäss Mais

anpflanzen will, welcher mindestens 550 mm Niederschlag braucht, extrem schwierig, den richtigen Zeitpunkt für die Aussaat zu wählen. Sät er zu früh, verdorren die Pflanzen, bevor der Regen richtig einsetzt, sät er zu spät, ist die Regenzeit zu Ende, bevor der Mais ausgereift ist.

### Aufgaben zur Vertiefung:

1. Zeichnen Sie in die beiden Satellitenbilder die in den Monaten Juni, resp. Dezember vorherrschenden Windrichtungen ein unter Berücksichtigung der Ablenkung am Äquator.
2. Erklären Sie die Niederschlagsverhältnisse auf der Ost- und auf der Westseite des Mt. Kenya mit Hilfe der planetarischen Zirkulationsverhältnisse im Jahresverlauf (Schweiz. Weltatlas S. 172)
3. Vergleichen Sie die Böden auf dem semiariden Laikipia Plateau mit denjenigen im trop. Regenwald

auf der gleichen geographischen Breite in Afrika und erläutern Sie die Unterschiede!

4. Überlegen Sie sich, wie die Böden auf dem Laikipia Plateau infolge ihrer Eigenschaften auf Bewässerung reagieren.
5. Zu welchem Zeitpunkt ist die Aussaat von Mais (Anforderungen: Min. 550 mm N in einer Regenzeit, Vegetationszeit 4 Monate) am erfolgversprechendsten? In wie vielen Jahren zwischen 1960-81 wäre bei diesem Saattermin die minimale Vegetationszeit erreicht worden?