ABHANDLUNGEN - ANTHROPOGEOGRAPHIE
INSTITUT FÜR GEOGRAPHISCHE WISSENSCHAFTEN
FREIE UNIVERSITÄT BERLIN

BAND 51

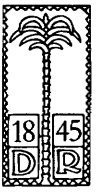
STEPHAN BAAS

WEIDEPOTENTIAL UND TRAGFÄHIGKEIT IN ZENTRALSOMALIA

Ein integriertes Evaluierungskonzept zur Bestimmung des Nutzungspotentials für Weidegebiete mit mobiler Tierhaltung

BERLIN
1993

DIETRICH REIMER VERLAG


18
45
D
R

ABHANDLUNGEN - ANTHROPOGEOGRAPHIE
INSTITUT FÜR GEOGRAPHISCHE WISSENSCHAFTEN
FREIE UNIVERSITÄT BERLIN

BAND 51

SCHRIFTLEITUNG: JÖRG JANZEN

VERANTWORTLICH FÜR DIESEN BAND:

FRED SCHOLZ UND JÖRG JANZEN

ABHANDLUNGEN - ANTHROPOGEOGRAPHIE
INSTITUT FÜR GEOGRAPHISCHE WISSENSCHAFTEN
FREIE UNIVERSITÄT BERLIN

BAND 51

STEPHAN BAAS

WEIDEPOTENTIAL UND TRAGFÄHIGKEIT IN ZENTRALSOMALIA

Ein integriertes Evaluierungskonzept zur Bestimmung des Nutzungspotentials für Weidegebiete mit mobiler Tierhaltung

BERLIN
1993

DIETRICH REIMER VERLAG

HERAUSGEBER : G. BRAUN, U. FREITAG, G. KLUCZKA,
K. LENZ, G. MIELITZ, W. SCHARFE, F. SCHOLZ

Institut für Geographische Wissenschaften - Anthropogeographie, Angewandte Geographie
und Kartographie / Abt. für Geographie Nordamerikas im J.F. Kennedy-Institut

Die Deutsche Bibliothek - CIP- Einheitsaufnahme

Baas, Stephan :
Weidepotential und Tragfähigkeit in Zentralsomalia :
ein integriertes Evaluierungskonzept zur Bestimmung des Nutzungspotentials
für Weidegebiete mit mobiler Tierhaltung/
Stephan Baas. - Berlin : Reimer, 1993
(Abhandlungen - Anthropogeographie ; Bd. 51)
ISBN 3-496-02533-6

NE: GT

ISSN 0940-7685

© 1993 by Dietrich Reimer Verlag
Dr. Friedrich Kaufmann
Unter den Eichen 57
D-12203 Berlin

Alle Rechte vorbehalten
Nachdruck verboten

Printed in Germany
ISBN 3-496-02533-6

1992 als Dissertation bei der Geowissenschaftlichen Fakultät
der Albert-Ludwigs-Universität Freiburg i. Br. angenommen.

VORWORT

Die vorliegende Arbeit ist das Ergebnis eines zehnmonatigen Forschungsaufenthaltes in der Zeit von Januar bis November 1989 in der Demokratischen Republik Somalia. Sie stellt ein Konzept zur Bestimmung der Tragfähigkeit nomadisch bewirtschafteter Lebensräume vor, das sich dazu eignet als projektbegleitende Maßnahme in Entwicklungsprojekten in dem entsprechenden Lebensraum implementiert zu werden. Der Vorschlag basiert auf der Überzeugung, daß im Mittelpunkt aller entwicklungsstrategischen und entwicklungspolitischen Anstrengungen der Anspruch stehen sollte, daß der Mensch im Einklang mit seiner natürlichen Umgebung leben und wirtschaften kann und daß nur Entwicklungsstrategien, die den Menschen zum Subjekt der Entwicklung erklären diesem Anspruch gerecht werden. Eingriffe von außen, beispielsweise in Form von Projekten, müssen in diesem Sinne an bestehende Strukturen anknüpfen und diese auf keinen Fall übergehen. Das Konzept verbindet naturräumliche und sozioökonomische Einflußfaktoren in einem synthetischen Bewertungszusammenhang. Die Organisation der Feldforschungsarbeiten spiegelt diese integrative Vorgehensweise wider. Die Feldforschung war in mehreren Phasen geplant, die sich von Januar 1989 bis Mai 1990 erstrecken sollten. Die Phasenabfolge war maßgeblich durch die naturräumlichen Rahmenbedingungen bestimmt:

(a) Anreise während der langen Trockenzeit als Einlebe- und Orientierungsphase;
(b) erste Regenzeit: weideökologische Erhebungen, insbesondere der vegetationskundlichen Aspekte;
(c) die anschließende Trockenzeit: Konzentration auf soziokulturelle Fragestellungen;
(d) zweite Regenzeit: weideökologische Erhebungen zur Erweiterung der Datenlage aus zusätzlicher Regenzeit;
(e) Trockenzeit: ergänzende soziokulturelle Fragestellungen;
(f) Regenzeit: weideökologische Erhebungen zur Erweiterung der Datenlage aus zusätzlicher Regenzeit.

Die Durchführung der Felderhebungen fand unter schwierigen Arbeitsbedingungen, die auch Einfluß auf den Verlauf der Studie nahmen, statt. Besonders erschwerend wirkte sich die politische Destabilisierung in dieser Zeit aus. Im folgenden werden die Schwierigkeiten im Feld kurz skizziert, um das Zustandekommen der Daten offenzulegen.

Im Untersuchungsgebiet ließen sich die zu bewältigenden Probleme zunächst regional klar eingrenzen und somit als Arbeitsgebiet ausgrenzen. Wir waren mit folgenden Problemen konfrontiert:

- In den nordwestlichen Gebieten entlang des Grenzverlaufes zu Äthiopien waren noch zahlreiche Straßen als Relikt des vorausgegangenen Krieges mit Äthiopien vermint. Zuverlässige Kennt-

nisse über die Befahrbarkeit der Wege waren Voraussetzung für deren Benutzung. Einige Wege blieben für uns unpassierbar.

- Bewaffnete Konflikte rivalisierender Clane ließen zeitweilig keinen Zugang in den südöstlichen Teil (südöstlich von Mataban) und in das Gebiet westlich von Marergur (Karte 5) zu.

- Bedingt durch diese Konfliktsituation bestand die Auflage, nur in Ortschaften zu übernachten, die von der Polizei oder dem Militär kontrolliert wurden. Fahrtrouten mußten den "Verantwortlichen" mitgeteilt bzw. von diesen genehmigt werden. Dadurch war die Anordnung der Aufnahmeflächen immer dem Zwang unterstellt, nachts wieder einen "sicheren" Ort erreicht zu haben.

Ernsthafte Probleme bei der Durchführung der Arbeit ergaben sich im Verlauf des Jahres 1989 durch die zunehmenden Unruhen, die das ganze Land durchzogen und schließlich in den Bürgerkrieg führten. Das Auftauchen von Mitgliedern der "Somali National Movement" (SNM, die seinerzeit bedeutendste Widerstandsbewegung gegen Siad Barre) in den nördlichen Central Rangelands, erforderte Mitte November den Abbruch der Projektarbeit und damit auch meiner Aktivitäten in der Region. Die für 1990 geplante Feldphase mußte ich aufgeben und die eingangs erwähnte Erhebungsphase (f) entfiel. Phase (e) wurde dahingehend modifiziert, daß naturräumliche und sozioökonomische Erhebungen parallel durchgeführt wurden. Dennoch konnte insgesamt eine überaus zufriedenstellende Datengrundlage erhoben werden, die die konzeptionelle Zusammenschau von naturräumlichen und kulturräumlichen Faktoren ermöglichte.

Die Forschung in Somalia und die umfangreichen Auswertungsarbeiten waren nicht ohne die Unterstützung von zahlreichen Personen und Institutionen möglich. Einige, die entscheidend zum Gelingen dieser Arbeit beitrugen, möchte ich namentlich hervorheben. Ich danke

- dem Deutschen Akademischen Austauschdienst (DAAD) und der Landesgraduiertenförderung Baden-Württemberg (Grafög), die mir die Stipendien zur Finanzierung der Arbeit gewährten;

- meinem Doktorvater Herrn Prof. Dr. Mäckel sowie Herrn Prof. Dr. Seitz für die stete fachliche und persönliche Unterstützung und hilfreiche Kritik;

- der Deutschen Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit (GTZ) für die logistische Unterstützung während des Feldaufenthaltes. Diese Einbindung ermöglichte einen ungehinderten Zugang zu nahezu allen relevanten Institutionen und Einrichtungen in Somalia. Namentlich hervorheben möchte ich die Teamleiter der Projekte in Belled Weyne, Dr. Cord Heuer und Reiner Schuler sowie Dr. Holger Nauheimer. Sie nahmen mich auf das freundschaftlichste in ihre "Community" auf und unterstützten mich sowohl materiell wie auch ideell wo immer es ging;

- ganz besonders Herrn Rage Omar Adow, der mir während der gesamten Feldarbeiten als Übersetzer, zuverlässiger Partner und Freund zur Seite stand. Durch seine einfühlsame Art im Umgang mit den Nomaden, sein Geschick und sein enormes Engagement bei unserer zum Teil sehr anstrengenden Feldarbeit trug er maßgeblich zum Erfolg der Felderhebungen bei;

- den Nomaden und Bewohnern des Untersuchungsgebietes in den Distrikten Mataban und Dusa Mareb, die mir ihre Gastfreundschaft gewährten und die sich sehr kooperativ zeigten;

- Herrn Prof. Dr. Schwartz und den Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern des Instituts für Tierproduktion der Technischen Universität Berlin. Sie boten mir die Möglichkeit, die mitgebrachten Futtermittelproben zu analysieren;

- Herrn Dr. Jörg Janzen und Herrn Prof. Dr. Fred Scholz für Anregungen und Korrekturvorschläge vor der Drucklegung der Arbeit;

- Frau Karin Rieger für ihre permanente, motivierende Unterstützung sowie für die Korrekturlesungen und Diskussionen, die sie auf sich nahm;

- den Herausgebern und dem Schriftleiter der "Abhandlungen Anthropogeographie" vom Institut für Geographische Wissenschaften der Freien Universität Berlin, die meine Arbeit freundlicherweise in ihre Reihe aufgenommen und dankenswerterweise auch einen Teil der Druckkosten übernommen haben.

Freiburg i. Br. im November 1993 Stephan Baas

Geerida haween guud la feero iyo guursi lage qaad
(The death of a wife will cause a new marrige)

Geerideydana guud lagooyiyo gablan lage qaad
(My death will cause sorrow and hair shaving)

Geeridaadana gaawo maran iyo gaajo laga qaad
(Your death - my female camel - will cause
empty vessels and famine)

Somalisches Gedicht

INHALTSVERZEICHNIS

VORWORT i
INHALTSVERZEICHNIS v
TABELLENVERZEICHNIS x
ABBILDUNGSVERZEICHNIS xii
KARTENVERZEICHNIS xiv
FOTOVERZEICHNIS xv
ANLAGENVERZEICHNIS xvi
ZUSAMMENFASSUNG xvii
SUMMARY xix
RESUMÉ xxi

I. EINLEITUNG 1

1. Problemstellung und Zielsetzung 1
2. Methodische Vorgehensweise und materielle Basis der Feldstudien 6
3. Aufbau der Studie 7

II. THEORETISCHE UND METHODISCHE AUSFÜHRUNGEN ZUM ERKENNTNISINTERESSE VON TRAGFÄHIGKEITS- UND WEIDEKAPAZITÄTSUNTERSUCHUNGEN 8

1. Die Erfassung der Tragfähigkeit als methodisches Problem 8

1.1 Ein geschichtlicher Abriß aus geographischer Sicht 8
1.2 Folgerungen für die in dieser Arbeit verwendete Auffassung von Tragfähigkeit 16

2. Tragfähigkeitsforschung in nomadisch genutzten Weidegebieten 17

2.1 Ansatzpunkt 18
2.2 Schritte und Ziele von Weideevaluierungen 19
2.3 Die Berechnung der auf den Menschen bezogenen Tragfähigkeit 24
2.4 Zusammenfassende Betrachtung 27

III. DIE GRUNDLAGEN DES VORGESCHLAGENEN KONZEPTES UND DIE STRUKTURIERUNG UND VERKNÜPFUNG DER EINZELNEN ANALYSESCHRITTE 29

1. Ansatzpunkte und Grundlagen des "neuen" Konzeptes 29

1.1 Die Komponenten "Raum und Zeit" im Kontext einer Tragfähigkeitsanalyse - Methodische Grundannahmen 30
1.2 Die Verbindung der theoretischen Ansatzweisen 32
1.3 Die Konzeption verschiedener Untersuchungsebenen 34

2. Die Datenbasis und die Erhebungsschritte innerhalb des vorgeschlagenen Konzeptes .. 37

2.1 Untersuchungsebene I : Das Naturraumpotential 37
2.2. Untersuchungsebene II : Die nomadischen Bewirtschaftungsstrategien 41

DIE FALLSTUDIE 43

IV. DAS UNTERSUCHUNGSGEBIET IN DEN CENTRAL RANGELANDS VON SOMALIA 43

1. Die Lage des Untersuchungsgebietes 43

2. Die naturräumlichen Rahmenbedingungen der Central Rangelands von Somalia 46

2.1 Klima 47
2.2 Geologie und Geomorphologie 50
2.3 Böden 53
2.4 Die hydrologische Situation 55
2.5 Die physiognomische Vegetationsstruktur 56
2.6 Die großräumig vorherrschenden Landnutzungsmuster 59

V. DIE KONZEPTION DER WEIDEEINHEITEN IM UNTERSUCHUNGSGEBIET DER WESTLICHEN CENTRAL RANGELANDS 61

1. Die Schritte zur Identifizierung von Weideeinheiten 61

1.1 Interpretation von Satellitenbildern 61
1.2 Die Kartierung vorläufiger Untersuchungseinheiten 62
1.3 Die vegetationskundlichen Geländeaufnahmen 64
1.4 Die Auswertung der Geländedaten 67

2. Ergebnisse und Diskussion 68

3. Zusammenfassende Bewertung der Weideklassifizierung 72

VI. DIE BERECHNUNG VON WEIDEPOTENTIAL, FUTTERKAPAZITÄT UND EFFEKTIVER WEIDEKAPAZITÄT 74

1. Ein Überblick über den Berechnungszusammenhang 74

2. Die Berechnung des Weidepotentials 78

2.1 Material und Methoden 78
2.1.1 Das Sammeln der Biomasseproben 79
2.1.2 Der Modus der Biomasseberechnungen 81

2.1.2.1 Die Korrelation von Biomassezuwachs und Pflanzengröße 82
2.1.2.2 Die Verbindung der Biomassedaten mit den vegetationskundlichen Geländedaten 86
2.2 Ergebnisse 88
2.2.1 Die Regressionsgleichungen zur Berechnung der Biomasse 88
2.2.2 Das errechnete Weidepotential 89

3. Die futterverfügbare Biomasse 93

3.1 Das Futterselektionsverhalten der Weidetiere 93
3.1.1 Material und Methoden 94
3.1.2 Ergebnisse: Das Futterselektionsverhalten 95
3.2 Die durch Pflanzenwachstumsparameter und Saisonalität bestimmte Futterverfügbarkeit 99
3.2.1 Material und Methoden 99
3.2.1.1 Die Erreichbarkeit der Pflanzen 99
3.2.1.2 Die saisonale Futterverfügbarkeit 99
3.3 Ergebnisse: Die futterverfügbare Biomasse 100

4. Die tatsächliche Futterkapazität 113

4.1 Die zugrunde liegenden Futtermittelanalysen 113
4.1.1 Material und Methoden 113
4.1.2 Die Ergebnisse der Futtermittelanalysen 117
4.2 Die Gegenüberstellung von futterverfügbarem, in Nährwerte umgerechneten Biomasseangebot und Futterbedarf der Tiere 123
4.2.1 Material und Methoden 123
4.2.2 Die Futterkapazität: Ergebnisse und Diskussion 126

5. Die effektive Weidekapazität 135

5.1 Material und Methoden 136
5.2 Ergebnisse 137
5.3 Eine Überschlagsrechnung zur Bestimmung der geeigneten Herdenzusammensetzung und Bestockungsdichte 141

6. Zusammenfassung 143

VII. DER WEIDEZUSTAND 145

1. Material und Methoden 145

1.1 Die Erfassung des aktuellen Weidezustandes 146
1.1.1 Vegetation 149
1.1.2 Boden 152
1.1.3 Infiltrationsmessungen - ein Indikator für physikalische Bodeneigenschaften . . . 154
1.1.4 Ein Vergleich des Ist-Zustandes mit den Ergebnissen vorausgegangener Einschätzungen 160

1.2 Die Entwicklung des Wasserversorgungsnetzes und der Ortschaften im Zeitraum von 1976/79 - 1989 160

1.3 Die zurückliegende Entwicklung der Weidegebiete: Einschätzungen der Nomaden - Problemwahrnehmung und Lösungsvorschläge 161

2. Ergebnisse. 161

2.1 Der Weidezustand in den verschiedenen Weideeinheiten 161
2.2 Die Entwicklung des Wasserversorgungsnetzes und der Ortschaften im Zeitraum von 1979-1989 und deren ökologische Folgen 166
2.3 Die zurückliegende Entwicklung der Weidegebiete - Die Perzeption der Nomaden 173
2.4 Lösungsansätze zur Erhaltung der aktuellen Weidequalität 176

3. Zusammenfassung 177

VIII. DIE NOMADISCHEN BEWIRTSCHAFTUNGSSTRATEGIEN UND DIE INWERTSETZUNG DER WEIDETRAGFÄHIGKEIT 179

1. Überblick über die Vorgehensweise und den Analysezusammenhang 180

1.1 Die für die Tragfähigkeitsbestimmung spezifischen Schritte der Situationsanalyse 181
1.2 Die Verbindung der Untersuchungsebenen I und II. 186

2. Methoden der Datenerhebung 188

3. Der nomadische Lebensbereich im Untersuchungsgebiet - ein Überblick 191

3.1 Der Anteil der nomadischen Bevölkerung in der untersuchten Region 191
3.2 Die nomadischen Haushalte und ihre Raumnutzungsmuster 193

4. Die zur Inwertsetzung der Weideressourcen praktizierten Produktionsstrategien im Kontext der Tragfähigkeitsanalyse 197

4.1 Die Tierproduktion 198
4.1.1 Die zum Befragungszeitpunkt gehaltenen Herden und ihr Reproduktionspotential 198
4.1.2 Die Tierentnahmen aus den Herden 201
4.1.2.1 Die Entnahmen für den direkten Konsum und rituelle Schlachtungen 201
4.1.2.2 Die Vermarktung von Tieren und der Vermarktungskalender 202
4.1.2.3 Die Bereitstellung von Tieren für soziale Bindungen 206
4.1.2.4 Zusätzliche Tierverluste 207
4.1.3 Die Bilanz von Herdenzuwachs und Entnahme von Tieren und ihre Aussagerelevanz im Kontext der Tragfähigkeitsanalyse 208

4.2 Die Milchproduktion und die Anteile für direkten Konsum und Vermarktung . 213
4.3 Die Nutzung von Fellen und die Sammel- und Jagdtätigkeiten 218
4.4 Der nomadische Produktionssektor - ein Vergleich verschiedener Haushalte . . 218

5. Die Konsumptions- und Ausgabenstruktur in den Untersuchungsregionen Ceel Dheere und Mataban/Qod Qod 220

5.1 Die Ernährungssicherung der nomadischen Haushalte 220
5.1.1 Der auf Subsistenzbasis erzielte Anteil der Nahrungsversorgung 221
5.1.2 Der durch Zukäufe erzielte Anteil an der Nahrungsversogung 223
5.2 Die neben der Ernährungssicherung anfallenden Aufwendungen und ihr Einfluß auf die Tragfähigkeit des Raumes 227

6. Das Verhältnis von Tierproduktion und Nahrungserwerb und der Einfluß der ökonomischen Rahmenbedingungen auf die nomadische Ökonomie 231

6.1 Der Einfluß des Preisgefüges auf die Tragfähigkeit 232
6.2 Die Nutzungskonkurrenzen an den Weideressourcen durch andere Bevölkerungsgruppen im Untersuchungsgebiet 236

7. Die erhobene Herdenstruktur als Korrelationsgröße für die Berechnung der Tragfähigkeit - methodische Folgerungen 237

8. Die Anzahl von Haushalten, für die im Jahre 1989 im Untersuchungsgebiet ein nachhaltiges Auskommen auf der Basis nomadischer Bewirtschaftung bestand 238

8.1 Der Berechnungsweg 238
8.2 Ergebnisse und Diskussion 239

IX. ZUSAMMENFASSENDE SCHLUSSBETRACHTUNG 245

X. FOTOS 249

XI. LITERATURVERZEICHNIS 259

XII. ANHANG 279

TABELLENVERZEICHNIS

Tab. 1: Durchschnittliche Jahresniederschläge und potentielle Evapotranspiration an verschiedenen Orten der Central Rangelands 48

Tab. 2 : Die Vegetation des Untersuchungsgebietes . . . . . Anlage 1

Tab. 3 : Die vegetationskundlichen Differentialartengruppen im Untersuchungsgebiet (nach Braun-Blanquet) 68

Tab. 4 : Die naturräumlichen Grundlagen der Weideeinheiten - eine Übersicht 73

Tab. 5 : Die wichtigsten Weidepflanzen der Weideeinheiten (Tab. 5.1-5.6) . . Anlage 2

Tab. 6 : Die Korrelationskoeffizienten für das Verhältnis von Biomassezunahme und verschiedenen Parametern der Größen-/Volumenzunahme 85

Tab. 7 : Die Regressionsfunktionen für das Verhältnis von einem Parameter der Größezunahme zur Grünfutterbiomassezunahme 88

Tab. 8 : Das nach Vegetationsschichten differenzierte Weidepotential der einzelnen Weideeinheiten, der Bedeckungsgrad und die häufigsten Pflanzenarten pro Vegetationsschicht 90

Tab. 9 : Die Selektion von Weidepflanzen als Futtergrundlage (Tab. 9.1-9.5) . Anlage 3

Tab. 10: Die futterverfügbare Biomasse 101

Tab. 11: Das Futterangebot der Trockenzeit in den Distrikten Bulo Burti und Jalalaqsi 108

Tab. 12: Die Ergebnisse der Futtermittelanalysen . . . . . Anlage 4

Tab. 13: Der Biomasseanteil der 60 wichtigsten Weidepflanzen bezogen auf die Gesamtbiomasse (Weidepotential) 124

Tab. 14: Der Futterbedarf der Tiere 125

Tab. 15: Der tägliche Energie- und Proteinbedarf der Tiere 125

Tab. 16: Die Futterkapazität: berechnet für jede Tierart in Weidetagen pro ha/Weideeinheit und Saison - Ein Vergleich verschiedener Produktionsniveaus und unterschiedlicher Berechnungsgrundlagen 127

Tab. 17: Die während des Untersuchungszeitraumes weidewirtschaftlich nutzbare Fläche (in ha) 139

Tab. 18: Die weideökologisch vertretbaren, maximalen Besatzdichten für die einzelnen Tierarten während der Trockenzeiten 1989 140

Tab. 19: Die aufgrund der Futterprioritäten idealtypische Zusammensetzung maximal diversifizierter Herden für die fünf Weideeinheiten 142

Tab. 20: Der maximale Trockenzeit-Tierbesatz idealtypisch diversifizierter Herden in den verschiedenen Weideeinheiten 142

Tab. 21: Formblatt zur Erhebung des aktuellen Weidezustandes 147

Tab. 22: Die Gesamtbeurteilungen des Weidezustandes an den verschiedenen Aufnahmeflächen . . . . . Anlage 6

Tab. 23: Die Regenerationsraten einiger wichtiger Zeigerpflanzen 165

Tab. 24: Die Vegetationsausprägung um verschieden lang genutzte, ganzjährig Wasser liefernde Brunnen und Berketts 171

Tab. 25: Ursachen von Weidedegradierung und Lösungsvorschläge zu deren Bekämpfung - die Sicht von Nomaden aus verschiedenen Gegenden 175

