

HAMBURGER GEOGRAPHISCHE STUDIEN

Herausgegeben von GÜNTER BORCHERT, ALBERT KOLB,
HORST MENSCHING, GERHARD OBERBECK, GERHARD SANDNER
Schriftleitung: ILSE MÖLLER

FOUAD N. IBRAHIM

Desertification in Nord-Darfur

Untersuchungen zur Gefährdung des Naturpotentials durch nicht
angepaßte Landnutzungsmethoden in der Sahelzone der Republik Sudan

HEFT 35

INSTITUT FÜR GEOGRAPHIE UND WIRTSCHAFTSGEOGRAPHIE
DER UNIVERSITÄT HAMBURG

1980

HAMBURGER GEOGRAPHISCHE STUDIEN

Herausgegeben von GÜNTER BORCHERT, ALBERT KOLB,
HORST MENSCHING, GERHARD OBERBECK, GERHARD SANDNER

Schriftleitung: ILSE MÖLLER

HEFT 35

Desertification in Nord-Darfur

Untersuchungen zur Gefährdung des Naturpotentials durch nicht
angepaßte Landnutzungsmethoden in der Sahelzone
der Republik Sudan

von

FOUAD N. IBRAHIM

Hamburg 1980

Verlag Ferdinand Hirt
in Verbindung mit dem Institut für Geographie
und Wirtschaftsgeographie der Universität Hamburg

HD | 1699 | 582 | D47

HD
1699
SF2
D47

Die Abhandlung wurde am 14. 4. 1979 vom Fachbereich Geowissenschaften
der Universität Hamburg unter dem Sprecher des Fachbereichs
Prof. Dr. Günter Fischer als Habilitationsschrift angenommen.

- Alle Rechte vorbehalten -

Gesamtherstellung: Krause-Druck, Stade
Druck der Farbkarten: Langebartels & Jürgens, Hamburg



F.F.N

Vorwort

- Gegenstand der vorliegenden Arbeit sind Forschungsergebnisse, die im Rahmen der an der Universität Hamburg unter Leitung von Professor Dr. H. Mensching durchgeführten Forschungsarbeiten über das Problem der Desertification in Afrika gewonnen wurden.

Herrn Professor Dr. H. Mensching möchte ich an dieser Stelle meinen ganz besonderen Dank aussprechen. Aus der mehr als zehnjährigen Zusammenarbeit mit ihm in der ariden Zone Afrikas ergaben sich für mich wissenschaftliche Erfahrungen von unschätzbarem Wert.

Der Deutschen Forschungsgemeinschaft danke ich für die finanzielle Unterstützung meiner Feldarbeiten in der Republik Sudan und der Universität Hamburg für die Übernahme der Druckkosten. Für ihren unermüdlichen Einsatz bei der Drucklegung der Arbeit bin ich der Schriftleiterin dieser Reihe, Frau Dr. I. Möller, zu Dank verpflichtet, ebenso Frau K. Studier für gewissenhaftes Korrekturlesen. Dem Leiter des geomorphologischen Labors des Instituts für Geographie und Wirtschaftsgeographie der Universität Hamburg, Herrn Dr. Th. Poetsch, danke ich für die Analyse von über 100 Bodenproben aus Darfur sowie Herrn P. Thomsen für die gelungene kartographische Gestaltung.

Die Felduntersuchungen, welche die Grundlage dieser Arbeit bilden, führte ich in den Jahren 1976 und 1977 durch. Das Manuskript wurde im Oktober 1978 abgeschlossen.