Tab. 26: Der durchschnittliche Herdenbesitz pro Haushalt, die Entnahmen für Schlachtungen und der Verkauf in den Regionen Ceel Dheere und Mataban/QodQod im Zeitraum eines Jahres 199

Tab. 27: Die Bilanz zwischen Herdenwachstum und Tierentnahmen/Tierverlusten in den Untersuchungsregionen im Jahre 1989 212

Tab. 28: Produktionsparameter zur Berechnung der Milchproduktion in nomadischen Haushalten des Untersuchungsgebietes 213

Tab. 29: Die Milchproduktion und deren Verwendung im Jahre 1989 217

Tab. 30: Der nomadische Produktionssektor - ein Vergleich verschiedener Haushalte im Jahre 1989 219

Tab. 31: Die durchschnittliche tägliche Pro-Kopf-Nahrungsmittelversorgung eines durchschnittlichen, aktiven, erwachsenen Mannes (AAME) - Ein Vergleich verschiedener Haushalte 224

Tab. 32: Ausgaben für andere Zwecke als die Ernährungssicherung und potentielle Zusatzeinkommen im Jahre 1989 230

Tab. 33: Das Preisgefüge und die Preisentwicklung im Jahre 1989 233

Tab. 34: Die Anzahl der Haushalte und Menschen, die im Untersuchungsgebiet auf der Basis nomadischer Bewirtschaftung im Jahre 1989 leben konnte 240

ABBILDUNGSVERZEICHNIS

Abb. 1: Der Ansatzpunkt des Evaluierungskonzeptes im Rahmen einer "Ländlichen Regionalentwicklung" 5

Abb. 2: Der Zusammenhang von "Raum und Zeit" im Kontext eines nomadisch genutzten Lebensraumes 31

Abb. 3: Die Integration von naturräumlichen und sozioökonomischen Aspekten in einem Tragfähigkeitsansatz; dargestellt am Beispiel eines nomadisch genutzten Lebensraumes 33

Abb. 4: Die Konzeption von tragfähigkeitsrelevanten Untersuchungsebenen in einem nomadisch genutzten Lebensraum 35

Abb. 5: Die Koordinierung der Erhebungsschritte und Bearbeitungseinheiten bei der Erfassung der Geländedaten 40

Abb. 6: Die im Jahre 1989 herrschenden Niederschlagsverhältnisse im Untersuchungsgebiet 49

Abb. 7: Die geologischen Formationen der Central Rangelands 51

Abb. 8: Die bodenkundliche Gliederung der Central Rangelands, unter Berücksichtigung der geologisch-pedologischen Informationen 54

Abb. 9: Der Berechnungsgang zur Ermittlung der tatsächlichen Futterkapazität 75

Abb. 10: Der Berechnungsgang zur Ermittlung der effektiven Weidekapazität 77

Abb. 11: Die Regressionsfunktion für das Verhältnis: Zunahme des Kronendurchmessers/Biomassezunahme, am Beispiel von Indigofera ruspolii 84

Abb. 12: Der Prozentanteil der Bedeckung/Größenklasse an der Gesamtbedeckung der Population von Indigofera ruspolii 87

Abb. 13: Die Eignung der Weidepflanzen als Futtergrundlage 96

Abb. 14: Das Futterselektionsverhalten von Kamelen und Rindern - ein quantitativer Vergleich am Beispiel des Buschlandgebietes (RU 16) 97

Abb. 15: Das Weidepotential und der Anteil der futterverfügbaren Biomasse während der Regenzeit. Ein Vergleich zwischen Buschland- (RU 16) und Zwergstrauch-Graslandgebieten (RU 44/45) 102

Abb. 16.1: Das Weidepotential und der Anteil futterverfügbarer Biomasse in der Trockenzeit. Ein Vergleich der Weideeinheiten 16 und 44/45 103

Abb. 16.2: Die potentiell anfallenden Laubmengen 105

Abb. 17: Die von FEWSD (1988) skizzierte "peak biomass production" nach der Formel von Deshmukh (1984) sowie die "forage production" nach FEWSD (1988) 110

Abb. 18: Die Energiegehalte (ME) wichtiger Futterpflanzen - Ein Vergleich: grüne Blätter und Laub 119

Abb. 19: Die Proteingehalte wichtiger Futterpflanzen - Ein Vergleich: grüne Blätter und Laub 120

Abb. 20: Die saisonale Futterqualitätsentwicklung: Commiphora ancistrophora (Dayr-Saison 1989). 121

Abb. 21: Die saisonalen Mineralstoff- und Spurenelementgehalte wichtiger Futterpflanzen (Tab. 21.1-21.6) . . . . . Anlage 5

Abb. 22: Der Flächenanspruch der Tiere während der Trockenzeiten (in ha/TLU/Tierart) 132

Abb. 23.1-23.5: Charakteristische Infiltrationskurven der Böden im Untersuchungsgebiet 157-159

Abb. 24: Das nomadische Wirtschaftsgefüge 180

Abb. 25: Die Einkommens- und Ausgabenstruktur eines nomadischen Haushaltes . . . 183

Abb. 26: Die Analyse der aktuellen Nahrungsversorgung, die auf der Basis der bestehenden ökonomischen Strukturen erzielt wird 185

Abb. 27: Der Zusammenhang zwischen den Untersuchungsebenen der Weidekapazität und der ökonomischen Situationsanalyse 187

Abb. 28: Die Bandbreite des Tierbesitzes pro Haushalt (in TLU/AAME) 191

Abb. 29: Die saisonale Verteilung der Ablammung bei Ziegen und Schafherden im Untersuchungsgebiet 200

Abb. 30: Der Vermarktungskalender für Exportvieh in Zentralsomalia im Jahre 1989 203

Abb. 31: Die Anteile der verschiedenen Vermarktungskategorien am Gesamtverkauf von Kleinvieh in den westlichen Central Rangelands im Zeitraum von 1987-89 205

Abb. 32: Die saisonale Relation von Herdenzuwachs, Tierverlusten und Tierentnahmen in Kleinviehherden in den westlichen Central Rangelands im Zeitraum von 1987-1989 209

Abb. 33: Die jährlichen Zuwachsraten bei Ziegen- und Schafherden - Ein Dürre- und ein gutes Jahr im Vergleich 210

Abb. 34: Durchschnittliche Milchleistung einer Ziege pro Tag nach einer Geburt in Gu oder Dayr bzw. Xagaa oder Jilaal 215

Abb. 35: Durchschnittliche Milchleistung einer Kamelstute pro Tag 216

KARTENVERZEICHNIS

Karte 1: Die Central Rangelands von Somalia und die Lage des Untersuchungsgebietes 44

Karte 2: Die Regionen, Distrike und Verwaltungseinheiten der Central Rangelands . . . 45

Karte 3: Die physiognomische Vegetationsstruktur der Central Rangelands 57

Karte 4: Die vorherrschenden Landnutzungssysteme in den Central Rangelands 60

Karte 5: Die Verteilung der Aufnahmeflächen im Untersuchungsgebiet 63

Karte 6: Die endgültig definierten Weideeinheiten 71

Karte 7: Das Weidepotential und die futterverfügbare Biomasse nach einer Saison mit ca. 100 - 120 mm Niederschlag 106

Karte 8: Die Auswertung von Satellitendaten (FAO/IGADD): Der "growing period status" der Vegetation Anfang Mai 1989 112

Karte 9: Das Netz ganzjährig verfügbarer Wasserversorgung und die Siedlungsstruktur 1979 168

Karte 10: Das Netz ganzjährig verfügbarer Wasserversorgung und die Siedlungsstruktur 1989 169

Karte 11: Die nutzbaren Weidegebiete und deren Zustand im Jahre 1989 172

FOTOVERZEICHNIS

Foto 1 : Zahlreiche Nomadenhütten im Zwergstrauchgebiet (Weideeinheit 44/45) - in den Regenzeiten trifft sich dort die Verwandtschaft bei Familienfesten .. 250

Foto 2 : Kamelmilch ist wichtigstes Subsistenzprodukt und eine während des ganzen Jahres geschätzte Nahrungsquelle 250

Foto 3 : Motorisierte Viehhändler kaufen bei den Nomaden zu günstigen Preisen Kleinvieh für den Export ("Jer"- Verkäufe) 251

Foto 4 : Vom Erlös der verkauften Tiere erwerben die Nomaden Getreide und Zucker - diese sichern im Jahresdurchschnitt 70% der Kalorienversorgung . 251

Foto 5 : In den Trockenzeiten treten saisonale Engpässe bei der Wasserversorgung auf - Brunnen werden Konzentrationspunkten der Nomaden 252

Foto 6 : Wasser wird traditionell mit extra gehaltenen Transportkamelen über weite Distanzen zu den Hütten transportiert (Weideeinheit 44/45) 252

Foto 7 : In jüngster Zeit werden häufig Wasserzisternen (Berketts) gebaut und mit Tanklastwagen beliefert - diese Entwicklung gefährdet die Weiden 253

Foto 8 : Mit Wasser gefüllte Berketts werden zum Schutz vor Verdunstung mit Zweigen abgedeckt 253

Foto 9 : Nomadenhütte in stark degradierter Umgebung nahe einer Wasserstelle (Weideeinheit 31) 254

Foto 10: Kleinvieh auf der Suche nach Futter in der Trockenzeit - nur wenig immergrüne Pflanzen sind vorhanden 254

Foto 11: Kamele zu Beginn der ersehnten Regenzeit (Weideeinheit 24) - Wasser steht überall zur Verfügung, Tränkungen an den Brunnen sind überflüssig . 255

Foto 12: Von Akazien dominierte Strauchgemeinschaft in Weideeinheit 47 (Beginn der Regenzeit) 255

Foto 13: Vegetationskundliche Aufnahmen im Zwergstrauchgebiet der Weideeinheit 44/45 256

Foto 14: Regeninfiltrationsmessung in Weideeinheit 44/45 256

Foto 15: Entnahme von Biomasseproben - um die Vegetation zu schonen wurden von Bäumen und Sträuchern nur Teile verprobt 257

Foto 16: Eine zu einem Viertel abgeerntete Commiphora horrida (Weideeinheit 16) . 257

ANLAGENVERZEICHNIS

Anlage 1: Die Vegetation des Untersuchungsgebietes (organisiert nach der Methode der Importanzwerte) = Tab. 2 280-284

Anlage 2: Die wichtigsten Weidepflanzen der Weideeinheiten (organisiert nach der Methode der Importanzwerte) = Tab. 5.1-5.6 285-290

Anlage 3: Die Selektion von Weidepflanzen als Futtergrundlage = Tab. 9.1-9.5 . . . 291-295

Anlage 4: Die Ergebnisse der Futtermittelanalysen = Tab. 12 296-298

Anlage 5: Die saisonalen Mineralstoff- und Spurenelementgehalte wichtiger Futterpflanzen = Abb. 21.1-21.6 299-304

Anlage 6: Die Gesamtbeurteilungen des Weidezustandes an den verschiedenen Aufnahmeflächen = Tab. 22 305-306

Anlage 7: Fragebogen zur Haushaltsökonomie von Nomaden 307-312

ZUSAMMENFASSUNG

Die vorliegende Arbeit stellt ein Konzept zur Bestimmung der Tragfähigkeit in nomadisch genutzten Weidegebieten vor, das es erlaubt, Weide-Öko-Nutzungs-Systeme zu beschreiben, zu evaluieren und ihre Leistungsfähigkeit weitgehend zu quantifizieren. Am Fallbeispiel einer Untersuchungsregion in Zentralsomalia werden die Charakteristika und Potentiale des Natur- sowie des Wirtschaftsraumes analysiert und in einen synthetischen Zusammenhang gestellt. Die Erfassung des Naturraumes beinhaltet neben der quantitativen Bemessung der Weideressourcen auch die qualitative Bewertung des Weidezustandes. Daneben sind die vielschichtigen ökonomischen und ökologischen Implikationen, die das tatsächliche Weidenutzungspotential bestimmen, aufgezeigt. Lösungsansätze zur Erhaltung der bestehenden Weideressourcen werden angeboten, die auf der Basis der nomadischen Perzeption der Umweltproblematik erarbeitet wurden. Das vorgeschlagene Konzept zeichnet sich dadurch aus, daß die Erhebungen mit relativ geringem Aufwand bewerkstelligt werden können und dennoch eine sehr detaillierte Datenbasis erzielen.

Der methodische Ansatz zur Bestimmung der Weidetragfähigkeit ist auf andere Regionen übertragbar. Als besonders wichtige Schritte bei der Berechnung der Futterkapazitäten kristallisierten sich die Analyse des Futterselektionverhaltens der Tiere und die qualitativen Futtermittelanalysen heraus. Ihre Anwendung führt zu sehr differenzierten Aussagen über die Weidetragfähigkeit und veranschaulicht, daß diese für die verschiedenen Tierarten erheblich variiert. So errechnet sich im Niederschlagsbereich von 80 - 120 mm pro Saison in den besten Buschland-Weidegebieten eine mögliche Tierbesatzdichte von nur 0.5 Rindern aber von 2.5 Kamelen pro ha während der Regenzeiten. In den Trockenzeiten beansprucht ein Rind dort 16 ha Weide, ein Kamel ca. 10 ha. Die Werte für Ziegen und Schafe rangieren dazwischen. In den weniger produktiven Zwergstrauch-Weidegebieten benötigt ein Kamel in der Trockenzeit die Weidefläche von 44 ha, ein Rind sogar von 67 ha. Die Trockenzeitbewirtschaftung ist hier zumindest für Rinder uneffektiv. Diese detaillierten Ergebnisse weichen z.T. deutlich von den Angaben ab, die mit Hilfe der gängigen Standardkorrekturwerte zu erzielen sind. Standardwerte legen einen fixen Prozentsatz der Gesamtblattmasse als konsumierbares Futter fest und kalkulieren ohne Tierspezifikation in der Einheit "Tropical Livestock Unit". Die pro Tierart nutzbaren Futterkapazitäten bewegen sich jedoch tatsächlich -je nach Tierart - in der Spanne von 20% bis 70% der saisonal produzierten Gesamtblattmasse (potentiell futterverfügbare Biomasse).

Die Weidezustandsanalyse zeigt, daß im Jahre 1989, abgesehen von punktuellen Degradationserscheinungen um die Wasserstellen, nur geringe flächenhafte Beeinträchtigungen zu verzeichnen

waren. Eine äußerst bedrohliche Entwicklungstendenz stellte jedoch der seit 1979 zunehmend betriebene, überdimensionierte Ausbau des Wasserversorgungsnetzes dar.

Die primäre Aussagerelevanz und Bedeutung der ökonomischen Situationsanalyse liegt darin, die Wirkungskomponenten der aktuellen Tragfähigkeit zu identifizieren, regionale Unterschiede aufzudecken und Ansatzpunkte für Planungsmaßnahmen zu erarbeiten. Sie wird am Beispiel von zwei verschiedenen Regionen - Mataban und Ceel Dheere - vorgestellt. Die Analysen konzentrieren sich auf die Produktions- und Konsumptionsmuster.

Die sozioökonomischen Erhebungen belegten, daß die nomadische Ökonomie auch in dem peripher gelegenen Untersuchungsgebiet in Zentralsomalia in starkem Maße marktorientiert war. Die Haupteinnahmequelle stellte der Verkauf von Tieren dar. Die kalorische Nahrungsmittelversorgung war 1989 ausreichend bis gut und wurde zu ca. 70% aus Nahrungsmittelzukäufen gedeckt. Die Marktintegration, das überregionale Preisgefüge und unterschiedliche Infrastrukturbedingungen innerhalb der Untersuchungsregionen spielten eine entscheidende Rolle für die Tragfähigkeit der nomadischen Weide-Öko-Nutzungs-Systeme. In der konkreten Situation vom Jahre 1989 waren die Inflationsrate so hoch und die internen "terms of trade" so instabil, daß die errechneten Aussagen über mögliche Bevölkerungsdichten nur für das Untersuchungsjahr Gültigkeit beanspruchen können. Ein nomadischer Haushalt, der durchschnittlich 8.2 Personen umfaßte, benötigte unter Berücksichtigung der bestehenden Austausch- und Nahrungsgewohnheiten in Mataban eine Wirtschaftsfläche von 7 km², um eine existenzsichernde Herde ohne große Verluste durch die Trockenzeit zu bringen. Der entsprechende Wert für die Region Ceel Dheere lag bei 4.5 km² pro Haushalt. Die auffällige Diskrepanz erklärt sich durch Unterschiede im Lebensstandard, nicht durch die vorhandenen Weideressourcen, denn diese waren im Weidegebiet um Mataban höher als in Ceel Dheere. Die Bedeutung sozioökonomischer Erhebungen für die Projektplanung wird dadurch deutlich unterstrichen und zeigt, daß der methodisch häufig gemachte Schritt, die Einschätzung möglicher Bevölkerungsdichten auf die Betrachtung von naturraumbedingten Weidekapazitäten zu reduzieren, für zielgruppenorientierte Planungsmaßnahmen unzureichend ist.

Trotz des hohen Flächenanspruches bietet die nomadische Ökonomie in den Trockengebieten Somalias eine solide Produkionsbasis. Der nomadische Produktionssektor kann langfristig einen wichtigen Beitrag zum Wiederaufbau eines funktionsfähigen Wirtschaftssystems in Somalia leisten. Erste Vorbedingung ist jedoch die politische Lösung der Konflikte in diesem Land.

SUMMARY

The study presents an integrated approach for calculating grazing capacity and human supporting capacity in rangelands used by nomads. It is suitable for describing and evaluating nomadic range management systems and for quantifying their efficiency. The conceptional framework was set up with reference to a region in Central Somalia. The characteristics and potentials of both the region's natural environment and the nomadic economy are investigated and considered in a synthetic context. The proposed range inventory includes the calculation of range resources (plant biomass available for fodder) and a qualitative assessment of range conditions. In addition the analysis of socioeconomic issues shows the various implications arising from the tension between tradition and modern market economy. Some proposals follow on how to sustain the current range resources. They imply the points of view expressed by the nomads.

The concept is distinguished by the fact that the proposed methods of inquiry offer a really detailed data basis while their demand for material and financial inputs is low. The methodological approach to calculating range capacity is transferable to other regions.

For the calculation of range capacity two steps proved to be decisive: the analysis of animals' fodder priorities and the determination of the nutritive values of fodder plants. The application of these steps leads to very differentiated results and demonstrates that the range capacity differs significantly for the grazing and browsing animals. On the basis of 80-120 mm of precipitation per season the most favourable bushland areas provided, for example, sufficient consumable biomass per ha during the rainy season for only 0.5 cattle but for 2.5 camels. The values for sheep and goats lay in between. During the dry seasons in the less productive dwarf shrub areas, a camel required a feeding area of 44 ha, one cow 67 ha. Dry season feeding is - at least for cattle - inefficient in the dwarf-shrub areas. These detailed results deviate greatly from figures which are reached on the basis of standard values. Standard values work without animal specification (using the Tropical Livestock Units) and reduce the range potential by 30-50% - by applying a so-called "proper use factor". The case study demonstrated that - depending on the animal concerned - the fodder capacity ranged from 20% to 70% of the range potential.

The analysis of range conditions showed that in 1989 - except for the areas close to wells - there were only few signs of serious land degradation. However, an environmental problem will arise in the near future, caused by the increased number of permanent water places (berkeds). These were built during the last decade.

The aim of the socioeconomic investigation is, on the one hand, to clarify the structure of factors which influence the human supporting capacity. On the other hand, the intention is to

calculate the number of people who can live in the area on the basis of livestock keeping - without damaging the land. This was done by comparing the specific patterns of production and consumption in two regions, Mataban and Ceel Dheere.

Although the study area is located in a peripheral region the nomadic economy was to a high degree market-oriented in 1989. The sale of animals to mobile traders was the main source of income for nomadic households. Seventy percent of the caloric food intake was covered by purchases at local markets. The primary factors influencing the human supporting capacity were the nomads' integration into the market economy, price development and different infrastructural conditions within the two regions. In 1989 inflation was so high and the internal terms of trade so instable that the following figures on human supporting capacity can only be taken as valid for the year of investigation: A nomadic household in Mataban, comprising 8.2 persons on average had to claim a rangeland area of 7 km^2 to fulfil its basic needs. The equivalent figure for Ceel Dheere was 4.5 km^2 ha per household (8.3 persons). The apparent discrepancy between the two regions derives from different living standards, and not from the available range resources. These were higher in Mataban than they were in Ceel Dheere. These findings highlight the importance of socioeconomic inquiries for planning measures. The often chosen methodological step to assess potential population capacities in rangelands by using the reduced perspective of range capacities for animals is not sufficient for target-oriented sector planning.

Despite its high spatial requirements the nomadic economy in the drylands of Somalia offers a solid production potential. In the long run the nomadic sector can make important contributions to the urgently needed reestablishment of Somalia's national economy. The precondition, however, is a politically sustainable solution to all conflicts within this country.

RÉSUMÉ

Ce travail présente un concept permettant de décrire, d'analyser et quantifier la capacité de charge (productivité fourragère et capacité de peuplement) des systèmes nomades de pâturage. Les caractéristiques et les ressources potentielles de l'environnement naturel et de l'espace économique ont été analysées, puis discutées dans un contexte synthéthique, à partir de l'exemple d'une région du centre de la Somalie. L'analyse de l'espace naturel comprend aussi bien une évaluation qualitative que quantitative de l'état des zones de parcours. Les différents facteurs économiques et écologiques influant sur leur potentiel d'utilisation ont aussi été pris en compte. Plusieurs propositions ont été faites sur la base de la perception environnementale des nomades pour permettre la conservation des ressources de ces pâturages. Le concept proposé se caractérise par des enquêtes qui nécessitent que peu de moyens mais permettent toutefois d'arriver à une base détaillée de données.

La méthodologie utilisée pour déterminer la capacité de charge des pâturages peut aussi être appliquée à d'autres régions. Les principaux facteurs permettant le calcul de leurs potentiels fourragers se trouvent dans les analyses du comportement alimentaire sélectif du bétail et de la qualité des fourrages. L'utilisation de ces facteurs conduit à des résultats très différents quant aux potentiels des pâturages et montre qu'ils varient en fonction des espèces animales. On a ainsi calculé qu'un niveau pluviométrique entre 80 et 120 mm par saison rendait possible, pendant la saison des pluies, une densité animale par hectare de seulement 0,5 bovin, mais de 2,5 dromadaires. Pendant la saison sèche, un boeuf a besoin d'une surface de pâture de 16 ha, alors qu'un dromadaire se contente de 10 ha. Les étendues nécessitées par les chèvres et les moutons se situent entre ces deux valeurs. Dans les zones moins productives, un dromadaire a besoin de 44 ha de pâturages et un boeuf de 67 ha. L'utilisation de ces pâturages pendant la saison sèche n'est pas rentable, du moins pour les bovins. Ces résultats détaillés diffèrent assez fortement des chiffres obtenus à l'aide des valeurs corrigées standards, normalement ulitisées. Ces dernières traitent la masse végétale consommable comme un pourcentage fixe de la masse totale et la convertisse en "Tropical Livestock Unit" sans prendre en compte les particularités des espèces animales. En réalité, la capacité fourragère utilisable varie entre 20 et 70% de la masse végétale total saisonnière selon les espèces animales (biomasse potentiellement pâturable).

L'analyse de la situation des pâturages en 1989 montre que leur dégradation restait ponctuelle et se limitait aux espaces autour des points d'eau. Toutefois, le développement, depuis 1979, d'un réseau surdimensionné d'approvisionnement en eau menance dangereusement leur future évolution.

L'analyse de la situation économique a pour objectifs d'identifier les facteurs responsable des potentiels actuels, de mettre en valeur les différences régionales et de déterminer des points de départ pour la planification. Cette analyse présente les exemples des régions de Mataban et de Ceel Dheere. Elle se focalise sur les types de production et consommation.

Les enquêtes socio-économiques montrent que, même dans les régions périphériques, l'économie nomade s'oriente vers le marché. La source de revenus principal est la vente de bétail. En 1989, l'alimentation de ces populations était suffisante d'un point de vue calorique. Les besoins en nourriture étaient couverts à 70% par des achats extérieurs. L'intégration au marché, le niveau des prix et les conditions infrastructurelles jouaient un rôle décisifs sur la capacité de charge des systèmes de pâturages nomades. En 1989, le taux d'inflation était si élevé et les termes de l'échange intérieur si instables, que les estimations des densités possibles de population n'ont de valeur que pour la seule année de référence. A Mataban, une famille de nomades de 8.2 personnes en moyenne nécessitait un territoire de 7 km² pour permettre à son troupeau de passer la saison sêche sans trop de perte (surface calculée en prenant en compte les habitudes d'échanges et les habitudes alimentaires). Dans la région de Ceel Dheere, une superficie de 4.5 km² suffisait. Cette disparité ne peut pas être expliquée par les simples ressources des pâturage mais résulte d'une différence de niveau de vie entre ces deux régions. Ce fait souligne de facon nette, l'importance des enquêtes socio-économiques pour la planification. L'estimation de la densité possible de population sur la seule base du potentiel des pâturages s'avère insuffisante pour développer des mesures de planification au bénéfice de groupes cibles de personnes.

Malgré les grandes superficies requises, l'économie nomade représente une base de production solide pour les régions arides de Somalie. Ce secteur peut contribuer à long terme à la reconstruction d'une économie somalienne fonctionnant. Toutefois, la condition préalable consiste en la solution politique des conflicts frappant ce pays.

I. EINLEITUNG

1. Problemstellung und Zielsetzung

Trotz jahrzehntelanger gemeinsamer Anstrengungen von Industrie- und Entwicklungsländern ist das Problem von Hunger und Armut in vielen Regionen der Erde noch immer ungelöst. Als besonders gefährdet und krisenanfällig hat sich der Trockengürtel Afrikas erwiesen, in dem in den letzten Jahrzehnten in immer kürzerer Abfolge Dürren katastrophalen Ausmaßes auftraten. Zahlreiche Länder dieser Region sind heute permanente Krisengebiete und werden im internationalen Vergleich der Gruppe der "Least Developed Countries" (LLDC) zugeordnet. Ständig wachsender Bevölkerungsdruck und eine sinkende Pro-Kopf-Nahrungsmittelproduktion sind typische Merkmale dieser Länder. Wirtschaftlich schwächere Gruppen werden zunehmend marginalisiert und - sofern sie in der Landwirtschaft bleiben - an den Rand der Ökumene abgedrängt. In vielen dieser Regionen sind "Umweltzerstörung" und "Landschaftsdegradierung", einst nur Begriffe, die den Charakter von Schlagworten besaßen, längst zu bedrohlichen Tatsachen geworden. Mobile Tierhalter sind in besonderem Maße betroffen[1]. Für sie, die traditionell die trockensten Gebiete der Erde in Wert setzen, hat sich die Konkurrenz um eine ständig knapper werdende, natürliche Ressourcenbasis in den letzten Jahrzehnten dramatisch verschärft. Vor allem die unkoordinierte Ausbreitung des Pflanzenbaus, aber auch entwicklungsplanerische Fehlleistungen, wie zum Beispiel der unbedachte Ausbau der Wasserversorgung in zahlreichen Regionen[2], trugen zu den heute vielerorts anzutreffenden Krisensituationen bei. Von Seiten der Wissenschaft und der Entwicklungszusammenarbeit wurde den Problemen in den ariden und semi-ariden Regionen Afrikas, lange Zeit keine hinreichende Bedeutung zugemessen. Vor allem die Identifikation präventiver Maßmahmen und die Erarbeitung von effizienten, kostengünstigen Evaluierungsverfahren zur Bestimmung der tatsächlich vorhandenen Nutzungspotentiale erfuhr zu wenig Gewicht. Diese sind, die ariden viehwirtschaftlich genutzten Regionen Afrikas betreffend, bis heute weitgehend unbekannt. Das Augenmerk wissenschaftlicher und wirtschaftspolitischer Lageanalysen konzentrierte sich bis in die zweite Hälfte der 80er Jahre viel stärker auf die dichter bevölkerten agraren Altsiedelgebiete (HAAS, 1989; MANSHARD, 1988).

---

[1] Diese Gruppen stellen in Afrika einen Bevölkerungsanteil von ca. 15 Millionen Menschen und setzen ca. 13 Mio km² Fläche in Wert (ABDULLAHI, 1991:254).

[2] Erst solche externen Eingriffe schufen die entscheidende Grundlage für ein überdimensioniertes Herdenwachstum und die Übernutzung der Weidegebiete (DE LEEUW & TOTHILL, 1990:1).

Um adäquate Lösungsstrategien für eine nachhaltige Entwicklung zu erarbeiten, sind fächerübergreifende Situationsanalysen sowie praxisorientierte Konzepte gefordert, die die ökologisch-ökonomischen Wirkungsgefüge im Kontext der bestehenden sozialen Systeme untersuchen. Es gilt adäquate Verfahren und Instrumentarien zu entwickeln und zu erproben, die die Nutzungspotentiale identifizieren und die Umweltverträglichkeit und die Nachhaltigkeit von potentiellen Maßnahmen abschätzen lassen (vgl. MANSHARD, 1988:193). Eine enge Kooperation von Wissenschaft und Entwicklungszusammenarbeit ist anzustreben.

Einen Ansatzpunkt zur Entwicklung der benötigten Konzepte bietet der Rahmen der geographischen Tragfähigkeitsforschung. Sie blickt auf eine lange Geschichte zurück, im Rahmen derer versucht wurde, das Naturraumpotential verschiedener, meist ackerbaulich genutzter, Regionen zu bestimmen. Heute gehört die Einschätzung der "agraren Tragfähigkeit"[3] zum festen Inventar von vielen Landesentwicklungsplänen in Ländern der Dritten Welt, aber auch im Rahmen der internationalen Entwicklungszusammenarbeit erfolgt die Planung von Projekten im ländlichen Raum häufig unter Berücksichtigung vorhandener Angaben über die "Tragfähigkeit" der Zielgebiete. Sie wird als Kenngröße akzeptiert, die die mögliche Agrarproduktion und den Nahrungsspielraum verschiedenster Regionen beschreibt. **Der Aussagewert der postulierten Kenngrößen ist jedoch vielerorts fragwürdig.** Die methodische Weiterentwicklung der Tragfähigkeitsforschung hielt seit ihren Anfängen zu Beginn dieses Jahrhunderts nicht den sich verändernden Lebensbedingungen in den immer komplexer werdenden gesellschaftlichen Strukturen stand. Die Auseinandersetzung mit den Fragen, wie die neuen Strukturen zu modellieren sind, um sie in einen Berechnungszusammenhang stellen zu können, von welchen Faktoren die Tragfähigkeit beeinflußt wird und welche Nachhaltigkeit ihre Aussage besitzt, wurde - nach wie vor mit besonderem Augenmerk auf die trockenen Teile der Erde - vernachlässigt. Zu gravierend waren (und sind) das Informationsdefizit und die ungeduldigen Forderungen nach schnell verfügbaren Fakten, die vor allem von Seiten der Landesentwicklungsplanung bestanden (bestehen). So muß eingestanden werden, daß die meisten bislang errechneten "Tragfähigkeiten" in ariden und semiariden Gebieten - auch wenn häufig anzutreffen - wenig fundierte Größen sind. **Im Verlauf der Tragfähigkeitsforschung wurde zwar der theoretischer Rahmen** erstellt (vgl. II.), auf den in zukünftigen Arbeiten aufgebaut werden kann, **die aktuell benötigten Erhebungsparameter und Indikatoren müssen allerdings n e u erarbeitet und situationsgerecht verbunden werden. Dies ist besonders vor dem Hintergrund der häufigen Anwendung des Ansatzes und der Diskrepanz zwischen den kleinräumig benötigten und den tatsächlich zur Verfügung stehenden Kenngrößen erforderlich.** Erst zuverlässige Daten über Weidekapazitäten und die Leistungsfähigkeit der bestehenden Wirtschaftssysteme

[3] Eine detaillierte Auseinandersetzung mit dem Sachverhalt und den Definitionen der Begriffe erfolgen in Teil II.

können die Implementierung umweltgerechter und nachhaltiger Projekte in weidewirtschaftlich in Wert gesetzten tropischen und subtropischen Trockengebieten sichern.

In der vorliegenden Arbeit werden, auf der Tradition geographischer Tragfähigkeitsforschung aufbauend, zahlreiche Erhebungskriterien und Evaluierungsverfahren vorgestellt und zu einem integrativen Bewertungskonzept für aride Weide-Öko-Nutzungs-Systeme zusammengefügt. Das Konzept verbindet naturräumliche Rahmenbedingungen und soziokulturelle Bewirtschaftungsmuster in einem Bewertungszusammenhang. Einige wichtige Anregungen dazu boten mehrere wissenschaftliche Arbeiten, in denen der Sinn einer Tragfähigkeitsanalyse zunehmend darin gesehen wird, einen raum-zeitlich variablen Spannungszustand zu analysieren und das Bestreben, eine fixe Größe zu erstellen, nur einen Teilaspekt des komplexen Ganzen darstellt (u.a. WAGNER, 1987; GEIST, 1989). Die auf diesen Prämissen beruhenden Ziele der Arbeit bestehen darin,

- **die methodische Vorgehensweise an sich zu erstellen und**
- **den Nachweis ihrer praktischen Anwendbarkeit in einem definierten Untersuchungsgebiet zu liefern; dies ist gleichbedeutend mit der exemplarischen Berechnung**
  - **der Weidetragfähigkeit und**
  - **der Erfassung der nomadischen Bewirtschaftungsstrategien sowie deren Leistungsfähigkeit auf der Basis der vorgefundenen natur- und kulturräumlichen Rahmenbedingungen.**

Neben diesen Zielen besteht der Anspruch, die Aussagerelevanz und die Reichweite des erstellten Konzeptes zu diskutieren.

Besonderer Wert wird darauf gelegt, daß die angewendeten Methoden sowohl vom materiellen und zeitlichen wie auch vom finanziellen und personellen Aufwand an die Arbeitsbedingungen in einem Entwicklungsland angepaßt sind. Das bedeutet, relativ einfache Mittel und Methoden einzusetzen, die für Einheimische anwendbar sind und selbständig fortgeführt werden können. Eine solches Verständnis von Tragfähigkeit bietet den Rahmen für eine Bestandsaufnahme, die ein Ansatzpunkt für die oben geforderten, entwicklungsplanerischen Strategien sein kann und als projektbegleitende Maßnahme in die praktische Entwicklungszusammenarbeit eingeschlossen werden kann (vgl. FALLSTUDIE).

Zur Erarbeitung und Erprobung des Konzeptes wurde Somalia ausgewählt. Somalia ist ein Land das als Prototyp der eingangs angedeuteten Strukturen der "Least Developed Countries" eingestuft werden kann (BRANDT et al., 1986:61-96). Darüber hinaus war und ist es, wie kein anderes Land, von nomadischer Wirtschaftsweise geprägt. Vor Beginn des Bürgerkrieges 1991 lebten noch

ca. 35-45 Prozent der Gesamtbevölkerung als Nomaden; Lebendvieh und Tierprodukte machten ca. 80 Prozent des somalischen Exportvolumens aus (vgl. JANZEN, 1990).

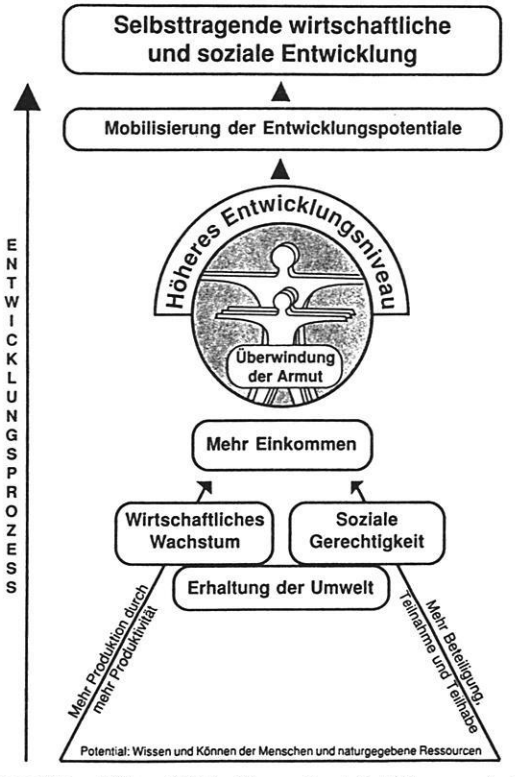
Heute, nach dem Ende der Barre - Ära und den Folgen des Bürgerkrieges, steht Somalia vor dem Nichts. Das Land ist ausgeblutet, die bi- und multilateralen Zusammenarbeit wurden 1990 ausgesetzt. Neue Anfänge lassen sich seit der Militärintervention jedoch erhoffen. Eine funktionsfähige Wirtschaft wird wieder aufgebaut und in Gang gebracht werden. Das Land muß sich auf seine eigenen Ressourcen besinnen. Dies bedeutet für den nomadischen Sektor, das traditionelle Rückgrat der gesamten Ökonomie, eine schwere Bürde und eine große Verantwortung. Es ist zu erwarten, daß die früher subsistenzorientierte Weideökonomie in erheblich höherem Maße als bisher dem Einfluß kommerzieller, marktorientierter Produktionsziele ausgesetzt sein wird. Vor einer weiteren, langfristig zu planenden Beanspruchung der Weidegebiete ist jedoch eine sorgfältige Bestandsaufnahme der vorhandenen Ressourcen und Bewirtschaftungsstrategien unerläßlich. Aus entwicklungsplanerischer Perspektive und auch aus wissenschaftlichem Erkenntnisinteresse bietet sich in dieser Situation die seltene und bedeutende Chance, bislang gemachte Fehler und Versäumnisse in neu zu konzipierenden Projekten auszuräumen. Regional adaptierbare Konzepte, die die naturräumliche Ausstattung und soziokulturellen Nutzungsmuster mit vertretbarem technologischen wie finanziellen Aufwand - in der Entwicklungsländerforschung ein wichtiges Kriterium (LESER, 1990) - erfassen und konkrete Handlungsvorgaben anbieten, werden in Somalia dringend benötigt.

Der entwicklungstheoretische Hintergrund des Konzeptes beruht auf der Überzeugung, daß für entwicklungsstrategische Maßnahmen im ländlichen Raum eine "Entwicklung von unten" (vgl. STÖHR/TAYLOR, 1981) unabdingbar ist, wobei die Meinung vertreten wird, daß eine begrenzte Einflußnahme einer "Entwicklung von oben" eine notwendige und ergänzende Komponente darstellt (vgl. dazu: MÜLLER-MAHN, 1989:24-27). Die Komponente "von oben" unterliegt dem Anspruch, auf multisektoral und interdisziplinär ausgerichteten Forschungs- und Planungsansätzen zu basieren. Als Operationalisierungsrahmen stehen Regional- und Zielgruppenbezug sowie eine zeitlich mittel- bis langfristig ausgerichtete Planung im Vordergrund. Diese Eingrenzung beruht auf der Meinung, daß die Lösung vieler, insbesondere ökologischer Probleme unter akutem Zeitdruck zu erfolgen hat und daß in einem begrenzten Rahmen am ehesten konkrete Chancen für die Bewältigung anstehender Probleme zu finden sind.

Diese Vorgaben, die maßgeblich für **die Erstellung des Konzepts** relevant waren, lehnen sich an die regional- und zielgruppenorientierten Erklärungsansätze an, die unter der Bezeichnung "Theorien mittlerer Reichweite" (RAUCH 1985:169; SCHMIDT-WULFFEN, 1987:133) subsumiert werden. Diese versuchen, lokale Verhältnisse und übergreifende Verflechtungen in einen hinreichend generalisierten Erklärungszusammenhang zu bringen und in Verbindung zu stellen.

Das Konzept zielt nicht darauf ab, selbst einen Erklärungsansatz von Entwicklung zu leisten. Erst die Ergebnisse einer längerfristigen Anwendung können in die Theoriediskussion zur Erklärung von sozioökonomischen Entwicklungsprozessen einfließen. Für eine Anwendung beansprucht das Konzept, in Bezug auf den entsprechenden Lebensraum, kompatibel mit verschiedenen Planungsansätze zu sein, wie beispielsweise an das "Konzept kleinräumiger Wirtschaftskreisläufe" (RAUCH & REDDER, 1987), "Ansätze endogener Regionalentwicklung" (u.a. BOHLE, 1988) oder das "Konzept der Ländlichen Regionalentwicklung" (GTZ, 1988). Exemplarisch sei ein Schaubild aus dem "Konzept der Ländlichen Regionalentwicklung" (GTZ, 1988:17) herausgegriffen, anhand dessen der Ansatzpunkt veranschaulicht werden kann.

Abb. 1: Der Ansatzpunkt des Evaluierungskonzeptes im Rahmen einer "Ländlichen Regionalentwicklung" (nach: GTZ, 1988:17)



Im Rahmen dieses Schaubildes zielt das Konzept auf die Erfassung der "Potentiale: Wissen und Können der Menschen und naturgegebene Ressourcen" ab.

2. Methodische Vorgehensweise und materielle Basis der Feldstudien

Das agrare Wirtschaftspotential eines Raumes wird sowohl von dessen geographischer Lage und naturräumlicher Grundausstattung wie auch von Bevölkerungsverhältnissen und sozioökonomischen Prozessen bestimmt. Die Bandbreite und das Zusammenwirken der Einflußfaktoren, die in ein Tragfähigkeitskonzept einfließen, setzt für den Analysezusammenhang grundsätzlich eine integrative und multidisziplinäre Betrachtungsweise voraus. Eine Untersuchung erfordert zudem die Berücksichtigung mehrerer Ebenen: der lokalen, der regionalen sowie der nationalen. Die zentrale Untersuchungsebene ist für die bestehende Fragestellung die lokale, auf der einerseits die Naturraumausstattung und ihr Nutzungspotential im Mittelpunkt der Betrachtung stehen und auf der anderen Seite die nomadischen Haushalte und ihre Bewirtschaftungsstrategien. Regionale und überregional wirksame Aspekte werden dadurch eingebunden, daß untersucht wird, wie sich Außeneinflüsse auf die lokalen Bedingungen und die dort lebenden ethnischen Gruppen auswirken.

Die Bestandsaufnahme des Naturpotentials erfolgt in Form einer quantifizierenden **Näherungsrechnung**. Sie wird durch eine verflechtungsorientierte Analyse des nomadischen Lebensbereiches ergänzt. Schrittweise vorgehend, werden Kriterien erstellt und verknüpft, anhand derer eine möglichst treffende Modellierung tatsächlicher Gegebenheiten erreicht werden kann. Der Charakter einer Näherungsanalyse sei an dieser Stelle besonders hervorgehoben. Im Rahmen der bestehenden Problemstellung kann die Vorgabe nicht anders lauten als: ein Versuch, Realität durch modellhafte Schemata so exakt wie möglich nachzuvollziehen.

Das Konzept zielt auf Gebiete ab, in denen großflächige Landschaftseinheiten vorherrschen. Die Übertragung in kleinräumig differenzierte Gebirgsregionen ist methodologisch möglich, erfordert jedoch Veränderungen bezüglich des gewählten Aufnahmemaßstabs (FAO, 1988).

Die Datengrundlage der Studie basiert primär auf eigenen Erhebungen. Daneben standen zur Bearbeitung überregionaler Fragestellungen Evaluierungs- und Projektberichte des Central Rangeland Development Projektes (CRDP) sowie Kartenmaterial, Satellitenaufnahmen und Luftbilder von 1979 zur Verfügung, die wichtige Daten zur Naturraumausstattung und Infrastruktur lieferten. Sie bildeten die Grundlage für die kartographischen Darstellungen. Projektberichte von den in der Region arbeitenden GTZ (Deutsche Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit) Projekten, mehrere Gutachten ("graue Literatur") sowie wissenschaftliche und nichtwissenschaftliche Publikationen standen bezüglich einzelner sozioökonomischer Untersuchungskomponenten zur Verfügung. Die exakten Anwendungszusammenhänge einzelner Quellen sind den Ausführungen in der FALLSTUDIE zu entnehmen. Die Untersuchung der lokalen Ebene stützte sich primär auf eigene empirische Erhebungen mittels verschiedener quantitativer und qualitativer Techniken: Die naturräumlichen Erhebungen umfaßten und kombinierten vegetations- und bodenkundliche Auf-

nahmeverfahren, Niederschlagsmessungen sowie Methoden zur qualitativen Futtermittelanalyse. Sie wurden durch strukturierte und unstrukturierte Interviews mit den Nomaden ergänzt. Das ermöglichte es, das Weidepotential und den Weidezustand unter Einbindung des Wissen der Zielgruppe, zu erfassen. Die Bearbeitung der sozioökonomischen Fragestellungen erfolgte mit Hilfe von standardisierten Fragebögen, strukturierten und unstrukturierten Interviews, Gruppendiskussionen und teilnehmender Beobachtung. Die Dokumentation beider Erhebungsbereiche wurde mittels eines Feldtagebuches und durch die Erstellung von Karten und Skizzen sicher gestellt. Wo vorhanden und möglich wurden Ergebnisse aus dem Literaturstudium integriert.

3. Aufbau der Studie

Im Anschluß an diese Einführung folgt in Teil II eine theoretische Auseinandersetzung mit der Geschichte, den Ansätzen und den Zielen der Tragfähigkeitsforschung im allgemeinen und deren Anwendung im nomadischen Lebensraum im besonderen. Am Ende dieses Teils stehen die daraus gezogenen Folgerungen, die in die theoretisch-methodische Grundkonzeption des hier vorgestellten Ansatzes überleiten. In den Teilen III-VIII wird dann das integrierte Konzept zur Bestimmung des Weidepotentials und des kulturspezifisch erzielten Nutzungspotentials am konkreten Beispiel - einem nomadisch bewirtschafteten Lebensraum in Zentralsomalia - angewendet und veranschaulicht. Teil III führt in die Grundlagen des vorgeschlagenen Konzeptes und den Zusammenhang der einzelnen Analyseschritte ein. Teil IV beinhaltet die Darstellung des Untersuchungsgebietes und seiner spezifischen Charakteristika. In Teil V werden die für den Analysezusammenhang grundlegenden Weideeinheiten erstellt. Teil VI befaßt sich mit der Berechnung der Weidetragfähigkeit, Teil VII mit dem Weidezustand. Die Analyse der Bewirtschaftungsstrukturen und die Herstellung des Gesamtzusammenhanges erfolgen in Teil VIII.

II. THEORETISCHE UND METHODISCHE AUSFÜHRUNGEN ZUM ERKENNTNISINTERESSE VON TRAGFÄHIGKEITS- UND WEIDE-KAPAZITÄTSUNTERSUCHUNGEN

1. Die Erfassung der Tragfähigkeit als methodisches Problem

Das hier vorgestellte Konzept baut auf der Tradition geographischer Tragfähigkeitsforschung auf. Daher werden zunächst in komprimierter Form einige wichtige Stationen angesprochen, die **die methodologische Entwicklung der geographischen Tragfähigkeitsforschung** maßgeblich beeinflußten. Kapitel II.1 konzentriert sich auf die **Bedingungen, Annahmen und Arbeitshypothesen**, die im Laufe der Tragfähigkeitsforschung formuliert wurden, um die Berechnungen so realitätsbezogen wie möglich erscheinen zu lassen. In Kapitel II.2 erfolgt dann eine Eingrenzung der Betrachtungsperspektive auf die konzeptionelle Auseinandersetzung der Tragfähigkeitforschung mit weidewirtschaftlich genutzten Trockenräumen. Auf diesen Voraussetzungen aufbauend, leitet Kapitel II.3 auf die grundlegenden Zusammenhänge des hier vorgestellten Konzeptes über.