FOUAD N. IBRAHIM

E0882257

Inhalt

	Seite
Verzeichnis der Tabellen	V
Verzeichnis der Abbildungen	VI
Verzeichnis der Fotos	VIII
Verzeichnis der Karten	IX
Verzeichnis der Abkürzungen	IX
<hr/>	
Abstract	X
<hr/>	
1. EINFÜHRUNG	1
1.1 Die besondere Bedeutung des Problems der Desertification in Nord-Darfur	1
1.2 Zielsetzung und Methodik	5
1.3 Abgrenzung des Untersuchungsgebietes	6
2. DER PROBLEMKOMPLEX DER DESERTIFICATION UND DIE METHODEN SEINER ERFORSCHUNG	9
2.1 Definition des Begriffes "Desertification"	9
2.2 Der Prozeß der Desertification	11
2.3 Die physischgeographischen Voraussetzungen der Desertification und die Methoden ihrer Erforschung	13
2.3.1 Aridität	13
2.3.2 Niederschlagsvariabilität	14
2.3.3 Dürre und Desertification	17
2.3.4 Hohe Anfälligkeit des Bodens gegenüber den morpho- dynamischen Prozessen der Desertification	19
2.3.5 Grenzen der Regenerationsfähigkeit der Vegetation	20
2.4 Der anthropogeographische Faktorenkomplex und Möglichkeiten seiner Erfassung	21

	Seite
2.4.1 Menschliche Eingriffe in das Ökosystem arider und semiarider Gebiete	21
2.4.2 Sozioökonomische Konsequenzen	22
2.4.3 Erforschung der sozioökonomischen Aspekte der Desertification in Nord-Darfur mit Hilfe einer Fragebogenaktion	23
3. DIE NATÜRLICHEN VORAUSSETZUNGEN UND DER ABLAUF DER PROZESSE DER DESERTIFICATION IN NORD-DARFUR	25
3.1 Die klimatischen Bedingungen in Nord-Darfur als steuernde Faktoren im Desertificationsprozeß	25
3.1.1 Das Wasserdefizit	25
3.1.2 Konzentration der Niederschläge	28
3.1.3 Lokale und zeitliche Variabilität der Niederschläge	39
3.1.4 Überschreitung der agronomischen Trockengrenze	48
3.1.5 Schwankungen und Trends	51
3.1.6 Agroklimatische Zonierung	53
3.2 Die natürliche Vegetation und ihre Degradationsformen	56
3.2.1 Die Wüste	58
3.2.2 Die Halbwüste mit lockerer Dornstrauchsavanne	62
3.2.3 Die Baumsavanne	63
3.2.4 Die montane Waldsavanne des Jebel Marra	70
3.2.5 Azonale Vegetationsgliederung	70
3.2.6 Nutzpflanzen in Nord-Darfur	72
3.3 Die Böden	75
3.3.1 Halbwüstenböden	75
3.3.2 Die Gozböden	75
3.3.3 Alluviale Böden	78
3.3.4 Flachgründige Skelettböden der Pedimente	78
3.3.5 Vulkanische Böden des Jebel Marra	79
3.4 Die morphodynamischen Prozesse	79
3.4.1 Die Reaktivierung des Gozgürtels	79
3.4.2 Deflation der Bodenkrume	83

	Seite
3.4.3 Rezente äolische Akkumulation als Indikator der Desertificationsprozesse	87
3.4.4 Fluviale Bodenerosion	95
3.4.5 Veränderung der Abflußverhältnisse	98
3.5 Die hydrologische Situation und ihre morphologisch-geologischen Grundlagen	99
3.5.1 Wasserversorgung und Desertification in Nord-Darfur	99
3.5.2 Relief und Gestein als bestimmende Faktoren für den Oberflächenabfluß	103
4. DIE BEVÖLKERUNGSGEOGRAPHISCHEN UND SOZIOÖKONOMISCHEN ASPEKTE DER DESERTIFICATION IN NORD-DARFUR	106
4.1 Die Bevölkerung	106
4.1.1 Die Bevölkerungsentwicklung	106
4.1.2 Bevölkerungsstruktur und Bevölkerungsverteilung	107
4.1.3 Die ethnische Struktur	109
4.1.4 Die Siedlungen	113
4.1.5 Das Verwaltungs- und Herrschaftssystem	115
4.2 Die Landnutzungsmethoden und ihre Konsequenzen für das ökologische Gleichgewicht	118
4.2.1 Der exzessive Ackerbau in Nord-Darfur	118
4.2.2 Das Problem der Überweidung und seine sozial-wirtschaftliche Relevanz	120
4.2.3 Die Vernichtung des Baumbestandes durch Gewinnung von Brenn- und Bauholz	130
4.3 Die infrastrukturelle Situation	132
4.3.1 Die Verkehrsverhältnisse	132
4.3.2 Das Marktnetz und seine Funktion	134
4.3.3 Das Gesundheitswesen	137
4.3.4 Die Bildungssituation	140
5. REGIONALE DIFFERENZIERUNG DER DESERTIFICATION IN NORD-DARFUR – EINE ZUSAMMENFASSENDE KARTOGRAPHISCHE DARSTELLUNG	142