1.1 Ein geschichtlicher Abriß aus geographischer Sicht

Der wechselseitige Zusammenhang zwischen Bevölkerungswachstum und Nahrungsspielraum wurde erstmals 1798 in der ideengeschichtlich bedeutenden Arbeit des anglikanischen Geistlichen T. R. Malthus erstellt. Malthus postulierte, daß die Erde langfristig nicht in der Lage sei, die rapide wachsende Bevölkerung zu ernähren, da diese in geometrischer Progression (1-2-4-8), die Nahrungsproduktion hingegen nur in arithmetischer Progression (1-2-3-4) zunehme. Seine These basierte auf Volkszählungsergebnissen aus den englischen Kolonien in Nordamerika, auf deren Grundlage er einen Zeitraum von 25 Jahren errechnete, in dem sich die Bevölkerung jeweils verdopple. Demgegenüber stehe die Begrenztheit der Nahrungmittelproduktion, die, seiner Einschätzung nach, nur durch die Ausdehnung der Produktionsflächen (auf ohnehin begrenzten Landreserven) zu steigern sei.

Die Grundlegung der ungleichen Wachstumstendenz von Bevölkerung und Subsistenzmitteln gilt unter einigen Vertretern der geographischen Tragfähigkeitsforschung bis heute als in ihrer Kernaussage nicht widerlegt und wird vor dem Hintergrund der "Bevölkerungsexplosion" in Entwicklungsländern noch immer als verkürztes Erklärungsmodell von Hungerkrisen eingesetzt. Die Entwicklungen in den westlichen Industrienationen widerlegten die Prognosen allerdings schlagend. Die Bevölkerungswachstumsraten in zahlreichen Ländern, sogar in einigen Entwicklungsländern,

widersprechen deutlich dem, von Malthus prognostizierten, ungebremsten Bevölkerungswachstum. Allein schon dadurch ist seiner Grundannahme die Basis entzogen.

Unbestreitbarer Verdienst von Malthus bleibt es jedoch, daß er den grundlegenden Beziehungszusammenhang thematisierte, der bis heute die Tragfähigkeitsforschung beschäftigt, und daß er damit einen Grundstein für die noch immer wichtige Beschäftigung mit dem Problem des Nahrungsspielraumes legte.

Im Rahmen der Geographie wurde das Problem der "maximalen Bevölkerung der Erde" von RAVENSTEIN (1891) und BALLOD (1912) aufgegriffen und von A. PENCK (1924) weitergehend erörtert. Penck formulierte eine Abhängigkeitsbeziehung, die besagt, daß die mögliche Bevölkerungszahl eines Raumes, unter der Annahme, daß er keine außenwirtschaftlichen Beziehungen pflegt, von den Faktoren "Flächenproduktion" und "Nahrungsbedürfnis" begrenzt wird. Penck nahm an, daß das Produktionsvolumen an Nahrungsmitteln sowohl durch "natürliche Produktivkraft" als auch durch die Intensität der "Bodenbewirtschaftung" reguliert werde. Die natürliche Produktivkraft wiederum werde durch Boden und Klima bestimmt; die Intensität der Bodenbewirtschaftung hinge vom jeweils bestehenden kulturtechnischen Niveau ab. Nahrungsbedürfnisse schätzte er als relativ konstante Größen ein, die in Form von Eiweiß, Fett und Kalorien zu bemessen seien. Bei einer Konstanz von "Produktivkraft" und Nahrungsbedürfnis sowie der Begrenztheit der Nährfläche als limitierendem Faktor ließe sich, so Penck, die jeweils größtmögliche Bevölkerungszahl ermitteln. Als empirischen Annäherungsfaktor an zonale Landschaftshaushalte setzte er ausplanimetrierte Klimagebiete (nach Köppen) mit demographischen Größen in Beziehung und ermittelte hieraus die "maximalen Volksdichten" der Erde und einzelner Kontinente.

Durch die Arbeiten von FISCHER (1925) wurde der Begriff der Tragfähigkeit in der fachwissenschaftlichen Literatur eingeführt. Nach Fischer ist die Tragfähigkeit hauptsächlich von drei Faktoren abhängig: der Ausdehnungsfähigkeit des Bodenbaus, der möglichen Produktionssteigerung je Flächeneinheit und der Art des Bodenanbaus. Darüber hinaus bezog Fischer, auf Ballod zurückgreifend, den "Lebensstandard" als Kriterium in seine Überlegungen zum Problem der Tragfähigkeit mit ein. Als zu berücksichtigende Kenngrößen für verschiedene "Lebensstandardtypen" nahm er die "wichtigsten Sättigungsmittel", Wohnraumbedarf und Kleidungsaufwand an (FISCHER, 1925:849). Unter Hinweis auf die Bewässerungskultur Ägyptens stellte er heraus, daß es fruchtbare und dicht besiedelte Räume gäbe, die mit einer klimatisch bedingten Bodenfruchtbarkeit überhaupt nichts zu tun hätten. Er kritisierte damit Pencks Vorgehensweise und wies auf die methodische Notwendigkeit hin, der Berechnung der Tragfähigkeit kleinere Flächeneinheiten, deren Bodenverhältnisse zuverlässiger beurteilt werden können, zugrunde zu legen. Er schlug vor, in kulturell gut bzw. hinreichend erschlossenen Gebieten, für die statistisches Material vorliege, von

politischen Einheiten auszugehen und sich ansonsten auf Landschaftsräume zu beziehen (vgl. SCHARLAU, 1953:168-169).

Schon Penck und Fischer zeigten methodisch wichtige Bedingungen auf, mit denen sich die Tragfähigkeitsforschung bis heute beschäftigt: die Konzeption räumlicher Bearbeitungseinheiten, die Berücksichtigung des kulturtechnischen Niveaus, die (hypothetische) Konstruktion eines Raumes ohne außenwirtschaftliche Beziehungen und die Definition eines einzubeziehenden Lebensstandards. Dennoch blieben zunächst alle Versuche, das komplexe Beziehungsgefüge bestimmender Wirkungsfaktoren zu quantifizieren und sie in eine Grundformel der Tragfähigkeit zu passen, von einem beträchtlichen Verlust an wirklichkeitsgerechter Wiedergabe begleitet. Der besondere wissenschaftliche Wert dieser frühen Untersuchungen liegt, aus heutiger Sicht, eindeutig in den methodischen Kenntnissen, die man gewann, um die regional unterschiedliche Vielfalt und die Wechselwirkungen der Bedingungen zu durchleuchten, die die Ernährungsmöglichkeiten bestimmter Lebens- und Wirtschaftsräume unmittelbar gestalten.

Weitergehende methodische Forderungen nach einer "kleinräumigen Bonitierung der Erdoberfläche", nach detaillierteren Kenntnissen über die "Produktionskraft" des Klima-Boden-Vegetationskomplexes und einer genaueren Bestimmung des "Konsumptionsbedarfes" des einzelnen (...) auf dem Wege streng "physiologischer Forschung" (PENCK, 1924: 179f) wurden in der Folgezeit interdisziplinär aufgegriffen und verfeinert. Man wandte sich der Bestimmung der Ackernahrung und der landwirtschaftlichen Bevölkerung zu, die u.a. von den Bodenkundlern Stremme und Ostendorff 1937 berechnet wurden. Von Seiten der Geographie hat E. Otremba diese Thematik gedanklich ergänzt (BORCHERDT & MAHNKE, 1973:11)[4].

Einen weiteren, methodologisch bedeutenden Schritt in diesem Zusammenhang liefert die Arbeit des britischen Geographen Allan. Er setzt ausschließlich in dem von Penck abgesteckten Fragenkreis einer tragfähigkeitssteuernden Wechselbeziehung von demographischen, agrarischen und geoökologischen Wirkungsfaktoren an. Auf Erfahrungen langer Forschungs- und Verwaltungstätigkeiten im ehemaligen Nordrhodesien aufbauend, schlug er ein Konzept zur Bemessung der "kritischen Bevölkerungsdichte" vor.

> "The term 'Critical Population Density' was coined as a descriptive label for this concept of human carrying capacity of an area in relation to a given landuse system, expressed in terms of population per square mile, and it was defined as the maximum population density the system is capable of supporting permanently in that environment without damage to the land" (ALLAN, 1965:89).

---

[4] Hierzu sei auch auf SCHARLAU (1953) verwiesen, der in dem Buch "Bevölkerungswachstum und Nahrungsspielraum" eine kritische Durchsicht aller Bemühungen zum Thema Tragfähigkeit vornahm, die bis dahin erfolgt waren (S.119-215).

Ohne weiter auf Allans Forschungsinhalte eingehen zu wollen, ist aus dieser Definition unter methodologischen Gesichtspunkten der neu eingeführte Aspekt der Landschaftserhaltung hervorzuheben, den er als Kriterium für Tragfähigkeit ergänzt. Er weist dadurch auf den prozeßhaften Charakter von Tragfähigkeit hin und stellt eine Verbindung zu ökologischer Destabilisierung her.

Den bisher vorgestellten Ansätzen war eine maßgeblich naturdeterministisch geprägte Herangehensweise gemein. Auf die Darstellung der vielen nachfolgenden Anwendungsversuche, die Tragfähigkeit auf dieser Basis zu erstellen, wird hier verzichtet, da aus dieser Richtung keine entscheidenden Grundannahmen und Arbeitshypothesen mehr ergänzt wurden.

Vor dem Hintergrund sich mehrender, pessimistischer Szenarien einer drohenden Bevölkerungsexplosion in den Entwicklungsländern wurde die Debatte über Tragfähigkeit seit Ende der 60er Jahre unter anderem von der UN, ihrer Unterorganisation der FAO (Food and Agriculture Organisation) und dem "Club of Rome" aufgegriffen. Die Notwendigkeit erweiterter Perspektiven wurde zunehmend deutlich, die Vielschichtigkeit der Thematik erwies sich jedoch als schwer fassbar.

Wichtige Impulse kamen von sozialwissenschaftlicher Seite. Ein zentrales Argument dieser Position lautete, daß demographischer Druck erst die Bereitstellung von Existenzmitteln bewirke und sich daraus neue, nicht naturbestimmte Gleichgewichtszustände entwickeln können. Das Bestreben war agrarisch-demographische Wechselbeziehungen in den Kontext einer ihnen eigenen Dynamik zu stellen. Diese Sichtweise ist in Boserups "Theorie der agrarischen Intensivierung" vertreten und auch in dem "Modell des demographischen Überganges" (vgl. SAX, 1970; BÄHR, 1983) zu finden.

BOSERUP (1970 u. 1981) geht davon aus, daß zwischen Bevölkerungszunahme, Zuwachs an Kapital- und Arbeitsproduktivität sowie technologischem Fortschritt Interdependenzen bestehen. Ihre zentrale These besagt, daß wachsende Bevölkerungszahlen in ländlichen Entwicklungsgesellschaften einen dynamisierenden, innovativen Anpassungsdruck erzeugen, und dieser bewirkt, daß der individuelle Arbeitseinsatz bei landwirtschaftlichen Verrichtungen in Umfang und Dauer steigt und wesentliche, den Fortbestand der Agrarbevölkerung sichernde agrartechnologische Neuerungen induziert[5]. Die Konsequenz dieser Überlegungen für den bestehenden Zusammenhang ist, daß Bevölkerungsdruck nicht unmittelbar den Nahrungsspielraum verkürzt, sondern langfristig die Grenzen der Tragfähigkeit erweitern würde.

Das "Modell des demographischen Übergangs" postuliert einen Übergang von einem hohen Niveau der Geburten- und Sterberaten mit niedrigem Lebensstandard zu einem niedrigen Niveau der Geburten- und Sterberaten bei damit verbundenem hohen Lebensstandard. Das Modell be-

[5] Diese Überlegungen waren schon 1901 von Oppenheimer in seiner Kritik an Malthus formuliert worden, jedoch ohne daß ein umfassendes Konzept darauf aufbaute (vgl. SCHARLAU, 1953).

schreibt vereinfacht dargestellt folgende Entwicklung: In einer Übergangsphase starker Bevölkerungszunahme, die sich aus dem schnellen Absinken der Sterberate unter dem Einfluß des medizinischen Fortschritts ergibt, verschiebt sich die Altersstruktur zugunsten jüngerer erwerbsfähiger Jahrgänge. In Verbindung mit erhöhter Produktivität steigt dadurch nicht nur das Sozialprodukt an, sondern auch die Zunahme der Arbeitserträge pro Kopf. Als Reaktion auf sich einstellende, existenzsichernde Umstände resultiert langfristig eine Veränderung des generativen Verhaltens. Die natürliche Bevölkerungsentwicklung geht zurück. Grundlage des Modells ist die historische Erfahrung aus einigen Industrieländern Europas.

Im Kontext dieser Arbeit soll die generelle Anwendbarkeit dieser Ansätze, die beide auf der Erfahrung von Regionalstudien basieren, nicht weiter diskutiert werden. Selbst die kurze Zusammenfassung verdeutlicht, daß auch naturraumunabhängige, demographische Aspekte Einfluß auf die Tragfähigkeitsentwicklung eines Raumes haben und unabdingbare Ergänzungen zu den vorher angesprochenen Studien sind.

Faßt man die vorgestellten Annäherungsweisen an das Problem der Tragfähigkeit zusammen, so sind zwei grundlegende Ansatzpunkte zu differenzieren:

(1) Tragfähigkeit ist durch den Naturraum bestimmt und somit biologisch determiniert;

(2) Tragfähigkeit ist durch Bevölkerungswachstumsrate, Bevölkerungsdruck sowie -migrationen bestimmt und somit demographisch gelenkt.

Der biologisch determinierte Ansatz zielt auf einen formelhaften Berechnungszusammenhang ab, bei dem die ernährungsrelevante Primärproduktion einer Umgebung durch den Ernährungsbedarf einer Bevölkerung geteilt wird. Er ist nach Ertragsgesichtspunkten und mit direktem Bodenbezug definiert. Die Menschen werden primär als Konsumenten betrachtet, die sich in einer naturabhängigen Position befinden.

Der demographisch determinierte Ansatzpunkt dagegen untersucht Schwankungen in der Bevölkerungsdichte und basiert auf der Konzeption von Gleichgewichtszuständen zwischen Mensch und Umwelt. Die Bevölkerungsdichte ist durch die Sterbe- und Geburtenrate, durch technologische Innovationsleistungen und Migration beeinflußt. Veränderungen innerhalb dieser Größen erbringen neue Gleichgewichtszustände. Dieser Ansatz ist nach soziokulturellen Kriterien, ohne direkten Bodenbezug definiert. Menschen und Gesellschaft werden dabei als innovative und lenkende, unabhängige Variablen verstanden.

Beiden Ansatzpunkten gemeinsam ist die Annahme, daß sich Tragfähigkeit durch bestimmte Korrelationen von Umwelt und Kultur erklärt. Um das Problem der Tragfähigkeit methodisch befriedigend erfassen zu können, ist die Reichweite beider Erklärungsansätze allein nicht ausreichend.

Mit der Arbeit von BORCHERDT und MAHNKE (1973) fand, unter methodischen Gesichtspunkten betrachtet, erneut eine weiterführende Auseinandersetzung mit dem Problemkreis statt. Ihr Definitionsvorschlag stellt den Versuch einer Zusammenfassung dar, in dem alle bis dato aufgeworfenen Perspektiven, die der Begriff beinhaltet, berücksichtigt sind:

> "Die Tragfähigkeit eines Raumes gibt diejenige Menschenmenge an, die in diesem Raum unter Berücksichtigung des hier (effektive Tragfähigkeit) / heute (potentielle Tragfähigkeit) erreichten Kultur - und Zivilisationsstandes auf agrarischer (agrarische Tragfähigkeit) / natürlicher (naturbedingte Tragfähigkeit) / gesamtwirtschaftlicher (gesamte Tragfähigkeit) Basis ohne (innenbedingte Tragfähigkeit) / mit (außenbedingte Tragfähigkeit) Handel mit anderen Räumen unter Wahrung eines bestimmten Lebensstandards (optimale Tragfähigkeit) / des Existenzminimums (maximale Tragfähigkeit) auf längere Sicht leben kann." (BORCHERDT & MAHNKE, 1973:16)[6]

Die Formulierung berücksichtigt in der Tat die gesamte Bandbreite möglicher Blickwinkel und ist für eine fächerübergreifende Kommunikation sicherlich hilfreich. Doch die Zweckmäßigkeit einer solchen theoretischen Definition für die praktische Anwendung wird von den Autoren selbst kritisch analysiert und in Frage gestellt. Sie kommen zu dem Schluß, daß im Rahmen der Geographie lediglich die agrare Tragfähigkeit als ein sinnvolles Betätigungsfeld erscheint, während sich andere Tragfähigkeiten wie z.B. die gesamtwirtschaftliche weitgehend einer geographischen Beurteilung entziehen und Gegenstand anderer Disziplinen seien (vgl.: ebd., S.22-23). Sie definieren agrare Tragfähigkeit als:

> "Die agrare Tragfähigkeit eines Raumes gibt diejenige Menschenmenge an, die von diesem Raum unter Berücksichtigung eines dort in naher Zukunft erreichbaren Kultur- und Zivilisationsstandes auf überwiegend agrarischer Grundlage auf Dauer unterhalten werden kann, ohne daß der Naturhaushalt nachteilig beeinflußt wird" (ebd., S. 23).

und fordern, daß eine Tragfähigkeitsbestimmung

1) auf einer detaillierten Grundlagenforschung aufbaut, die zur
2) Klärung von Teilzusammenhängen beiträgt, und so
3) eine bessere Verdeutlichung des ganzen Komplexes "Tragfähigkeit" ermöglicht. Erst dadurch lassen sich
4) praxisbezogene Folgerungen herausarbeiten (BORCHERDT & MAHNKE, 1973:35).

Darüber hinaus grenzen sie die Zweckmäßigkeit einer agraren Tragfähigkeitsbestimmung räumlich klar ein:

---

[6] Für nähere Begriffserklärungen sei auf BORCHERDT & MAHNKE, 1973:17ff und Kapitel II.3.1 verwiesen.

"Für die gesamtwirtschaftliche Entwicklung der Industrieländer ist die Frage nach der agraren Tragfähigkeit nahezu belanglos. Für die Entwicklungsländer spielen dagegen die vielfältigen mit der agraren Tragfähigkeit verbundenen Probleme eine geradezu lebenswichtige Rolle" (ebd., S. 87).

Die Vorschläge zur Vorgehensweise und zur Konzentration von Tragfähigkeitsbestimmungen auf Teilregionen der Erde werden als Grundpostulate auch in dieser Arbeit vertreten. Der Ansatz, sich innerhalb dieser Regionen auf die Bestandsaufnahme der agraren Tragfähigkeit zu begrenzen, bedarf jedoch einer Spezifizierung. Die Konzentration auf die agrare Tragfähigkeit einer Region impliziert die Gefahr einer verkürzten Betrachtung des subsistent erzielten Nahrungsspielraumes[7], der in diesem Fall quasi zur Maßzahl des Bedürfnisniveaus würde. Diese Perspektive ist jedoch spätestens seit der wachsenden (Welt)Marktankopplung, die sich auch in die entlegensten Regionen der Entwicklungsländer ausbreitet, zu unspezifisch. Der Blickwinkel muß Handels- und Austauschprozesse, die auf der Basis der erwirtschafteten Agrarprodukte getätigt werden, einschließen. Außerdem sind auch Aspekte der Landschaftsschädigung (z.B. Brennholz) zu berücksichtigen. Durch eine strikt auf die agrare Tragfähigkeit reduzierte Betrachtung würde eine zu einseitige Konzentration auf nur einen Teilbereich des "Komplexes Tragfähigkeit" vorgenommen. Gerade aus der Sicht der Geographie, die eine verbindende Stellung zwischen Kultur- und Naturwissenschaften einnimmt, sollte angestrebt werden, auch weiterreichende Gesichtspunkte zu berücksichtigen und gegebenenfalls auch interdisziplinär erarbeitete Aspekte in ein Konzept einzubinden. In der reduzierten Form ("...auf überwiegend agrarischer Grundlage...") kann zwar ein rechnerisches Ergebnis vorgelegt, aber nur eine sehr begrenzte Aussage über die tatsächlich existierenden Systeme getroffen werden. Genauso entscheidend ist es zu verstehen, welche Bedeutung den Einzelfaktoren innerhalb der Systeme zukommt und wie das bestimmte Kräftegefüge aussieht (vgl. BÄHR, 1983:267).

Die Nomenklatur von Borcherdt und Mahnke benutzend, wird dafür plädiert, die Perspektive dahingehend zu präzisieren, die agrare sowie die natürliche / außenbedingte Tragfähigkeit zum Gegenstand der geographischen Tragfähigkeitsforschung zu erklären[8].

Ergänzend zu den geographischen Arbeiten sind eine Reihe von Arbeiten aus anderen Disziplinen zu nennen, die sich mit den Entwicklungspotentialen im ländlichen Raum von Entwicklungsländern befassen. Sie gehen, meist ohne explizit auf das Problem Tragfähigkeit abzuzielen, über den herkömmlichen Bestandsrahmen physiogeographischer, agrar- und bevölkerungsgeographischer Tragfähigkeitsanalysen hinaus. Sie verfolgen, eine kleinräumig differenzierende Vorgehensweise,

---

[7] In der Praxis häufig zu beobachten (siehe Beispiele in Kap. II.2)

[8] Auch die Autoren selbst stellen in ihrem Fallbeispiel aus Venezuela schon weiterreichende Zusammenhänge her.

die sich primär dem Handlungsspielraum sozialer Gruppen vor einem entwicklungs- und zeitgeschichtlichen Horizont zuwendet und die auch externe, z.B. weltwirtschaftliche Beeinflussungen bei der Betrachtung der Regionen einzubeziehen versucht (u.a. ACHENBACH, 1979; CONCLIN, 1980; SCHWARTZ, 1986; ELWERT, 1983; REDDER & RAUCH, 1987; ABDULLAHI, 1989). Einige der in diesen Untersuchungen erarbeiteten, sozioökonomischen Aspekte eignen sich dazu, in ein integriertes Tragfähigkeitskonzept eingebunden zu werden. Im hier bestehenden Kontext nomadischer Betriebssysteme sind besonders die Arbeiten von Schwartz und Abdullahi relevant. Auf sie wird im Verlauf der Arbeit mehrfach Bezug genommen.

Versuche, naturdeterminierte Ansatzpunkte und sozioökonomische Aspekte im Rahmen der geographischen Tragfähigkeitsforschung in einer Fallstudie zu verknüpfen, sind bis heute rar; erste Anläufe wurden jedoch unternommen. Als Beispiel sei auf die Arbeit von GEIST (1989) verwiesen, der einen erweiterten Ansatz u. a. mit folgenden Überlegungen begründet:

> "**Der Handlungs- und Bewegungsspielraum** ist neben externen Vorgaben des Naturraumpotentials, der Rechts- und Wirtschaftsordnungen auch wesentlich **an soziale Gruppen gebunden**, deren Verhaltensweisen und Wertvorstellungen sich zu einem nahezu sozial"gesetzlichen" Charakter verdichten können, der vom herkömmlichen Ansatz einer am ökologischen Nutzungspotential und der Landbautechnik orientierten Ansatz nicht erfaßt werden konnte.
>
> Durch **regional differenzierte Analyse und einen relativ kleinräumigen Bezug** treten diejenigen Faktoren, eventuell als konkrete Indikatorenwerte faßbar, deutlich in den Vordergrund, die in einer jeweils spezifischen Regelkreisverknüpfung "Ungleichgewichtssituationen" oder "Spannungszustände" ausbilden und über deren gezielte Beeinflussung erst wirksame Problemlösungen zu rechnen ist.
>
> Darüber hinaus gilt es, einen **übergreifenden Grundhorizont ökonomischer Gesetzmäßigkeiten und Wirkungsmechanismen** zu berücksichtigen, der der Nahrungsproduktion in agraren Entwicklungsgesellschaften generell keinen isolierten, sondern einen sowohl durch regionalökonomische Kontraste innerhalb des staatlich-territorialen Wirtschaftsraumes geprägten, als auch einen in die arbeitsteilige Weltwirtschaft integrierten Stellenwert zuweist" (GEIST, 1989:39).

Eine solche nach kleinräumigem Bezug und sozialen Gruppen eingrenzende Herangehensweise ist mit Blick auf die praktische Umsetzung einer Tragfähigkeitsanalyse eine notwendige und sinnvolle Ergänzung zu dem von Borchert und Mahnke erstellten abstrakten Begriffsgebäude.

1.2 Folgerungen für die in dieser Arbeit verwendete Auffassung von Tragfähigkeit

In der Verbindung der in der obigen Definition formulierten agraren Tragfähigkeit (Nahrungsspielraum) mit den anschließend genannten Ansätzen sieht der Autor eine vielversprechende Synthese für eine geographische Tragfähigkeitsforschung in Entwicklungsländern. **Tragfähigkeit wird als ein raum-zeitlich variabler Spannungszustand begriffen, der in Abhängigkeit von naturräumlichem Potential, wirtschaftlichen Produktionsfaktoren und technologischem Entwicklungsstand sowie von soziokulturellen Wertvorstellungen und politischen Rahmenbedingungen steht (vgl. SANDNER, 1970; WAGNER, 1987; GEIST, 1989).** Die verkürzte **Perspektive der agraren Tragfähigkeit wird dabei zum Ausgangspunkt** und zur Grundlage einer zu erweiternden Tragfähigkeitsanalyse, da sie sich als solche arbeitstechnisch sehr eignet. Der weitergehende Anspruch einer Tragfähigkeitsanalyse besteht jedoch darin, das raum-zeitlich variable Spannungsfeld der Tragfähigkeit zu analysieren und das Wirkungsgefüge der Einzelfaktoren transparent zu machen. Das Bestreben, fixe Größen zu erstellen, ist nur noch ein Teilaspekt des komplexen Ganzen (vgl. BÄHR, 1983; GEIST, 1989). Eine Tragfähigkeitsbestimmung hat folglich das Ziel, im Rahmen überschaubarer Wirtschafts- und Lebensräume, die Zuordnung von Naturraumpotential und wirtschaftlichen Existenzmöglichkeiten, unter Berücksichtigung demographischer Konditionen, des soziokulturellen Selbstverständnisses sowie des technologischen Entwicklungsstandes und der politischen Rahmenbedingungen, zu erreichen (vgl. STREET, 1978; MANSHARD, 1988; GEIST, 1989).

Zahlreiche Teilelemente einer modellhaften Tragfähigkeitsanalyse sind mittels **empirischer Arbeitsweisen** in regional differenzierender Sicht unmittelbar erfaßbar (vgl. MENSCHING, 1986:48f). Dabei können formelhafte Berechnungen des Nahrungsspielraumes nach agrarisch demographischen Kriterien ebenso zur Geltung kommen, wie prozeßhafte und verflechtungsorientierte Vorgehensweisen, die auf den ökonomischen und ökologischen Bezugsrahmen abzielen. Wirkungselemente wie Normen, Wertvorstellungen und politische Rahmenbedingungen, die sich einer exakten Meßbarkeit entziehen, können anhand von **Schätzwertindikatoren** einbezogen werden, um die bestehenden Handlungsspielräume auszuleuchten. In quantifizierenden Analyseschritte können schrittweise die **"naturbedingte" Tragfähigkeit** und die **tatsächlich vorhandenen wirtschaftlichen Strukturen** untersucht werden. Beide stehen in Regionen, deren Wirtschaftsaufkommen sich maßgeblich auf die Landwirtschaft stützt, in unmittelbarem Zusammenhang mit der Agrarproduktion. Die "naturbedingte" Tragfähigkeit betrachtet neben der Nahrungsproduktion auch den Brenn- und Bauholzbedarf als zusätzliches Kriterium. Die Berücksichtigung der tatsächlich

vorhandenen ökonomischen Strukturen erweitert die Perspektive dahingehend, daß neben dem naturräumlichen Produktionsvolumen auch a) die heutzutage wichtigen Austausch und Handelsbeziehungen (unter den Bedingungen der aktuellen Monetärwirtschaft) und b) die aktuell bestehenden Konsumptionsmuster berücksichtigt werden. Dadurch wird neben der Ernährungssicherung auch die aktuell vorgefundene, reale (materielle) Bedürfnisbefriedigung als tragfähigkeitsbestimmende Größe in das Konzept integriert (Aspekt: Lebensstandard).

Im Einzelfall gilt es, die aus allen Bereichen stammenden, konkret faßbaren Merkmalsindikatoren, d.h. agrarökologische Grundlagen (Naturraumausstattung) und Prozesse (z.B. Degradierung von Vegetation, Erosion), ebenso wie soziale und wirtschaftliche Merkmalsbereiche (z.B. ethnisches/traditionalles Landnutzungswissen, formelle und informelle Vermarktungssysteme, Marktpreise), zu erheben, in einer synthetischen Betrachtung zusammenzuführen, und deren Bedeutung im Hinblick auf die aktuelle Tragfähigkeit zu erfassen (vgl. GEIST, 1989). Vor dem Hintergrund sozialer und politischer Handlungsspielräume sowie des ökonomischen Grundhorizonts (national, weltwirtschaftlich) sind anschließend mittelfristige Tragfähigkeitsspielräume zu bewerten.

Eine Tragfähigkeitsanalyse mit diesen Ansprüchen eignet sich für die praktische Anwendung, wenn dabei von räumlich sinnvoll ausgewählten Einheiten und bestimmten Zielgruppen oder Wirtschaftssektoren ausgegangen wird (vgl. obiges Zitat von Geist). Zielgebiete sollten sich auf Länder oder Regionen begrenzen, für die zu erwarten ist, daß

- **sie noch immer weitgehend landwirtschaftlich geprägt sind,**
- **für sie in absehbarer Zeit keine oder nur unbedeutende technische Verbesserungen zur Verfügung stehen werden,**
- **sie in absehbarer Zeit keine institutionelle und infrastrukturelle Basis besitzen werden, die Verbesserungen versprechen würde,**
- **in ihnen in absehbarer Zeit die Bevölkerungszunahme höher liegt als die des Produktivitätszuwachses (vgl.: MUSCAT, 1985:20ff).**

Dieser Katalog trifft besonders auf Gebiete zu, die durch Formen extensiver Weidewirtschaft genutzt werden.

2. Tragfähigkeitsforschung in nomadisch genutzten Weidegebieten

In diesem Kapitel wird dargestellt, inwieweit und in welcher Form "Tragfähigkeitsberechnungen" bis heute in dem Lebensraum extensiver und insbesonders nomadischer Weidewirtschaftssysteme Afrikas Anwendung fanden[9]. Zunächst werden die verschiedenen Ansatzweisen, die den

[9] Die genaue Definition von Nomadismus steht in Kap. III.1.1.

bisherigen Tragfähigkeitsberechnungen zugrunde lagen, vorgestellt, anschließend die maßgeblichen Kriterien und die konkreten Berechnungsgrößen diskutiert, anhand derer die Zusammenhänge erstellt wurden.

2.1 Ansatzpunkt

Im Vergleich zu der Erforschung der Anbautätigkeiten fand jahrzehntelang nur eine sehr spärliche Auseinandersetzung mit dem weidewirtschaftlichen Produktionssektor in Afrika statt. Extensive Weidewirtschaft, traditionell weitgehend mit Nomadismus gleichzusetzen, wurde als rückständig und unproduktiv abgetan. In den betroffenen Regionen sah man keine Entwicklungspotentiale und die wesentlichen Entwicklungsziele bestanden darin, Nomaden anzusiedeln und deren Wirtschaftsweise auf Anbautätigkeiten umzustellen (HERZOG, 1963).

> "Es wird die Auffassung vertreten, daß Nomadismus den modernen entwicklungspolitischen Erfordernissen nicht mehr entspreche, daß er allgemein anzustrebende Entwicklungsrichtungen behindere und daß er zu beseitigen sei" (KRAUS, 1969:8).

Erst die Notwendigkeit, wachsende Ernährungslücken vor allem im Proteinbedarf der städtischen Bevölkerung zu decken, lenkte die Aufmerksamkeit zögernd auf die Ressourcen der weidewirtschaftlichen Produktion (vgl. SCHOLZ, 1982:23). Die Folgen der sich anschließenden, unbedachten Bestrebungen, möglichst schnell Produktionssteigerungen zu erzielen, sind hinreichend bekannt.

Nach der verheerenden Dürrekatastrophe Mitte der 70er Jahre und angesichts wachsender Landschaftsdegradierung rückte der Sektor schließlich ins Blickfeld wissenschaftlicher Forschung. Langsam erkannte man an, daß weidewirtschaftliche Betriebsformen ökologisch hochgradig angepaßte Strategien für die Nutzung der Trockengebiete darstellen. Diesen Tendenzen entsprechend, setzte auch die Beschäftigung mit der Tragfähigkeit dieser Gebiete - unter der Prämisse weidewirtschaftlicher Inwertsetzung[10] - an. Seitdem wurden für Weideevaluierungen einige Anstrengungen unternommen. Das primäre Interesse galt der Erschließung der Weidepotentiale. Um die vorhandenen Ressourcen zu erfassen, konzentrierte man sich auf die naturräumlichen Voraussetzungen, die durch fixe Berechnungszusammenhänge mit den Futterbedürfnissen von Weidetieren in Beziehung gesetzt wurden. Die Versuche, die Bevölkerung oder die Wirtschaftsformen in einen integrativen Zusammenhang zu stellen, sind dagegen bis heute nur ansatzweise und meist in inadäquater Form umgesetzt worden. Gründe hierfür sind in dem schon erwähnten entwicklungspolitischen Interesse

---

[10] Vorher wurden alle Regionen der Erde nur unter den Kriterien möglichen Bodenbaus berücksichtigt; beispielsweise in der "Land Capability Classification" des United States Department of Agriculture (USDA), "grazing moreover is just considered as a rest activity" (ZONNEVELD, 1984:87).

zu sehen, auftretende Nahrungslücken zu schließen. Für diesen Zweck erschien lediglich die Kalkulation potentieller Weideerträge relevant. Die Menschen sind in der Weidewirtschaft nicht wie beim Bodenbau direkte, sondern über das Vieh nur indirekte Nahrungskonsumenten des bewirtschafteten Raumes. Auch das mag ein Grund dafür sein, daß die Einbeziehung der Menschen in den Analysezusammenhang nicht erfolgte.

Um dem oben definierten Verständnis von Tragfähigkeit entsprechenden Überblick über methodische Herangehensweisen geben zu können, ist für die angesprochenen Regionen eine zweigeteilte Betrachtung erforderlich. Sie hat (1) die Evaluierung der Gebiete für die Nutzung durch Tiere und (2) die Tragfähigkeit in Bezug auf den Menschen als hypothetisch getrennte Schritte zu berücksichtigen[11].

2.2 Schritte und Ziele von Weideevaluierungen

Die Ziele der Weidelandevaluierung in den afrikanischen Trockengebieten faßten BREMAN, et al. (1984: 229, eigene Übersetzung) in folgenden Punkten zusammen:

(1) die Potentiale für die Tierproduktion zu erfassen,
(2) die Konsequenzen dieser Tierproduktion für die langfristige Entwicklung der Naturressourcen zu bestimmen,
(3) Spielräume für Verbesserungen festzustellen,
(4) Wege und Mittel zu definieren, die nötig sind, um diese Verbesserungen zu erreichen.

Dieser Rahmen entspricht weitgehend dem Konzept der agrarischen Tragfähigkeit, wenn dieses auf Weidewirtschaft übertragen und auf die Betrachtung der Beziehung Tier-Umwelt reduziert wird, ohne den Menschen direkt einzubeziehen. Die einzelnen Schritte der Weidelandevaluie-

[11] Ein vollständiger Literaturüberblick über die zahlreich erstellten Weidelandevaluierungen wird hier nicht angestrebt. Es sei jedoch auf einige maßgebliche Publikationen hingewiesen, die sich mit methodischen Fragestellungen auseinandersetzen und wesentlich zum Inhalt dieser Arbeit beitrugen: u.a. die Arbeiten von LE HOUEROU (1980), SIDERIUS (1984), FAO (1988), LE HOUEROU (1989) und RAPPENHÖNER (voraussichtlich 1993). Einen guten Überblick über die inhaltliche Diskussion bieten die Aufsätze von BREMAN et al.(1984) und DE LEEUW & TOTHILL (1990). Als Forschungsinstitutionen, die sich intensiv mit Weidenutzung und Möglichkeiten der Evaluierung auseinandersetzen, sind insbesondere das "International Livestock Centre of Afrika" (ILCA) das "International Institute for Land Reclamation and Improvement" (ILRI) in Waageningen oder die Einrichtungen in Montpellier zu nennen, die eine Vielzahl von Veröffentlichungen zu der Fragestellung anbieten. Aber auch einige Entwicklungsprojekte, wie zum Beispiel das Unesco IPAL Projekt, das in Nordkenia angesiedelt war, oder das derzeit durchgeführte Projekt des "Range Management Handbook of Kenya" verdienen eine gesonderte Erwähnung in diesem Zusammenhang.

rung[12] bestanden nach Breman et al. (1984:229, eigene Übersetzung) bis dahin üblicherweise darin:

(a) Landschaftseinheiten auf der Basis von geomorphologischen, edaphischen und vegetationskundlichen Kriterien zu identifizieren,
(b) Landschaftseinheiten unter Einbeziehung von Luft- und Satellitenbildern zu kartieren,
(c) die Vegetationskomposition zu erfassen und die Biomasse der Feldschicht (herb layer) zum Zeitpunkt ihres Maximums zu bestimmen.

Der übliche Berechnungszusammenhang für die Weidekapazität eines bestimmten Zeitraumes wurde auf der Basis der Formel:

$$Wk = Fa / Fb \times (p.u.f)$$

errechnet, wobei

Wk die mögliche Besatzdichte in Tieren / Fläche ist,
Fa der Futterproduktion in kg Trockenmasse / Fläche entspricht,
Fb den Futterbedarf der Tiere in kg Trockenmasse pro Tag ausdrückt und
P.u.f. den "Proper use factor" beschreibt, der als Prozentzahl ausgedrückt, die gesamte Biomasseproduktion dahingehend korrigieren soll, daß nur der futterverfügbare Anteil rechnerische Berücksichtigung findet. (siehe Beschreibung unten)

Die Korrelation von Futterangebot und Futterbedarf wurde durch den Rückgriff auf die Annahme durchgeführt, daß dem ermittelten Futterangebot der statistisch errechnete, tägliche Futterbedarf von 6,25 kg Trockenmasse pro Tropical Livestock Unit (TLU) gegenüber steht. Eine TLU ist eine auf das Gewicht von Tieren bezogene Einheit, die als 250 kg Lebendgewicht definiert ist. Das entspricht, rein rechnerisch gesehen und auf die Trockengebiete Ostafrikas bezogen, jeweils einem Rind, 10 Schafen, 11 Ziegen oder 0,8 Kamelen (nach: Range Management Handbook of Kenya, Vol.I:76).

Als ergänzende Elemente, die nur selten in die Evaluierung eingeschlossen wurden, nannten die Autoren (ebd., 1984: 229f):

(d) bodenphysikalische und bodenchemische Untersuchungen,
(e) Bestimmung der Futterqualität der einzelnen Vegetationskomponenten,
(f) Trennung zwischen genießbaren und ungenießbaren Pflanzen,

---

[12] Gelegentlich wurden diese Schritte auch begrifflich weitergehend differenziert und als Phasen der Weide-Inventarisierung (land inventory) und der eigentlichen Evaluierung (land evaluation) beschrieben (u.a. ZONNEVELD, 1984). Da sich beide Phasen jedoch gegenseitig bedingen und vielfach überschneiden, wird der Form von BREMAN ET AL. der Vorzug gegeben.

(g) Beschreibung und Berechnung der Einflüsse von Niederschlag[13], Beweidung und Feuer.

Schon hier wird deutlich, daß die Schritte (a)-(g) - ohne die Berücksichtigung sozioökonomischer Implikationen - nicht ausreichen, um die Ziele (2) und (4) zu erfüllen. Dennoch bewegen sich nahezu alle bisher durchgeführten Weideevaluierungen in einem dieser methodischen Raster und im folgenden wird zunächst auf diese Schritte näher eingegangen.

Die Trennung der Untersuchungsschritte in zwei Gruppen läßt bereits die Annäherungsweisen zur Bestimmung der Weidekapazität erkennen, die zurückblickend zu unterscheiden sind: (1) den Pflanzen-orientierten Ansatz, der sich auf die Schritte (a) bis (c) konzentriert, und (2) den Tierbezogenen Ansatz, in dem die Elemente (e) und (f) als zentrale Kriterien ergänzt werden.

Der Grund, die Schritte (d) bis (g) nicht routinemäßig in Evaluierungen zu integrieren, lag primär in dem hohen Zeit- und Finanzaufwand, den sie beanspruchen. Der pflanzenorientierte Ansatz sah im wesentlichen vor:

> (1) "... feed resources are assesed and permissible use by livestock is pre-conditioned by proper use factors that are geared to prevent over exploitation and to saveguard sustained range productivity. Feed output can be estimated from empirical or simulation models using rainfall[14] or soil-moisture balance techniques, enabling longer term forecasting based on past climatic records. Livestock use is predicted from known daily feed intake requirements and proper use is mostly set at 30% to 50% of the available herbaceous biomass, the rate of use depending on the known or assumed fragility of the ecosystem" (DE LEEUW & TOTHILL, 1990:13-14).

Die Implementierung des Ansatzes erfordert den Rückgriff auf Korrelationszusammenhänge, die das Verhältnis von Naturraumfaktoren und Biomasseproduktion modellieren. Ausgehend vom Zeitpunkt der maximalen Biomasseproduktion wird die Futterentwicklung für das ganze Jahr interpoliert. Die einfachsten Korrelationszusammenhänge wählen den absoluten Niederschlag als einzigen Indikator für die Biomasseproduktion (u.a. WALTER, 1973; LE HOUÉROU & HOSTE, 1977; DESHMUKH & BAIG, 1983). Untersuchungen in Burkina Faso von 1977 und 1980 zeigten jedoch, bei saisonalen Niederschlagswerten von 440 bzw. 310 mm auf verschiedenen Weideeinheiten, eine Bandbreite von Erträgen, die von 0,2 bis 5 t/ha variierte (DE LEEUW & TOTHILL, 1990:9). Ein Schwankungsbereich, der im Rahmen der relativ geringen Niederschlagsdifferenz sicher nicht hinreichend erklärt werden kann. Weiterführende Ansätze versuchen vereinfachende

---

[13] Auf bestehende Korrelationsgleichungen von Niederschlag und Biomasseproduktion wurde grundsätzlich von beiden Richtungen zurückgegriffen, und die Erweiterung der dafür erforderlichen Datenbasis lag im Interesse beider Ansätze, eine methodische Aufarbeitung wurde jedoch selten vorgenommen.

[14] In der Regel wurde angestrebt, die maximale Biomasseproduktion über eine Korrelation mit der absoluten Niederschlagsmenge vorhersagen zu können (Formeln: siehe FAO, 1988:20ff).

Korrelations- und Berechnungszusammenhänge zu erstellen, die mehrere Parameter gleichzeitig erfassen. PRATT & GWYNNE (1977:42) erstellten beispielsweise einen Feuchtigkeitsindex, in dem u.a. die Evapotranspiration mitberücksichtigt wird. WIJNGAARDEN (1985) schlug vor, die Biomasse in Weidegebieten, die durch mehrjährig wachsende (perennierende) Vegetation gekennzeichnet sind, in Abhängigkeit von Niederschlag, Bodenbedeckungsgrad und Bodeneigenschaften zu bestimmen. MÄCKEL, et al. (1991) erprobten eine Methode, mit der die Biomasseproduktion, unter Berücksichtigung verschiedener Bodenarten, als Funktion des pflanzenverfügbaren Niederschlags zu bestimmen ist. Ein gravierendes Problem besteht jedoch weiterhin darin, daß die für die Korrelationen zur Verfügung stehenden Biomassemessungen quantitativ nicht ausreichen. Dadurch wird die Zuverlässigkeit der Korrelationszusammenhänge fragwürdig.

Hinzu kommt, daß die existierenden Datengrundlagen fast ausschließlich auf der Gras- und Krautschicht basieren und die Strauch- und Baumvegetation nicht einschließen. Die Übertragung der Evaluierungsgleichungen, die für Graslandgebiete erstellt wurden, auf Regionen, die überwiegend Strauch- und Baumvegetation tragen, ist methodisch nicht vertretbar. Trotzdem werden die bestehenden Berechnungsgrundlagen häufig, wegen des Fehlens adäquater Daten, über reine Graslandgebiete hinausgehend, angewendet (u.a. PRATT & GWYNNE, 1977:40ff; 1982; FEWSD, 1988:143).

Ähnliche Schwierigkeiten sind auch für die Übertragbarkeit von regional erhobenen Ergebnissen festzustellen. In Afrika konzentrierte sich die Weidelandforschung im wesentlichen auf den westlichen Sahel. Die Übertragung der dort gewonnenen Daten auf Ostafrika ist jedoch methodisch unzulässig, weil: "the rainfall regime in East Africa is equatorial, i.e. bimodal, and thus there are two rainy seasons annually (im Gegensatz zu einer im Sahel), ... dry seasons are therefore much shorter. As a consequence, the grass layer is dominated by perennial species and not by annuals" (LE HOUÉROU, 1989:3). Ein Problem resultiert daher, insbesondere für den ostafrikanischen Raum, aus der insgesamt unzureichenden Datenbasis, die dort zur Verfügung steht.

Ein weiterer Kritikpunkt an dem pflanzenorientierten Ansatz (1) ist, daß die Saisonalität des Futterangebotes weder quantitativ noch qualitativ hinreichend berücksichtigt wird. In Trockengebieten, in denen ein hoher Vegetationsanteil laubwerfend ist, ist das ein sehr wichtiger Aspekt, weil dadurch die saisonale Futterbasis enorm schwankt.

Die grundlegenste Kritik ist jedoch, daß Futterqualität und Futterwert nur in Form eines "proper use factors", eines mehr oder weniger willkürlich festgelegten Prozentanteiles der gesamten Biomasse in die Bewertung eingehen.

Der erweiterte tier-orientierte Ansatz war ein Versuch, die Kritikpunkte zumindest teilweise aufzuarbeiten.

> (2) "The animal-oriented approach follows a similar pathway in that the permissable amount of feed taken off by livestock is determined as in the 'plant-oriented' approach. However since permissible stocking rates are supposed to ensure the adequate nutrition of stock to attain desired production goals (in terms of survival, milk, growth, etc.) herbage quality and nutrients output (in particular in terms of crude protein, energy and mineral contents of total dry matter (TDM)) also need consideration. It is evident that in view of the seasonal variations in nutrient content of natural herbage, animal oriented permissible stocking rates on the whole tend to be lower than those predicted by the plant-oriented approach." (DE LEEUW & TOTHILL, 1990:13-14)

Die Forderung, die qualitative Bewertung der Futtermittel als Schritt der Weideevaluierug zu etablieren, wird mittlerweile als wichtiger Bestandteil von Weidekapazitätsbestimmungen betrachtet. Um erste Einschätzungen vornehmen zu können, besteht unter Berücksichtigung regionaler Kriterien teilweise die Möglichkeit, auf vorhandene Daten zurückzugreifen (u.a. in LE HOUÉROU, 1980). Eine nach wie vor bestehende Schwierigkeit liegt jedoch in der Verfügbarkeit der Bestimmungsmethoden, da oft ein Kompromiß zwischen finanziellen Möglichkeiten, materieller Ausstattung und qualitativen Ansprüchen gefunden werden muß. Dadurch sind die Einheitlichkeit und Vergleichbarkeit der Daten häufig nicht gegeben.

Auch die Notwendigkeit saisonale Differenzierungen vorzunehmen wird mittlerweile als selbstverständlich betrachtet. Unter anderen schlugen THALEN (1979) und ESSELINK (1987) konkrete Berechnungszusammenhänge vor, in die die jahreszeitlichen oder saisonalen Schwankungen prinzipiell eingehen. Die inhaltliche Aufarbeitung erfolgte jedoch noch nicht in zufriedenstellendem Maße.

Andere Aspekte, die noch keine hinreichende Berücksichtigung fanden, sind das saisonale Futterselektionsverhalten einzelner Weidetiere, die Rolle von Laub als Futter in der Trockenzeit und die Bedeutung immergrüner oder halb-immergrüner Pflanzen vor dem Hintergrund von Trockenzeit und Weidedegradierung.