	Seite
5.1 Dar Zaghawa	143
5.2 Dar Meidob	149
5.3 Der Jebel Marra und seine Fußregion	150
5.4 Dar Masalit	152
5.5 Das Gebiet von El Fasher und das nördliche Bertiland	153
5.6 Die Gozzone Ost-Darfurs	154
6. ZUSAMMENFASSENDE BEURTEILUNG DER DESERTIFICATION IN NORD-DARFUR	157
KATALOG DER IM TEXT ERWÄHNTEN PFLANZENARTEN UND IHRER EINHEIMISCHEN NAMEN	160
LITERATURVERZEICHNIS	162

Verzeichnis der Tabellen

(soweit keine anderen Quellen angegeben, beruht das Zahlenmaterial der Tabellen auf eigenen Erhebungen)

	Seite
Tab. 1: Klimadaten von 15 Meßstationen in der Provinz Nord-Darfur, 1941-1970	26
Tab. 2: Niederschlagsverteilung in 14 Stationen Nord-Darfurs (1941-1970)	31
Tab. 3: Prozentuale Verteilung der Niederschläge in feuchten und trockenen Jahren in El Geneina (559 mm)	33
Tab. 4: Das Verhältnis von Erntefläche zu eingesäter Fläche und der Niederschlag in Duda (Nord-Darfur)	41
Tab. 5: Standardabweichungen der Niederschläge in El Fasher und in El Geneina (in mm)	43
Tab. 6: Feucht- und Trockenphasen in El Fasher zwischen 1919 und 1977	45
Tab. 7: Niederschlagsdefizit von 1966-1977	53
Tab. 8: Ariditätsberechnung für Nord-Darfur nach DE MARTONNE und THORNTHWAITE	54
Tab. 9: Vegetationszonen in Nord-Darfur	56+58
Tab. 10: Vegetationsarten nordwestlich von El Geneina auf 1 000 m ² ackerbaulich nicht genutzten Sandbodens	67
Tab. 11: Vegetationsarten westlich von Um Keddada (260 mm) auf 1 000 m ² ackerbaulich ungenutzten Gozlands (Sand)	67
Tab. 12: Vegetation der Baumsavanne auf den Gozböden Ost-Darfurs	69
Tab. 13: Wadivegetation in Nord-Darfur	71
Tab. 14: Baumarten in Nord-Darfur und ihre unterschiedliche Nutzung	72+74
Tab. 15: Baumarten in Nord-Darfur – Häufigkeit ihrer Nutzung als Futterpflanzen, als Brennholz bzw. als Baumaterial	74
Tab. 16: Zusammensetzung der genießbaren Gras- und Krautvegetation in Nord-Darfur	74
Tab. 17: Korngrößenanalyse der beiden Gozsedimente	77
Tab. 18: Korngrößenanalyse der Sedimente am Jebel Nigia/ Jebel El Fashar	85
Tab. 19: Korngrößenanalyse der Wadisedimente	86
Tab. 20: Korngrößenanalyse der verschiedenen Horizonte des Gozbodens	88
Tab. 21: Korngrößenanalyse einer Capparisdüne	97

	Seite
Tab. 22: Prozentualer Anteil der verschiedenen Wasserquellen in verschiedenen Gebieten Nord-Darfurs	102
Tab. 23: Struktur der Bevölkerung Nord-Darfurs nach Verwaltungsbezirken (Districts) 1973	109
Tab. 24: Alter der Siedlungen in Nord-Darfur	115
Tab. 25: Anbau-Brache-Rotation in Nord-Darfur	118
Tab. 26: Abnahme der Hirseerträge im Sudan von 1960 bis 1975	119
Tab. 27: Hirseanbau und Hirseverbrauch pro Familie in Nord-Darfur	119
Tab. 28: Entwicklung der Zahl der Weidetiere in Darfur zwischen 1956 und 1976	123
Tab. 29: Durchschnittliche Größe der Herden in Nord-Darfur	126
Tab. 30: Durchschnittliche Größe der Herden pro Familie in Nord-Darfur	126
Tab. 31: Jährlicher Holzverbrauch pro Familie in Darfur	130
Tab. 32: Viehabsatz auf den Hauptmärkten Nord-Darfurs im Jahre 1976	135
Tab. 33: Ärztliche Versorgung in Nord-Darfur, in der Republik Sudan und in der BRD	137
Tab. 34: Medizinische Versorgung in der Provinz Nord-Darfur	140
Tab. 35: Regionale Versorgung mit Schulen in Nord-Darfur, 1977	141
Tab. 36: Bevölkerungsverteilung in Dar Zaghawa während der Dürrekatastrophe (1973)	144
Tab. 37: Auswanderungsphasen bei den Zaghawa	145
Tab. 38: Zuwanderungsgebiete der Zaghawa	145
Tab. 39: Struktur der Abwanderung bei den Zaghawa	145
Tab. 40: Entwicklung des Viehbestandes in Dar Zaghawa von 1965 bis 1976	148
Tab. 41: Die Viehbestände in Dar Meidob	150
Tab. 42: Die Viehbestände in Dar Masalit 1976	153

Verzeichnis der Abbildungen

Abb. 1: Entwicklung der Hirseerträge und der Anbaufläche im Sudan 1960-1975	3
Abb. 2: Entwicklung der Bevölkerung und des Viehbestandes im Sudan 1917-1977	4
Abb. 3: Lage des Untersuchungsgebietes	7
Abb. 4: Desertificationsschema	12
Abb. 5: Variabilität der Niederschläge in der Sahelzone der Republik Sudan	16

	Seite
Abb. 6: Niederschlagsvariabilität und Hirseanbau in Nord-Darfur	18
Abb. 7: Nord-Darfur: Die Niederschläge	27
Abb. 8: Wasserdefizit im Sudan	29
Abb. 9: Niederschläge, potentielle Evapotranspiration und Wasserhaushalt in Nord-Darfur (nach der Methode von THORNTHWAITE)	30
Abb. 10: Prozentuale Verteilung der Niederschläge in Taweisha und Malha	32
Abb. 11: Prozentuale Verteilung der Niederschläge in den verschiedenen Zonen Nord-Darfurs	32
Abb. 12: Prozentuale Verteilung der Niederschläge in feuchten und trockenen Jahren in El Geneina	34
Abb. 13: Tagesniederschläge in El Fasher während der Hirseanbauperioden von 1976 und 1977	36
Abb. 14: Die asymmetrische Streuung der Niederschlagsvariabilität verschiedener Jahre in El Fasher	44
Abb. 15: Saisonale Wanderungen der Abu-Jallul (Rezeigat)-Kamelnomaden in Darfur	47
Abb. 16: Variabilität der Niederschläge in El Geneina (805 m) 1936-1960: 550 mm	49
Abb. 17: Nord-Darfur: Aridität und Anbaugrenze	55
Abb. 18: Nord-Darfur: Die Vegetation	57
Abb. 19: Die Vegetation am südlichen Rand des Wadi Howar	61
Abb. 20: Die Vegetation im Gebiet des Wadi Haraz, Dar Zaghawa	64
Abb. 21: Vegetationsprofil durch Wadi Gellaba östlich von Kutum	66
Abb. 22: Nord-Darfur: Die Böden	76
Abb. 23: Korngrößenkurven der beiden Gozsedimente	77
Abb. 24: Schema der Morphodynamik im ariden Nord-Darfur	82
a Feuchte Phase	
b Trockene Phase	
Abb. 25: Korngrößenvergleich der Sedimente am Jebel Nigia/Jebel El Fashar	85
Abb. 26: Korngrößenkurve der Wadisedimente	86
Abb. 27: Korngrößendiagramm der verschiedenen Horizonte des Gozbodens	88
Abb. 28: Korrelation zwischen der Zunahme des Staubanteils in der Luft über El Fasher, der Ausdehnung der Hirseanbaufläche im Sudan und der Zunahme des Viehbestandes in Darfur	89
Abb. 29: Windstärke in M.P.H. (Dez.-März) im Sudan	90
Abb. 30: Windstärke in M.P.H. (Juli-Sept.) im Sudan	94
Abb. 31: Korngrößenkurven einer Capparisdüne	97