Zusammenfassend sind folgende Aspekte anzuführen, die in den herkömmlichen Konzepten zur Weidekapazitätsberechnung noch immer unbefriedigend aufgearbeitet sind:

- **Es existiert ein enormes Defizit an Untersuchungen über Weidepotential von Sträuchern und Bäumen. In direktem Zusammenhang damit steht der Mangel an vegetationskundlichen Erhebungsmethoden, die Feldaufnahmen ermöglichen, bei denen die verschiedenen**

Vegetationsschichten in einem Arbeitsgang kombiniert erfaßt werden und die sowohl vom zeitlichen wie vom materiellen Aufwand her praktikabel sind.

- **Die Konzepte sind durch eine einseitige Bezugnahme auf Rinder als Konsumenten gekennzeichnet. Das Futterselektionsverhalten verschiedener Tiere wird (außer bei Thalen, 1979) konzeptionell nicht berücksichtigt; nach Tierarten unterscheidende Weidekapazitätsberechnungen fehlen.**

- **Ein zusätzliches Problem resultiert aus der durchgängigen Verwendung der Standardisierung in TLU ganz allgemein und nicht nach TLU/Tierarten. Selbst vorhandenes Wissen über tierspezifische Futterprioritäten (und daraus herzuleitende Weidekapazitäten, die auf die Tierarten zugeschnitten sind) wird dadurch wertlos.**

- **Die Rolle von Laub als Futterressource der Trockenzeit wurde bisher quantitativ nicht hinreichend und qualitativ nahezu gar nicht untersucht.**

- **Die Berechnungs- und Korrelationszusammenhänge von Biomasseproduktion und naturräumlichen Rahmenbedingungen sind für verschiedene Regionen noch immer unbefriedigend.**

- **Es wurde versäumt, den Zusammenhang von errechneter Weidekapazität und den bestehenden Nutzungsmustern vor dem Hintergrund der Landschaftsdegradierung in ein methodisches Konzept einzuarbeiten.**

Trotz dieser Schwächen findet das Konzept der Weidetragfähigkeit in der Entwicklungszusammenarbeit unter anderem bei der FAO (u.a. HIGGINS, 1983), der Weltbank (u.a. GORSE & STEEDS, 1987), der GTZ (u.a. HÜBL, 1986) oder der USAID (u.a. HERLOCKER & AHMED, 1986) breite Anwendung und wird für die Entwicklungsplanung herangezogen. Schon diese Tatsache fordert dessen kontinuierliche Diskussion und Verfeinerung.

2.3 Die Berechnung der auf den Menschen bezogenen Tragfähigkeit

Versuche, den Menschen und seine raum- und kulturspezifischen Nutzungsstrategien in einen integrativen Zusammenhang mit der Weidetragfähigkeit zu stellen, sind bis heute nur ansatzweise und meist in inadäquater Form unternommen worden. An zwei Beispielen aus verschiedenen wissenschaftlichen Disziplinen wird die Art und Weise verdeutlicht, wie die Zusammenhänge erstellt wurden. Als Beispiel einer vielzitierten geographischen Arbeit ist das Buch "Rangeland management and ecology in east Africa" (PRATT & GWYNNE, 1977) gewählt, als Beispiel einer

gleichfalls bedeutenden, ethnologisch orientierten Studie das Buch "Having Herds" (DAHL & HJORT, 1976)[15]. Vorauszuschicken ist, daß die Bedeutung beider Werke hier in keiner Weise angezweifelt wird und auch Klarheit darüber besteht, daß das primäre Anliegen beider Arbeiten nicht in der Auseinandersetzung mit dem Konzept der Tragfähigkeit lag. Dennoch hat die Themenwahl in beiden Arbeiten unmittelbar damit zu tun, und es ist bezeichnend für den Forschungs- und Kenntnisstand, daß in beiden die Frage der Tragfähigkeit nur sehr randlich behandelt wird; in dem Buch von Dahl und Hjort ist nicht einmal der Terminus zu finden. In den zwei ausgewählten Arbeiten sind die natur- und die demographisch orientierte Annäherungsweise vertreten.

Die Vorgehensweise bei Pratt & Gwynne unterliegt der Prämisse, daß Nomaden in einer Form von Subsistenzwirtschaft leben und sich ausschließlich auf der Basis von Milch und Fleisch ernähren. Der Ernährungsbedarf der Menschen ist in Kalorieneinheiten festzulegen. Anhand der Relation von durchschnittlichen Produktionsziffern der Nutztiere (umgerechnet in Kalorien) und dem kalorischen Ernährungsbedarf der Menschen wird eine nach SSU (Standard Stock Units)[16] standardisierte Minimumherde entworfen, die in der Lage ist, eine Familie zu versorgen. Die verbindende Annahme besteht anschließend darin, daß eine SSU einen nach ökoklimatischen Zonen[17] differenzierten Flächenbedarf zur Futtersicherung beansprucht und daß sich über den Rückgriff auf den Futterflächenbedarf der Minimumherde, der Flächenanspruch einer Familie definiert. Auf diese Weise läßt sich getrennt nach ökoklimatischen Zonen eine Bevölkerungsdichte pro Flächeneinheit errechnen, die die "critical population density" repräsentiert. Sie entspricht beispielsweise 0,5 Einwohnern/km² in Zone VI: "very arid" und 2 Einwohnern/km² in Zone V: "arid" (PRATT & GWYNNE, 1977:34ff).

Eine solche, strikt naturdeterminierte, Berechnung der Tragfähigkeit für den Menschen ist unzureichend; ihr liegt ganz offensichtlich ein falsches Verständnis nomadischer Wirtschaftsweise zugrunde. Obwohl die Annahme der reinen Subsistenzwirtschaft auf der Basis von Milch, Fleisch und Blut längst gebrochen und als Mythos entlarvt ist, wird genau das als Prämisse angenommen. Nomaden sind jedoch nicht ausschließlich damit beschäftigt, Tiere zu züchten und deren Produkte zu verspeisen. Sie betätigen sich auch als Jäger, Sammler, Händler oder als Geschäftsleute (vgl. Definition Nomadismus Kap. III.1.1). Besonders in den Trockenzeiten bilden eingehandelte Cerealien die Grundnahrungsmittel. Die an eine Tragfähigkeitsbestimmung gestellten Forderungen,

---

[15] Weitere, meist auf ähnlichen Prämissen - bezüglich der Tiere-Menschen-Interaktion - basierende Berechnungen wurden u.a. von BROWN (1971), KLAUS (1976), IBRAHIM (1980) und WALTHER (1987) vorgelegt.

[16] Vergleichbar mit den vorgestellten TLU, entspricht jedoch 450 kg Lebendgewicht;

[17] Ökoklimatische Zonen sind großräumige Einheiten und werden anhand von Klimaparametern unterschieden.

einen kulturspezifischen Zivilisationsstand oder einen technischen Entwicklungsstand zu berücksichtigen, werden genausowenig erfüllt, wie der Anspruch, den Lebensstandard miteinzubeziehen oder räumliche Einheiten zu wählen, die den untersuchten Nutzungsmustern entsprechen. Der einzige Gewinn liegt, nach tragfähigkeitsrelevanten Gesichtspunkten bewertet, darin, die Nutzungsbeziehung zu beleuchten und rechnerisch zu erfassen: eine naturgeographische Studie, welcher der sozioökonomische Bezug fehlt.

Dahl und Hjort haben einen grundlegend anderen Ausgangspunkt. Sie beschäftigen sich in ihrem Buch nicht wie Pratt & Gwynne mit ökologischen Fragen, sondern mit Fragen der Herdenökonomie und mit dem Nutzungswert verschiedener Tiere für den Menschen. In bezug auf tragfähigkeitsrelevante Gesichtspunkte gehen sie sehr differenziert vor, ohne jedoch eine konzeptionelle Linie dabei zu erstellen. Sie trennen in ihren Betrachtungen zwischen Regen- und Trockenzeit, berücksichtigen den Proteinbedarf und problematisieren die Standardisierung von Lebendvieheinheiten (TLU), indem sie deutliche Nutzwertunterschiede der untersuchten Tierarten für den Menschen herausarbeiten. Außerdem betonen sie, daß in der Trockenzeit eine Abhängigkeit von Getreidezukäufen besteht. Anschließend erstellen sie theoretische Herdengrößen, die unter Berücksichtigung saisonaler Schwankungen jeweils den Bedarf einer Familie decken können. In diesem Schritt bleiben jedoch ihre vorher gemachten, wichtigen Hinweise auf die unterschiedlichen Nutzwerte der verschiedenen Tiere und auf die Getreidezukäufe unbeachtet. Die Berechnungen, die sie anstellen, beschränken sie auf Rinder (= 1 LSU). Hinsichtlich einer zu errechnenden Tragfähigkeit für den Menschen sprechen sie also fundamentale Aspekte an, setzen sie allerdings nicht um und bleiben dadurch im Rahmen des Herkömmlichen. Der wesentlichste Schwachpunkt liegt jedoch darin, daß der naturräumliche Kontext zu wenig beachtet und daß auf die Beziehung zwischen Tieren und Weidekapazität nicht eingegangen wird: eine sozioökonomische Studie, die losgelöst von ihren naturräumlichen Rahmenbedingungen (ohne Bodenbezug) im Raum steht.

Die Wahl der beiden Beispiele veranschaulicht das zentrale Problem, das bei der Tragfähigkeitsforschung besteht, die sich auf den Menschen im nomadischen Lebensraum bezieht. Eine solche Analyse sollte naturgeographische Grundlagen und sozioökonomische Gesichtspunkte koordinieren. Die vorgestellten Arbeiten tendieren jedoch beide dazu, die jeweils komplementäre Herangehensweise weitgehend unbeachtet zu lassen, und darin liegt der zentrale Schwachpunkt. Die methodisch eng gesteckte Vorgehensweise wird besonders am Beispiel des Analogieschlußverfahrens deutlich, bei dem die menschliche Bevölkerungsdichte direkt von tierischen Populationen abgeleitet wird. Wird allerdings die Summe der Aspekte, die in beiden Arbeiten zur Sprache kamen, gebildet und koordiniert, so kommt man dem definierten Verständnis von Tragfähigkeit schon erheblich näher. Um die jeweilige Bevölkerung adäquat zu berücksichtigen, muß der rein biologisch determinierte

Ausgangspunkt durch einen sozioökonomischen Bezug ergänzt werden. Dieser beinhaltet u.a. die Analyse der zu untersuchenden Lebens- und Wirtschaftsform sowie deren Verflechtungen mit anderen Wirtschaftssektoren[18]. Zu berücksichtigen ist auch, daß Menschen auch solche materielle Grundbedürfnisse (Kleidung, Medikamente etc.) zu befriedigen versuchen, die über die reine Nahrungssicherung hinausgehen und die im Sinne einer Gundbedürfnisstrategie (vgl. WALLER, 1985) als tragfähigkeitsrelevante Aspekte berücksichtigt werden müssen (vgl. Lebensstandard).

Darüberhinaus ist es, bei der Einbeziehung des Menschen als bewußt wirtschaftendes Subjekt und Entscheidungsträger, notwendig, ökologische Kriterien zu berücksichtigen. Die Nachhaltigkeit (sustainability) und die ökologische Verträglichkeit (compatibility) der Eingriffe in das Ökosystem sind in einen Berwertungszusammenhang zu integrieren. Auch das erfolgte in diesem Zusammenhang nicht hinreichend.

Die Notwendigkeit, gerade bei der Betrachtung der Tragfähigkeit für die Menschen, sozioökonomische Fragestellungen zu betonen, ist zwar mittlerweile theoretisches Allgemeingut, es mangelt jedoch erheblich an praktischer und anwendungsgerechter Umsetzung in Tragfähigkeitskonzepten. Die Tatsache, daß in einigen Nachbardisziplinen der Geographie Ansätze erarbeitet wurden, die diese methodische Lücke füllen können, wurde bereits erwähnt. Hervorzuheben sind, auf den nomadischen Lebensbereich bezogen, die Arbeiten von Sabine SCHWARTZ (1986), A. ABDULLAHI (1989) oder das "Range Management Handbook of Kenya" (1991). In allen drei Werken werden einige tragfähigkeitsrelevante Aspekte aufgearbeitet, ohne sie jedoch in den Rahmen eines Tragfähigkeitskonzeptes zu stellen.

2.4 Zusammenfassende Betrachtung

Die herkömmliche Art der Tragfähigkeitsberechnung für die weidewirtschaftlich genutzten Gebiete Afrikas unterlag dem finalorientierten Zwang, komplexe Sachverhalte "auf einen Nenner" bringen zu wollen. Derartige Bestandsgrößenrechnungen tendieren dazu, nicht über den Rahmen von Status-quo-Analysen einer (hypothetisch) statischen Ernährungskapazität hinauszugehen. Belastbarkeitsgrenzen des natürlichen Landschaftshaushaltes und ökologische Degradierungsprozesse wurden, wenn überhaupt, nur oberflächlich beachtet, und der Anpassungs- und Handlungsspielraum sozialer Gruppen wurde gänzlich vernachlässigt. Die gewählten Teilelemente der Analysen - natürlicher Lebensraum und "Besatz"dichte - orientierten sich grundlegend an Kapazitätsphänomenen tierischer Populationen, was als ausschließlicher Methodenansatz unzureichend ist.

---

[18] Auch wenn sie nicht unmittelbar zu quantifizieren sind, so ist doch herauszustellen, welchen Einfluß sie auf die quantitativ erfaßten Größen ausüben.

Die insgesamt erstellte Bandbreite der im Rahmen von Tragfähigkeitskonzepten zu erhebenden **Einzelgrößen,** die mit Blick auf die Weideevaluierung relevant sind, ist zwar im wesentlichen erfaßt worden, eine befriedigende Umsetzung in praktikable **Erhebungsmethoden** erfolgte bei einigen Aspekten (z.B. Vegetationsaufnahmen für alle Vegetationsschichten) jedoch nicht. **Fallstudien,** die den gesamten "Komplex Tragfähigkeit" erfassen, sind äußerst rar. Dementsprechend gering ist auch die vorhandene **Datengrundlage** an konkreten und aufeinander abgestimmten Werten. Die bislang erstellten **Berechnungszusammenhänge** sind in einigen Details noch verfeinerbar (vgl. Kap. II.2.2.2). Die **Einbindung menschlicher Aktivitäten** ist bis heute methodisch nicht befriedigend gelöst (vgl. Kap. II.3.2).

Ein zusammenhängendes, praxis- und anwendungsorientiertes Konzept, das dem formulierten Verständnis der integrativen Betrachtung von nomadisch genutzten Lebensräumen gerecht würde, fehlt nach wie vor.

Aus dieser These ergibt sich für die im Anschluß vorgestellte Fallstudie die Konsequenz, vorhandenes Wissen und bekannte Methoden mit zum Teil eigens entwickelten und speziell an die Gegebenheiten angepaßten Erhebungsverfahren zu verbinden. Im Zentrum steht die Absicht, die angeführten Kritikpunkte aufzugreifen und konzeptionell umzusetzen. Außerdem wird versucht, das Koordininationsdefizit aufzuheben, das zwischen den Betrachtungsschritten der Weideevaluierung und der Tragfähigkeit für den Menschen bestand. In diesem Sinne wird das Konzept als Anregung für die bestehende Diskussion verstanden.

III. DIE GRUNDLAGEN DES VORGESCHLAGENEN KONZEPTES UND DIE STRUKTURIERUNG UND VERKNÜPFUNG DER EINZELNEN ANALYSESCHRITTE

1. Ansatzpunkte und Grundlagen des "neuen" Konzeptes

Bereits in der Einleitung wurde darauf hingewiesen, daß für die Entwicklung im ländlichen Raum von Entwicklungsländern grundsätzlich eine Strategie zu befürworten ist, die "von unten" ansetzt. Dieser Blickwinkel liegt auch dem nachfolgenden Vorschlag zugrunde, in dem versucht wird, das Beziehungsgeflecht und die Tragfähigkeit "von unten nach oben" bzw. "von innen nach außen" schrittweise zu erschließen[19].

Die Tragfähigkeitsdefinition von BORCHERDT und MAHNKE (1973:16) beinhaltet, daß die Tragfähigkeit "diejenige Menschenmenge eines Raumes angibt, die in diesem Raum, unter Berücksichtigung des hier erreichten Kultur- und Zivilisationsstandes, ..., auf längere Sicht leben kann". In wenigen Worten werden mehrere äußerst komplexe Sachverhalte zusammengefügt: die Berücksichtigung des Raumes, des Kultur- und Zivilisationsstandes sowie einer Zeitkomponente. Für die praktische Umsetzung einer Tragfähigkeitsbestimmung stellen sich allerdings die Probleme, dieses "Raum - Zeit - Wirkungsgefüge"

- als System zu erfassen, um es dann
- aufzulösen und einzelne arbeitstechnisch sinnvolle Arbeitsschritte zu erstellen.

Erst in dieser Sequenz kann das Spannungsfeld der Tragfähigkeit tatsächlich herausgearbeitet, Teilaspekte quantifiziert und das Wirkungsgefüge der Einzelfaktoren transparent gemacht werden.

In Kapitel III. 1.1 werden der Ansatzpunkt im "Raum" erklärt und der Einfluß der Komponente "Zeit" verdeutlicht. Die Verbindung der beiden vorgestellten theoretischen Ansatzweisen bildet in Kapitel III. 1.2 den Rahmen, das Wirkungsgefüge in seiner Komplexität darzustellen. Die konzeptionelle Auflösung des Gesamtgefüges erfolgt in Kapitel III. 1.3. Die zu untersuchenden Einzelkomponenten und deren Beziehungen untereinander werden vorgestellt und die Untersuchungsebenen etabliert, in denen anschließend operiert wird. In den Kapiteln III. 2.1 und III. 2.2 werden dann die innerhalb der erstellten Untersuchungsebenen definierten Erhebungsparameter vorgestellt.

---

[19] Die Bezeichnungen "von oben nach unten" und "von unten nach oben" sind hier so verwendet, daß sie über den in der Einleitung erwähnten Rahmen der "Entwicklung von unten" hinausgehen. Während sich letzterer primär auf die Entwicklung von Gesellschaften bezieht, sind hier sowohl Naturraum als auch die Nutztiere einbezogen (im Sinne einer Nahrungskette). Die Berücksichtigung gesellschaftlicher Einflüsse ist modellhaft "nach oben" stilisiert.

1.1 Die Komponenten "Raum und Zeit" im Kontext einer Tragfähigkeitsanalyse - Methodische Grundannahmen

Im bestehenden Kontext beinhaltet der Begriff "Raum" sowohl den Naturraum als auch den Wirtschafts- und Kulturraum eines bestimmten Stückes Land. Der **Naturraum** oder das **"Land"** wird vor dem Hintergrund der Weidelandevaluierung in den "Guidelines: Rangeland evaluation for extensiv grazing" in folgende Komponenten zerlegt:

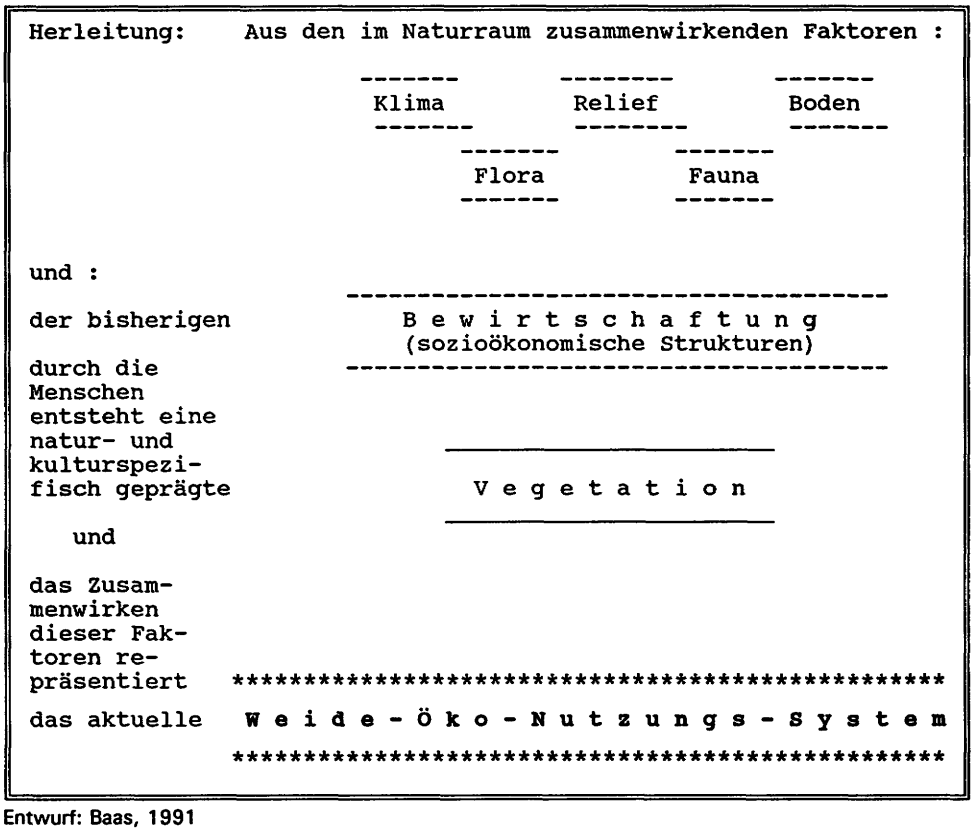
> "Land may be briefly defined as the biophysical environment of mankind including climate, relief, soil, hydrology, vegetation, fauna and the results of land use" (FAO, 1987:12).

Auf die einzelnen Komponenten und ihr Zusammenwirken wird in Abbildung 2 Bezug genommen. Der in dieser Arbeit behandelte **Wirtschafts- und Kulturraum** ist durch **nomadische Weidenutzung** gekennzeichnet. Darunter wird ganz allgemein eine mobile Lebens- und Wirtschaftsweise verstanden, die sich durch folgende Merkmale näher beschreiben läßt:

> "Die Wirtschaftsgrundlage bildet die Viehhaltung selbst dort, wo der Nomade auch als Händler und Transporteur agiert. Produktionsmittel sind Schafe, Ziegen, Kamele, Rinder und/oder Pferde. Produktionsziel ist dabei die Selbstversorgung mit allen tierischen Produkten und mit Transporttieren sowie ggf. auch in begrenztem Umfang der Absatz von tierischen Erzeugnissen auf lokalen Märkten. Gelegentlich beigeordnete wirtschaftliche / existenzsichernde Bedeutung können Getreideanbau, Handel, Transport- und Militärdienste... darstellen. Als weiteres Produktionsmittel sei die Naturweide genannt, für die allgemein gilt, daß sie äußerst karg ist und daher die Herden zu ständig wiederkehrender Futtersuche über z.T. große Distanzen gezwungen sind. (...). Der Zwang zur Futtersuche erfordert einen wiederkehrenden Wechsel des Siedlungsplatzes der zugehörigen menschlichen Gruppen und verlangt bestimmte Behausungs- und sonstige angepaßte Formen materieller Kultur (...). " (SCHOLZ, 1991:30)

Die Auflösung des "Raum - Zeit - Wirkungsgefüges" in einem weidewirtschaftlich genutzten Lebensraum läßt sich schematisch vereinfacht folgendermaßen herleiten:

Abb. 2: Der Zusammenhang von "Raum und Zeit" im Kontext eines nomadisch genutzten Lebensraumes



Entwurf: Baas, 1991

Dieser Zusammenhang bildet den Ausgangspunkt einer Tragfähigkeitsanalyse, mit deren Hilfe eine modellhafte bzw. vereinfachte Beschreibung und Messung des vorgefundenen aktuellen Zustandes einer räumlich definierten Nutzungseinheit erfolgt.

Eine Analyse setzt zu einem beliebigen Zeitpunkt, in der Regel während einer bestimmten Regenzeit, an. Aus dem dargestellten zeitlichen Kontext herausgelöst, repräsentiert diese einzelne Regenzeit einen sehr kurzen Ausschnitt, der es erlaubt, die Einzelfaktoren mit Erhebungsparametern zu besetzen, zu messen und diese anschließend in Beziehung zu setzen. Innerhalb dieses konstruierten, zeitlichen Rahmens können die Geofaktoren Klima, Boden und Topographie als unabhängige Größen betrachtet werden, Bewirtschaftung und Vegetation sind die abhängigen Variablen. Daher wird angenommen, daß die Bedeutung der Einzelfaktoren für die Analyse der umgekehrten Reihenfolge ihrer schematischen Darstellung entspricht. Jede der (nachfolgenden)

abhängigen Variablen beinhaltet - modellhaft betrachtet - jeweils den Einfluß der voranstehenden, unabhängigen Größen. Der Vegetation und der Bewirtschaftung werden demnach der größte Untersuchungsaufwand beigemessen[20].

Eine auf diese Weise gewonnene Saisonaufnahme schließt alle bis dahin abgelaufenen Entwicklungen ein. Vorgefundene Zusammenhänge oder Abhängigkeiten sind nicht zufällig, sondern Produkt der vorausgegangenen Zeit. Die Tragfähigkeitsanalyse beinhaltet also, wenn auch indirekt, eine zeitliche Komponente. Durch die Verknüpfung aktuell sichtbarer Indikatoren und durch zusätzlich gesammelte Information über zurückliegende Zeitpunkte oder bestimmte Zeitspannen lassen sich zeitliche Abläufe erkennen und einbinden. Entwicklungsprozesse können, vom "Ist - Zustand" ausgehend, rekonstruiert werden und Prognosen werden ableitbar. Handlungsgrenzen und -spielräume können aufgezeigt werden, und die Chance einer raumplanerischen Anwendung wird hergestellt.

1.2 Die Verbindung der theoretischen Ansatzweisen

Auf die theoretischen Ansätze der Tragfähigkeitsbestimmung zurückgreifend, wird als Ausgangspunkt einer Analyse zunächst die biologisch determinierte Perspektive gewählt. Dieser Ansatz ist dazu geeignet, die Abhängigkeitsbeziehung zu betrachten, die zwischen Tieren und Naturraum besteht und auf der die gesamte Weidewirtschaft aufbaut. Auf dieser Basis kann das Futterpotential definierter Weideflächen (lokale, "unterste" Ebene) bestimmt werden.

Die tatsächlich vorhandene und nachhaltig zur Verfügung stehende Tragfähigkeit einer (begrenzten) Region oder eines (definierten) Gebietes erschließt sich jedoch erst durch die Berücksichtigung des Menschen. Um die Einflüsse menschlichen Handelns zu ergänzen, wird zu dem biologisch determinierten Ausgangspunkt eine ökonomisch und demographisch orientierte Betrachtungsweise addiert. Diese setzt gleichwertig neben der naturdeterministischen Sichtweise auf der lokalen Betrachtungsebene an und konzentriert sich zunächst auf die Untersuchung der nomadisch-pastoralen Bewirtschaftungsstrategien, die innerhalb des Untersuchungsraumes ablaufen.

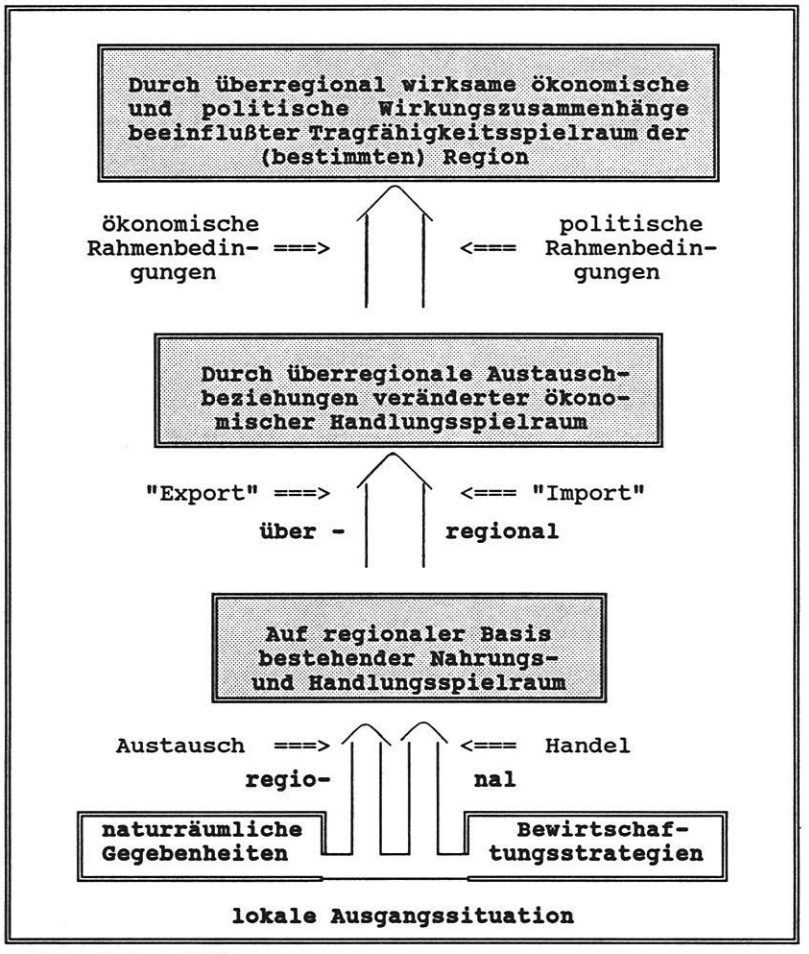
Da sich die ökonomischen Aktivitäten der Menschen in der Regel jedoch nicht allein auf die lokale Ebene und auch nicht ausschließlich auf die Nahrungssicherung beschränken, wird die Perspektive "nach oben" erweitert. Der erweiterte Blickwinkel untersucht die Modifikation des Nahrungs- und Handlungsspielraumes, die sich durch Austausch- und Handelsbeziehungen ergibt.

---

[20] Vgl. dazu FAO (1987:12): "For extensive grazing the most important component of the land is the vegetation. Climate and soil do not play the same roles in land evaluation for grazing as they do in land evaluation for cropland, since the vegetation that is used by extensive grazing is by definition suitable for the local climatic and soil conditions".

Das Kriterium der vorgefundenen, realen Bedürfnisbefriedigung (nicht nur auf die Nahrungsmittelversorgung begrenzt) wird in den Untersuchungszusammenhang integriert. Dabei werden sowohl regional als auch überregional bestehende Austauschbeziehungen betrachtet. Die übergeordneten ökonomischen Rahmenbedingungen (z.B. Preisentwicklung) fließen mit ein, und deren Einfluß auf die Tragfähigkeit des Untersuchungsgebietes werden sichtbar. Die Verbindung der verschiedenen Betrachtungsniveaus ist in Abb. 3 dargestellt. Das Schaubild ist von unten nach oben zu lesen:

Abb. 3: Die Integration von naturräumlichen und sozioökonomischen Aspekten in einem Tragfähigkeitsansatz; dargestelt am Beispiel eines nomadisch genutzten Lebensraumes



Entwurf: Baas, 1993

Diese Verknüpfung der Komponenten veranschaulicht, daß die Tragfähigkeit eines Weide-Öko-Nutzungs-Systems nicht losgelöst von seiner Umgebung untersucht werden kann. Desweiteren deutet sich an, daß eine Betrachtung so komplexer Sachverhalte auch in einen zeitlichen Rahmen gefaßt werden muß, denn sonst ließe sich keine eindeutige Aussage treffen.

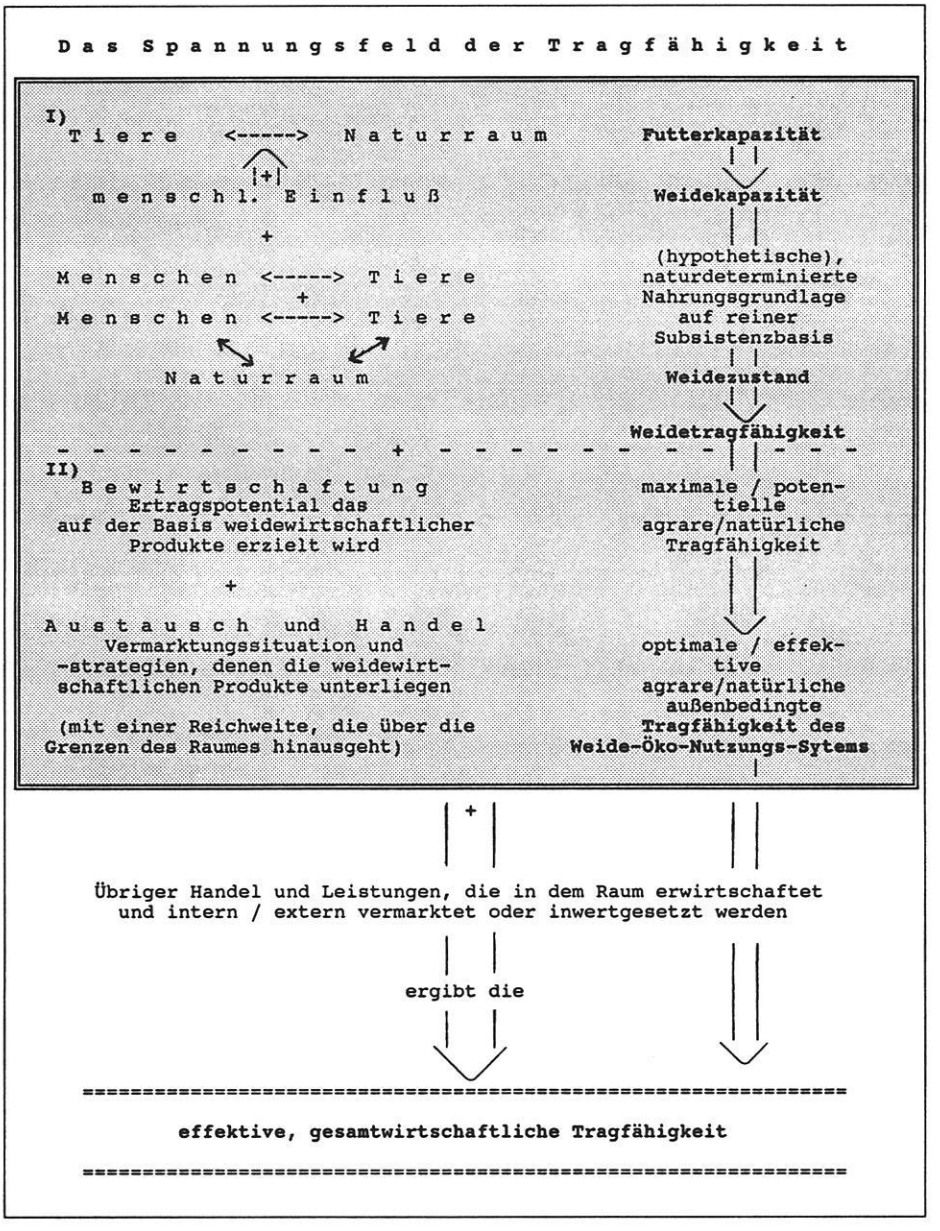
1.3 Die Konzeption verschiedener Untersuchungsebenen

Um die Felderhebungen durchführen zu können, ist es nötig, das "Raum - Zeit - Wirkungsgefüge" in arbeitstechnisch umsetzbare Schritte aufzuschlüsseln. Dazu werden die im Raum wirkenden Kräfte/Komponenten und die existierenden Beziehungen hypothetisch aufgelöst. Als Hilfskonstruktion werden **Untersuchungsebenen** unterschieden. Sie erstellen das Gerüst übergeordneter Themenkomplexe, wobei - entsprechend der theoretischen Ansatzpunkte der Tragfähigkeitsforschung - die naturräumlichen Rahmenbedingungen einerseits und die kulturspezifischen Strategien zur Inwertsetzung des Raumes andererseits die Eckpfosten bilden. Die konzipierten Ebenen sind, in Verbindung mit den ihnen zugrundeliegenden Beziehungen, im folgenden Modell dargestellt. Dabei wird die von Borcherdt und Mahnke eingeführte Nomenklatur (vgl. Kap. II.1.1) angewendet.

Das Schaubild ist sowohl waagrecht wie senkrecht zu lesen. Die zwei Spalten orientieren sich in ihrer senkrechten Anordnung von den naturräumlichen Gegebenheiten ausgehend, zu den immer komplexer werdenden gesellschaftlichen Zusammenhängen. Nach unten gelesen, beinhaltet jeder zusätzliche Schritt alle jeweils vorangestellten Perspektiven. Die Addition entspricht der Reihenfolge des inhaltlichen Zusammenhanges sowie der Vorgehensweise bei der Verknüpfung am praktischen Beispiel. Die linke Spalte beschreibt die Interaktionen, Beziehungen und Wechselwirkungen, die zwischen den beteiligten bzw. zu untersuchenden Komponenten oder innerhalb einer der Größen bestehen oder ablaufen. Im vorliegenden Fall eines "Weide-Öko-Nutzungs-Systems" sind die relevanten Komponenten: Menschen, Weidetiere und Umwelt. Waagrecht sind die Begriffe zugeordnet, die das jeweilige Tragfähigkeitsniveau beschreiben und die Beziehungen charakterisieren. Die in der vorliegenden Arbeit verwendeten Begriffe sind durch Fettdruck markiert.

Der innere, schraffierte und mit doppelter Linie umrandete Sektor steht stellvertretend für das nomadische Lebens- und Bewirtschaftungssystem. Er bildet den zentralen Untersuchungsrahmen dieser Arbeit und ist in zwei Untersuchungsebenen, die des Naturpotentials (I) einerseits und die der kulturspezifischen Bewirtschaftungsmuster (II) andererseits, aufgeteilt. Über die Faktoren Austausch und Handel werden implizit die überregional wirkenden Einflußgrößen (Preise) beachtet. Innerhalb der äußeren Markierung sind die übrigen ökonomischen Aktivitäten angedeutet, die innerhalb des jeweiligen Untersuchungsraumes ablaufen. Diese Perspektive

Abb. 4: Die Konzeption von tragfähigkeitsrelevanten Untersuchungsebenen in einem nomadisch genutzten Lebensraum



Entwurf: Baas, 1993

entspricht nach Borcherdt & Mahnke der effektiven, gesamtwirtschaftlichen Tragfähigkeit. Ein wichtiger Aspekt hierbei sind die Nutzungskonkurrenzen, die bezüglich der Weideressourcen im Zusammenhang mit anderen Wirtschaftssektoren entstehen können. Die gesamtwirtschaftliche Tragfähigkeit wurde im Rahmen der Feldstudie nicht erhoben. Sie wurde trotzdem in die Abbildung integriert, um ihre Wirkung auf das weidewirtschaftliche System darzustellen und um den übergeordneten Bezugsrahmen der vorliegenden Arbeit zu veranschaulichen.

Durch die angedeutete Aufteilung wird es möglich, die Bedeutung der Einzelfaktoren und das tatsächlich bestehende Kräftegefüge zu beleuchten. Wirkungszusammenhänge und gegebenenfalls aktuelle Tragfähigkeitsspielräume können anhand konkreter Indikatoren überprüft werden.

Die Schwierigkeiten, die durch die theoretisch definierten Begriffsinhalte von Borcherdt & Mahnke entstehen, werden im Kontext von Abbildung 4 deutlich. Einige Begriffe müssen hinsichtlich ihrer Bedeutungen für den bestehenden Zusammenhang erörtert werden. Dies erfolgt anhand konkreter Beispiele: Die rechnerisch durchaus vertretbare Trennung von potentieller und effektiver, d.h. von der theoretisch möglichen und der tatsächlich vorgefundenen, agraren/natürlichen Tragfähigkeit hat lediglich eingeschränkten Realitätsbezug. Als Beispiel sei angeführt, daß ein erwirtschaftetes Verkaufspotential nicht unbedingt einen Markt findet. Unter Vorgabe eines zeitlich begrenzten Rahmens entbehrt der Begriff "potentielle" Tragfähigkeit in dieser Situation solange seinen Praxisbezug, bis der Markt geschaffen würde. Die Orientierung an der "effektiven" Tragfähigkeit scheint daher für kurz- oder mittelfristige Betrachtungen und für die Entwicklungsplanung sinnvoller.

Auf der anderen Seite muß ein erwirtschaftetes Verkaufspotential aber nicht obligatorisch einem Verkaufswunsch unterliegen. Der Lebensstandard ist ein zu ergänzender Gesichtspunkt, den Borcherdt und Mahnke in ihrer Unterscheidung von "maximaler und optimaler" Tragfähigkeit berücksichtigen. Dabei liegt der "maximalen Tragfähigkeit" die Annahme des Existenzminimums zugrunde, während die "optimale Tragfähigkeit" jeweils zu bestimmende (Lebens)qualitäten einschließt. In der Praxis verschwimmen die Begriffe genauso wie die Annahme einer "potentiellen Tragfähigkeit" jedoch sehr, denn sie unterliegen wechselnden Marktmechanismen und Bedürfnisstrukturen sowie externer Einflußnahme. In der vorliegenden Arbeit wird davon ausgegangen, daß sich die aus Sicht der Nomaden "optimalen" Lebensbedingungen erst in der Analyse der Ökonomie erschließen und nicht apriori festgesetzt werden können.

2. Die Datenbasis und die Erhebungsschritte innerhalb des vorgeschlagenen Konzeptes

Jeder Studie geht eine exakte Planung der Datenerhebung voraus, und eine apriori vorgenommene Trennung in einzelne Themenkomplexe ist aus organisatorischen Gründen unerläßlich. Die oben abstrakt definierten **Untersuchungsebenen** sind weiterreichend in **Bearbeitungseinheiten** aufzuteilen und diese sind mit Erhebungsparametern zu füllen, die für die Beantwortung der Fragestellungen geeignet und im Feld mit einfachen Mitteln durchführbar sind. Die **Bearbeitungseinheiten** umreißen jeweils eingegrenzte und bei den Felderhebungen oder den Auswertungen zusammenhängende Arbeitsbereiche. Die arbeitstechnischen Grundbausteine innerhalb der Bearbeitungseinheiten im Feld und bei der anschließenden Auswertung werden **Erhebungsschritte** genannt.

2.1 Untersuchungsebene I : Das Naturraumpotential

Diese Ebene zielt auf die Erfassung der Naturraumausstattung, die Identifizierung des vorhandenen Naturraumpotentials[21], die Berechnung möglicher Tierbesatzdichten und die Ermittlung und Beurteilung des aktuellen Weidezustandes ab. Ein Teilziel besteht darin, die Differenz zwischen den Potentialen und den nutzbaren bzw. den tatsächlich genutzten Ressourcenanteilen herauszuarbeiten. Konkret ist der Fragenkreis zu beantworten, wieviel Futter den Weidetieren wo, wann und in welcher Qualität zur Verfügung steht und in welchem Maß die Kapazität tatsächlich genutzt wird. Zu dessen Beantwortung wurden folgende Bearbeitungseinheiten gebildet:

1. **Die landschaftskundliche Beschreibung des Untersuchungsgebietes**
2. **Die Konzeption von räumlichen Untersuchungseinheiten**
3. **Die Erfassung und Berechnung der Weidetragfähigkeit**
   - 3.1 **Die Ausgangsgröße des Weidepotentials**
   - 3.2 **Die futterverfügbare Biomasse**
   - 3.3 **Die tatsächliche Futterkapazität**
   - 3.4 **Die effektive Weidekapazität**
4. **Die Erfassung und Bewertung des Weidezustands**

---

[21] Zur Charakterisierung der natürlichen Voraussetzungen werden folgende Begriffe verwendet:
- Naturraumausstattung: Neutraler Begriff der physisch-geographischen Analyse, der nur Sachverhaltsfeststellungen ohne Bezug auf die Nutzung enthält.
- Natur(raum)potential: Die Teile der gesamten Naturraumausstattung, die für bestimmte gesellschaftliche Anliegen oder Funktionen von Interesse sind und dafür ein feststellbares Leistungsvermögen aufweisen.
- Naturressourcen: Der Teil der Naturpotentiale, der in ökonomische Beziehungen eintritt oder dafür vorgesehen ist. Naturressource ist ein ökonomischer Begriff, da eine Wertung der Nutzungsmöglichkeiten vorgenommen wird (verändert nach: NEEF, 1979:5).

Eine nähere Erklärung der Einheiten 3.1 - 3.4 ergibt sich aus den Definitionen der verwendeten Begriffe: Die natürliche Vegetation stellt in einem nomadisch-pastoral bewirtschafteten Raum das Naturraumpotential dar, denn sie bildet die ausschließliche Futtergrundlage der Weidetiere. Sie bringt in Abhängigkeit von Niederschlägen, Naturraumausstattung und früheren Bewirtschaftungsmustern eine saisonspezifische Primärproduktion hervor (vgl. Abb. 2.), deren theoretisch konsumierbarer Anteil (Blätter, Blüten, Früchte, frische Triebe) im hier bestehenden Zusammenhang als **Weidepotential** definiert wird. Die Naturressourcen umfassen - nach der Definition von Neef - den Teil des Weidepotentials, der tatsächlich als Futter verfügbar ist. Dazu werden die Aspekte Erreichbarkeit und Nachhaltigkeit ergänzt, d.h., nur der Teil der Biomasse wird als Futter betrachtet, dessen Entnahme für die Tiere möglich ist und der der Vegetation auch langfristig nicht schadet. Dieser Teil des Weidepotentials wird **futterverfügbare Biomasse** genannt. Als **tatsächliche Futterkapazität**[22] wird der in Kalorien- und Proteingehalte umgerechnete Nutzwert der futterverfügbaren Biomasse bezeichnet. Im bestehenden Rahmen der Tragfähigkeitsbestimmung wird ergänzend das Bewertungskriterium der räumlichen Weideerschließung hinzugefügt; d.h., daß nur die Futtergrundlage der Gebiete betrachtet wird, die tatsächlich nutzbar sind und aktuell in Wert gesetzt werden können. Die dann verbleibende Größe wird **aktuelle, effektive Weidekapazität** genannt.

Während der Feldarbeit und in der Auswertungsphase wurden die folgenden Erhebungsschritte durchgeführt:

- Vorläufige Erfassung des Weideökotopengefüges bzw. der Landschaftseinheiten von Satelliten- und Luftbildinterpretation. Dadurch wird ein Überblick gewonnen, anhand dessen sich die räumliche Verteilung der Aufnahmepunkte für die Geländearbeiten orientiert. Nach der Geländeüberprüfung und Datenauswertung findet die endgültige Einteilung von Landschaftseinheiten nach weideökologischen Kriterien und unter Vorgabe des angestrebten Maßstabs statt.
- Geländebegehung/-befahrung und Kartierung der aktuellen Besiedlungsstruktur, des Straßen- und Wegenetzes, der Wasserversorgungseinrichtungen und der sichtbaren naturräumlichen Grenzen (Boden, Vegetation)
- saisonal differenzierte Niederschlagsmessungen
- Erfassung der vorgefundenen edaphischen Bedingungen und Messung von Wasserinfiltrationsraten im Boden

---

[22] Die begriffliche Unterscheidung von "Futter-" und "Weide-" wird darin gesehen, daß das Wort "Weide" menschliche Einflußnahme beinhaltet, während "Futter" ausschließlich die Beziehung Tier-Vegetation umfaßt.