Abb. 32: Bevölkerungsentwicklung in Nord-Darfur seit 1903	108
Abb. 33: Struktur der Bevölkerung Darfurs 1973	110
Abb. 34: Bevölkerungsstruktur und Bevölkerungsdichte in Nord-Darfur	111
Abb. 35: Nord-Darfur: Die Stämme und die saisonalen Wanderungen	114
Abb. 36: Nördlich von El Fasher 1954: Exzessiver Hirseanbau auf dem Goz	122
Abb. 37: Nördlich von El Fasher 1968: Reaktivierung des Goz als Folge des exzessiven Hirseanbaus	122
Abb. 38: Nord-Darfur: Weidekapazität in Großvieheinheiten	129
Abb. 39: Anstieg der Viehpreise in El Geneina zwischen 1973 und 1977	136
Abb. 40: Jahreszeitliche Schwankungen der Viehvermarktung in Foro Burunga 1976	138
Abb. 41: Entwicklung der Hirsepreise in El Geneina zwischen 1973 und 1977	139
Abb. 42: Abwanderung der Zaghawa und ihre Wanderungsziele in den letzten 50 Jahren	146

Verzeichnis der Fotos

Foto 1: Tiefenerosion im Hirsefeld im Gozgebiet bei El Fasher	40
Foto 2: Geweih einer Antilope aus Wadi Howar	59
Foto 3: Dichte Vegetation im Wadi Howar	60
Foto 4: Stamm des Affenbrotbaums (<i>Adansonia digitata</i>) als Wasserreservoir	68
Foto 5: Durch Viehverbiß niedrig gehaltener <i>Maerua-crassifolia</i> -Baum	73
Foto 6: Dar Meidob – Satellitenbildauswertung	81
Foto 7: Die Gozzone Ost-Darfurs – Satellitenbildauswertung	84
Foto 8: Äolische Hangakkumulation am Jebel El Fashar, östlich von El Fasher	91
Foto 9: Dar Zaghawa – Satellitenbild	92
Foto 10: Capparisdüne im Wadi El Ku'	96
Foto 11: Wüstung bei Um Haraz, Dar Zaghawa	101
Foto 12: Das Gebiet zwischen Wadi Tabos und Ghibeshat, nördlich von El Fasher – Luftbild 1954	121
Foto 13: Das Gebiet zwischen Wadi Tabos und Ghibeshat, nördlich von El Fasher – Luftbild 1968	121
Foto 14: Desertification um Khurreit	124

Foto 15: Desertification um die Wasserpumpstation Barboja, nördlich von El Fasher	125
Foto 16: Region El Fasher-Mellit – Satellitenbild	156

Verzeichnis der Karten

Karte 1: Nord-Darfur: Hydrogeologische Karte	im Anhang
Karte 2: Nord-Darfur: Geomorphologische Karte	im Anhang
Karte 3: Nord-Darfur: Landnutzung	im Anhang
Karte 4: Nord-Darfur: Infrastruktur	im Anhang
Karte 5: Nord-Darfur: Karte der Desertification	im Anhang
Karte 6: El Fasher-Gebiet: Desertification als Folge exzessiven Hirseanbaus in der ariden Zone des Sudan	im Anhang

Verzeichnis der Abkürzungen

B. F. T.	Bois et Forêts des Tropiques
F A O	Food and Agriculture Organization of the UN
I. G. U.	International Geographical Union
I. U. C. N.	International Union for Conservation of Nature and Natural Resources
M A B	Man and Biosphere
mimeo	mimeographed (vervielfältigt)
S I E S	Secretary for International Ecology, Stockholm
S. N. R.	Sudan Notes and Records
S R C	Studies and Research Centre
U N	United Nations
U N E S C O	United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization
W M O	World Meteorological Organization