- Vegetationskundliche Bearbeitung von Testflächen nach weideökologisch relevanten Kriterien (Artenzusammensetzung, Bedeckungsgrad, Dominanz sowie Häufigkeit und Wuchsparameter einzelner Pflanzen). Die Flächen werden nach einem Zufallsprinzip ausgewählt.
- Pflanzen als Futterressource: Selektionsverhalten der verschiedenen Weidetiere bei der Futtersuche und der Grad der Präferenz oder Meidung von Pflanzen
- Saisongebundene Ernte von Pflanzenproben aller Vegetationsschichten zur Biomassebestimmung
- Trennung und Wägung des futterverfügbaren Biomasseanteils der Proben (in Trockensubstanz)
- Sammeln von Laub als Futterressource während der Trockenzeit
- Qualitative, chemische Futtermittelanalysen
- Die Verknüpfung der Kriterien und die Erstellung der mathematischen Berechnungszusammenhänge

Der **Weidezustand** wurde durch folgende Untersuchungsschritte analysiert:

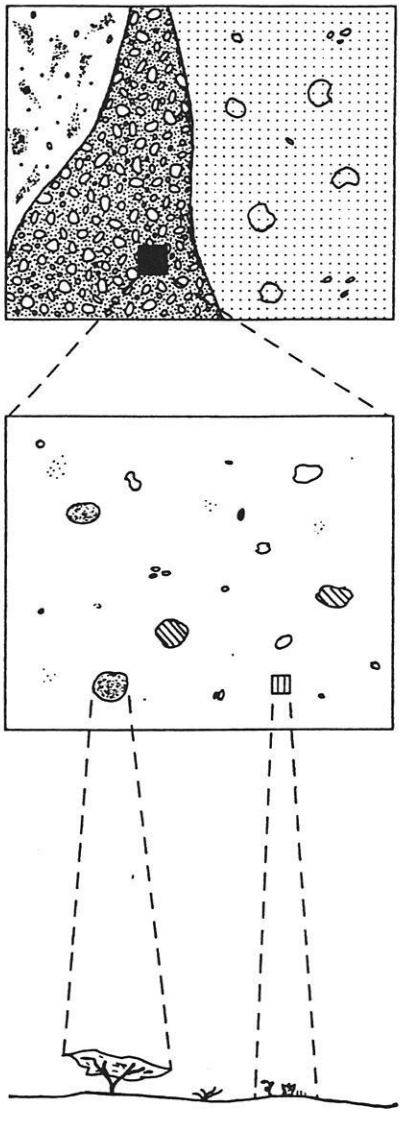
- Erfassung und Bewertung der vorgefundenen Vegetationskomposition
- Erfassung und Bewertung der vorgefundenen Vegetationsschädigung
- Erfassung und Bewertung des Regenerationspotentials der Vegetation 1989
- Bewertung der vorgefundenen edaphischen Bedingungen und der Anzeichen von Bodenerosion
- Erfassung und Kartierung des ganzjährig zur Verfügung stehenden Wasserversorgungsnetzes und potentieller Regenerationsräume für die Vegetation
- Aussagen und Einschätzungen von Nomaden über die Weidesituation und Lebensbedingungen von 1989 im Vergleich zu "früher"
- Weideentwicklung: Ein Vergleich von 1979 (Luftbilder) und 1989 (Feldaufnahmen)
- Bewertung des aktuellen Weidepotentials unter ökologischen Gesichtspunkten; Einordnung in einen zeitlichen Rahmen; tendenzielle Weidepotentialentwicklung

(erweiterte Liste nach: FAO, 1987 und BREMAN, VAN KEULEN, KETELAARS, 1984)

Der Zusammenhang der verschiedenen Schritte der naturräumlichen Erhebungen ist in Schaubild 5 verdeutlicht. Darin werden drei Niveaus unterschieden, auf denen die Analysen durchgeführt und koordiniert werden.

In der Erhebungsphase verläuft die Reihenfolge der Aufnahmen von Niveau III zu Niveau I. Die anschließende Berechnung erfolgt umgekehrt von unten nach oben.

Abb. 5: Die Koordinierung der Erhebungsschritte und Bearbeitungseinheiten bei der Erfassung der Geländedaten



III. NIVEAU: WEIDEEINHEITEN
Weidekapazität

vorläufige Einteilung von Weideeinheiten
- *Luft- und Satellitenbildinterpretation*
- *Geländestudie:*
  Vegetationstypen und -gesellschaften
  Bodenarten

==> endgültige Einteilung von Weideeinheiten

Flächenbestimmung der Weideeinheiten:
- *Planimeter*
- *Felderhebung: aktuelle Nutzbarkeit des Raumes*

==> Berechnung der Weidekapazität

II. NIVEAU: AUFNAHMEFLÄCHEN
Futterkapazität und Weidezustand

futterverfügbare Biomasse
(laubwerfende Arten: Ende der Regenzeit
immergrüne Arten: im Verlauf der Trockenzeit)
- *Anzahl der Pflanzenindividuen*
- *Wachstumsparameter der Pflanzenindividuen*
  Kronendurchmesser, Kronenvolumen

==> Weidepotential und Futterkapazität

Weidezustand
- *Vegetation: Artenzusammennsetzung, Vitalität, Regeneration, Verbißformen*
- *Boden: physikalische Bodeneigenschaften, Erosion, Infiltrationskapazität*

Aufnahmeflächen je nach Vegetationsschicht: 1 - 200 m²

I. NIVEAU: FUTTERPFLANZEN
Futterqualität

Genießbarkeit und Nährwert der Futtermittel
- *Fragebögen und Beobachtung zum Futterselektionsverhalten der Tiere*
- *Ernte der futterverfügbaren Teile der wichtigsten und genießbaren Pflanzen*

==> Bestimmung der Bio-Trockenmasse

chemische Futtermittelanalyse

==> Bestimmung der Nährwertgehalte

Entwurf: Baas, 1993 nach Quellen von DEIL et. al., 1988:33 und BAAS et. al, 1991.

2.2 Untersuchungsebene II : Die nomadischen Bewirtschaftungsstrategien

Auf dieser Ebene werden die Menschen als wirtschaftende Subjekte in die Betrachtungen einbezogen. Die Untersuchungen zielen darauf ab, die ökonomischen Strukturen zu erfassen, die aktuelle wirtschaftliche Situation der Nomaden zu quantifizieren und die Verbindung zwischen Ökonomie und Naturraumpotential herzustellen. Die nomadischen Haushalte bilden als wichtigste ökonomische Einheit den maßgeblichen Untersuchungsgegenstand. Wurde auf der vorausgegangenen Ebene der Frage nachgegangen, wieviel Tiere der Naturraum tragen kann (Weidetragfähigkeit), so stehen nun die Fragen im Mittelpunkt:

- **In welcher Form setzen die Nomaden die Weidetragfähigkeit in Wert, um ein ihnen adäquat erscheinendes Auskommen zu finden?**
- **Wie sieht das Wirkungsgefüge der Tragfähigkeit im nomadisch-pastoralen Lebensbereich aus und welche Bedeutung besitzen die maßgeblichen Einzelfaktoren des Gefüges?**
- **Welche Anzahl von Menschen kann in dem Raum auf der Basis der ermittelten Weideressourcen und der nomadisch-pastoralen Bewirtschaftungsstrategien leben?**

Um diesen Fragen nachzugehen wurden folgende Bearbeitungseinheiten gebildet:

5. Die Erfassung und Beschreibung der nomadischen Bewirtschaftungsmuster

6. Die ökonomische Situationsanalyse

6.1 Die Produktionsgrundlagen der nomadischen Haushalte

6.2 Austausch und Handel

6.3 Die Konsumptions- und Ausgabenstruktur

6.4 Die ökonomischen Rahmenbedingungen

7. Die Verbindung der Untersuchungsebenen I - II

Die erforderlichen Erhebungsschritte beinhalten die Erfassung von:

- Haushaltsgrößen und Zusammensetzung
- Herdenbesitz, Herdenproduktion und Herdenmanagement
- Arbeitsteilung, Mobilitätsverhalten, Nahrungs- und Wasserversorgung
- Vermarktungs- und Konsummuster
- Beurteilung der Vermarktungssituation von Seiten der Nomaden
- Einnahmen- und Ausgabenstruktur; Preise und Preisentwicklung auf den lokalen Märkten
- Demographische und ökonomische Gesamtsituation; falls vorhanden Rückgriff auf Zensusdaten: Anteil der im Tertiären Sektor tätigen Haushalte/Bevölkerung

- Identifizierung der Aktivitäten, die bezogen auf die Naturressourcen in einer Konkurrenzbeziehung zu der nomadisch-pastoralen Bewirtschaftung stehen, i.e.L. Tierhaltungskomponente der permanent ansässigen Bevölkerungsgruppen
- Situations- und Lageeinschätzung von Seiten der Nomaden
- Verknüpfung der Erhebungsinhalte und Berechnung der Anzahl von Menschen, die auf der Basis nomadisch-pastoraler Wirtschaftsweise in dem Untersuchungsraum leben können

Die methodische Vorgehensweise und die konzeptionelle Verknüpfung der erhobenen Daten wird im folgenden am Fallbeispiel, der Bestandsaufnahme in den Central Rangelands von Somalia durch- und vorgeführt.

DIE FALLSTUDIE

Anhand der Fallstudie von Zentralsomalia erfolgt die praktische Umsetzung der Thematik. Nach einer Einführung in das Gebiet der Central Rangelands und der Erstellung von Weideeinheiten werden die Untersuchungsebenen nacheinander behandelt und anschließend zusammengefügt. Innerhalb der jeweiligen Ebenen wird zunächst der erforderliche Rahmen erstellt und beschrieben, um danach die entworfene Methodik exemplarisch vorzuführen. Dabei ist die Diskussion von Teilergebnissen eingeschlossen. Den Abschluß bildet die Diskussion der Endergebnisse und der gesamten Konzeption.

IV. DAS UNTERSUCHUNGSGEBIET IN DEN CENTRAL RANGELANDS VON SOMALIA

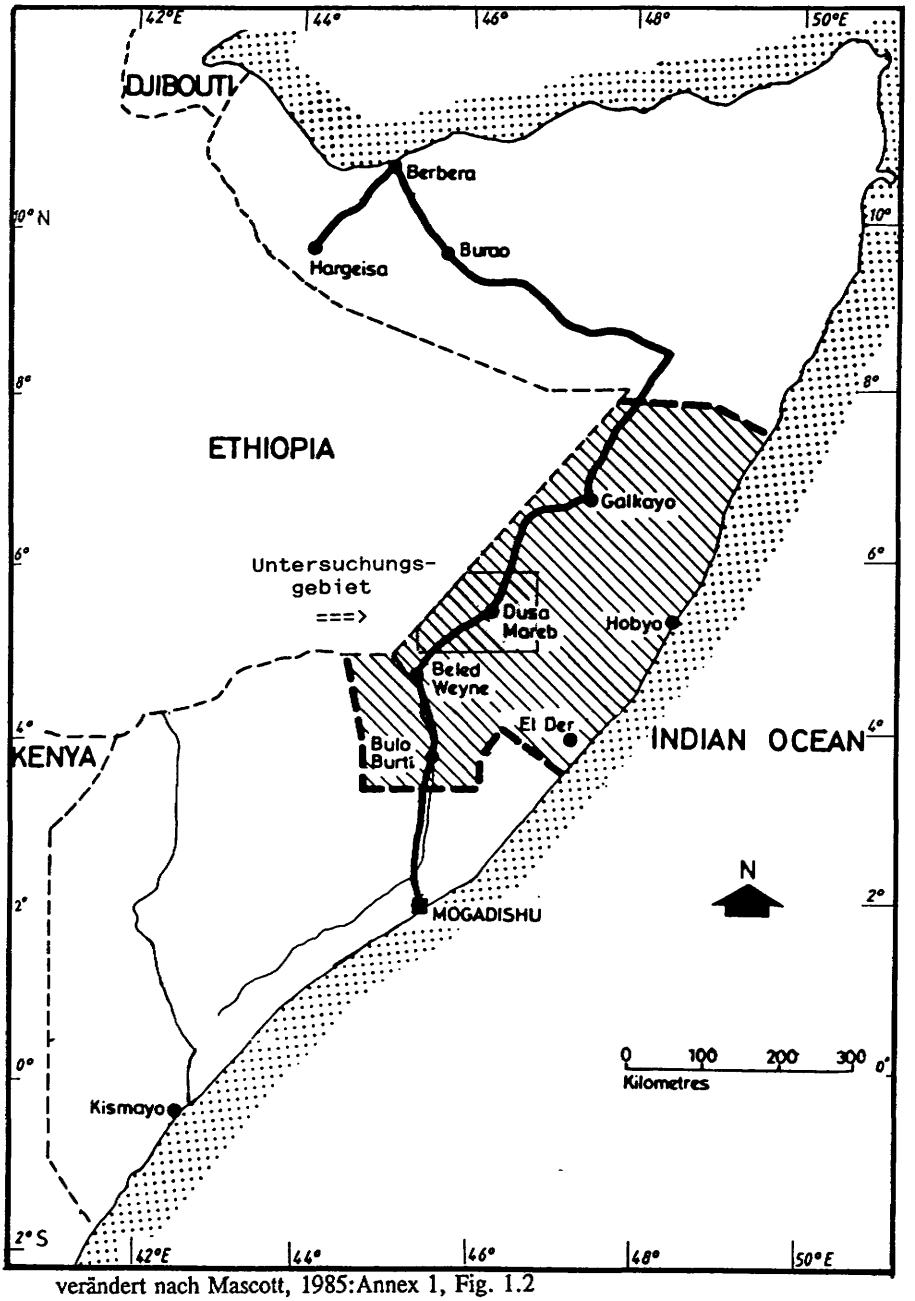
1. Die Lage des Untersuchungsgebietes

Die "Central Rangelands" (CR) von Somalia erstrecken sich über eine Fläche von nahezu 150000 km² und nehmen fast ein Viertel der gesamten Staatsfläche Somalias ein. Wie schon ihr Name verrät, liegen sie exakt in der Mitte des Landes - zwischen 3 und 8 Grad nördlicher Breite - und stellen die Verbindung zwischen den nördlichen (ehemals britisches Protektorat) und südlichen Landesteilen (ehemals italienisches Protektorat) dar (Karte 1). Verwaltungstechnisch betrachtet, bestehen sie aus drei der siebzehn Regionen Somalias, namentlich aus Hiraan, Galgudud und Mudug. Diese Regionen sind ihrerseits in jeweils mehrere Distrikte untergliedert (vgl. Karte 2). Eine besondere strategische Bedeutung besaßen die Central Rangelands bis 1988 dadurch, daß der im Ogadenkonflikt zwischen Somalia und Äthiopien heftig umstrittene Grenzabschnitt genau diese Gebiete betraf. Die immer wieder aufflackernden kriegerischen Auseinandersetzungen bedeuteten eine permanent instabile Sicherheitslage in den Grenzgebieten, wodurch deren Entwicklungsprozeß im Vergleich zum übrigen Somalia stark ins Hintertreffen geriet. Innerhalb der 17 Regionen Somalias weisen die drei Regionen der Zentralen Weidegebiete folgende Charakteristika und Gemeinsamkeiten auf (nach: MASCOTT[23], 1985: Annex 1, Pkt.2.1; eigene Übersetzung):

---

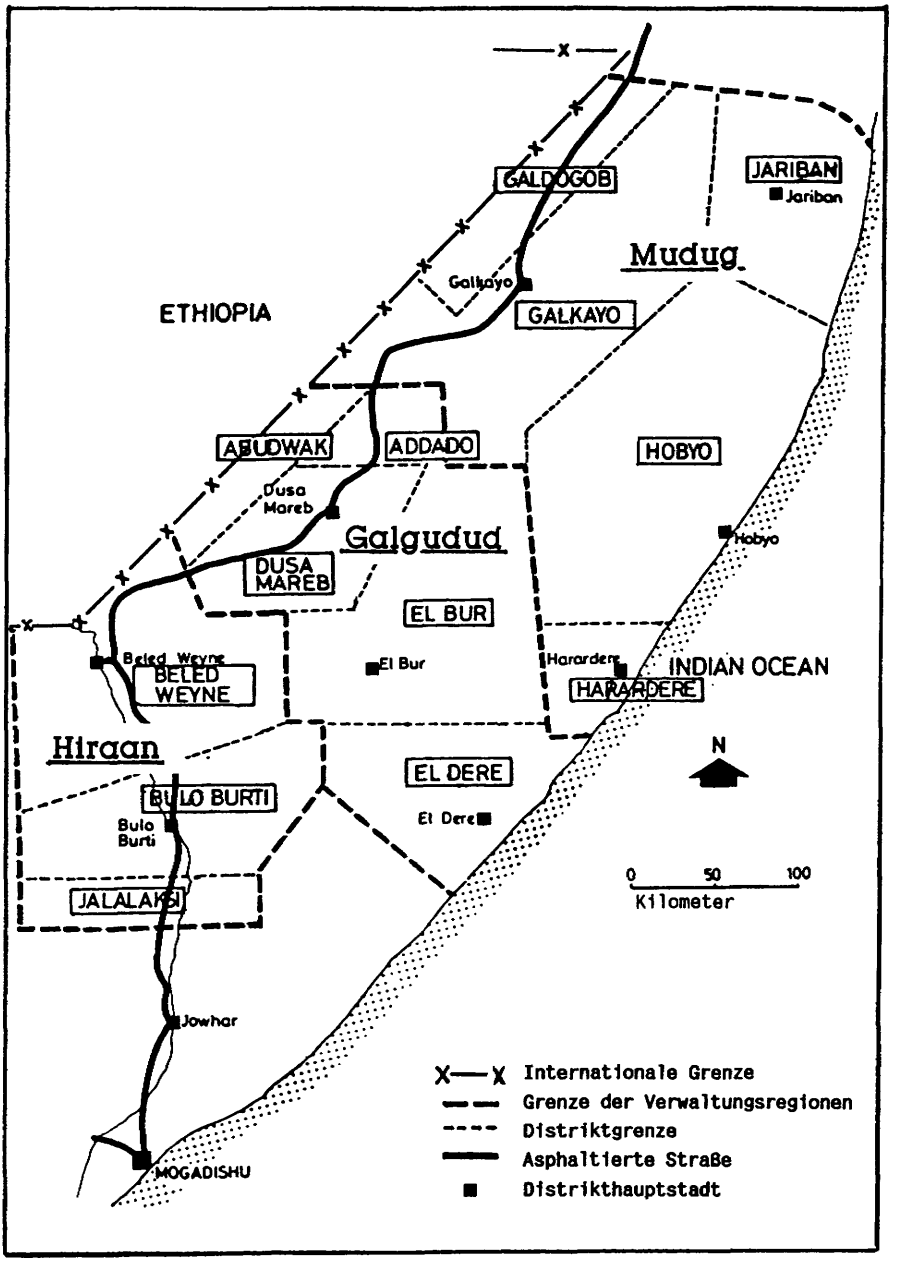
[23] Die zitierte und in Somalia viel beachtete Arbeit wurde als Evaluierungsstudie unter dem Titel: "Study on future development of Central Rangelands of Somalia" 1985 erstellt. Bei den Daten handelt es sich größtenteils um Schätzungen. Vor diesem Hintergrund ist es besonders interessant zu untersuchen, welche Potentiale nun tatsächlich in den Regionen vorhanden sind, die als Gebiete "mittlerer" bis "niedriger" Potentiale eingestuft werden, denn darüber gibt es keinerlei Zusatzinformationen in dem Report. Daneben interessiert natürlich auch, in welchem Umfang einzelne Gebiete, unter Berücksichtigung ökologischer Gesichtspunkte, nachhaltig genutzt werden können.

Karte 1: Die Central Rangelands in Somalia und die Lage des Untersuchungsgebietes



verändert nach Mascott, 1985:Annex 1, Fig. 1.2

Karte 2: Die Regionen, Distrikte und Verwaltungseinheiten der Central Rangelands



verändert nach Mascott, 1985:Annex 1, Fig. 1.4

(1) Sie gehören zu den trockensten Regionen Somalias (9., 13. und 14. Position von den 17 Regionen, bezogen auf die Summe der Jahresdurchschnittsniederschläge).

(2) Sie haben einen sehr geringen Flächenanteil fruchtbarer Böden.

(3) Sie verfügen verglichen mit den übrigen Regionen nur über Gebiete mit "mittlerem" bis niedrigem" Potential für die Pflanzen- und Tierproduktion.

(4) Ihre Fläche umfaßt 10 % des nationalen Ackerlandes und 41 % des gesamten als unproduktiv oder brachliegend eingestuften Landes Somalias.

(5) Sie haben keinen Anteil an dem als "höchstes Potential" eingestuften Land und nur 5 % an dem Anteil der 25 % "besten" Landes in Somalia.

Die Auswahl des Untersuchungsgebietes innerhalb der Central Rangelands erfolgte nach folgenden Kriterien:

- das Gebiet sollte vorherrschend nomadisch bewirtschaftet werden
- die Untersuchung sollte eine Ergänzung zu den bis dato bearbeiteten Projektschwerpunktgebieten des Central Rangeland Development Project (CRDP) bieten
- das Gebiet sollte mehrere Landschaftseinheiten umfassen, um eine möglichst hohe Repräsentativität zu gewährleisten
- Koordination mit Projektinteressen
- die Entfernung des Gebietes vom Projektstandort in Belled Weyne durfte nicht zu groß sein (Verfügbarkeit von Benzin und Auto).

Das ausgewählte Untersuchungsgebiet liegt im westlichen Teil der "Central Rangelands" zwischen 5° und 6° n.Br. und 45°- 47° ö.L., im direkten Grenzbereich zu Äthiopien (vgl. Karte 1) und ist ca. 7500 km² groß. Es tangiert mehrere Landschaftseinheiten, deren Gesamtausdehnung ca. 40000 km² beträgt. Die Region weist insgesamt geringe Reliefunterschiede auf und dacht sanft von 400 m ü.d.M. im NW auf 250 m im SO ab. Die vorherrschende Nutzungsform ist Nomadismus. Detaillierte Informationen über die Landschaftseinheiten folgen in den nächsten Kapiteln.

2. Die naturräumlichen Rahmenbedingungen der Central Rangelands von Somalia

Den Ausgangspunkt der gesamten Analyse bildet die Beschreibung der naturräumlichen Rahmenbedingungen und der Landnutzungsmuster in der Region. Diese Betrachtung ist notwendig, um das im Anschluß errechnete Naturraumpotential in einen Kontext zu stellen, der Vergleiche mit anderen Regionen ermöglicht.

2.1 Klima

Nach TROLL und PAFFEN (1968) sind die Central Rangelands den tropischen Halb- und Vollwüsten zuzuorden. Entsprechend der Eco-Climatic Classification der FAO (LE HOUEROU & POPOV, 1981) gehören die Regionen der Zone 6 an, die als sehr arid bis arid bezeichnet wird und durch ein bis drei humide Monate, 100-400 mm Jahresniederschlag sowie "Acacia and Commiphora woodlands" charakterisiert ist.

Wie das gesamte Somalia liegen die Central Rangelands (CR) zwischen den beiden subtropischen Hochdruckgürteln. Folglich bilden der Einfluß der jährlichen Nord-Süd-Oszillation der Innertropischen Konvergenzzone (ITC) sowie der Innertropischen Front (ITF) die wichtigsten Faktoren der Wetterentwicklung am Horn von Afrika. In diesen Rahmen eingebettet, bestimmen monsunale Einflüsse das Klimageschehen und bewirken für nahezu ganz Somalia ein deutlich ausgeprägt bimodales Niederschlagsregime, das durch die im Jahresverlauf aus wechselnden Richtungen einströmenden Luftmassen charakterisiert ist. Die ITF ist am Horn von Afrika nicht so stark ausgeprägt wie in West Afrika; "squall lines" oder "easterly waves", die ein Kennzeichen der Regenzeiten im Sahel sind, sind in Somalia unbekannt. Vier deutlich zu unterscheidende Saisons kennzeichnen den Jahresverlauf in den CR. Von Dezember bis März herrscht die lange Trockenzeit ("Jilaal"), in der trockene, heiße Nordostwinde wehen. Dieser folgt die Hauptregenzeit ("GU"), die in der Regel von April bis Mai/Juni dauert. Daran anschließend dominieren in der zweiten und kürzeren Trockenperiode ("Xagaa") starke Südwestwinde. Den Jahreszyklus beendet schließlich die "kleine" Regenzeit, die von September bis November anhält.

Während der Regenzeiten, in denen jeweils die Windrichtungen wechseln, sind in der Regel nur geringe Strömungsgeschwindigkeiten zu verzeichnen. Niederschläge entstehen aus der Entwicklung von mächtigen Cumolo-Congestus oder Cumolo-Nimbus Wolken. Sie gehen meist als Schauer oder Starkregen kleinräumig nieder und weisen dadurch eine hohe räumliche Variabilität auf (FEWSD, 1988:2ff). Auch der jährliche Variationskoeffizient ist mit 60-70 % hoch, die Niederschlagsreliabilität dagegen sehr gering. Dauer und Ergiebigkeit der Regenzeiten nehmen tendentiell von Süden nach Norden hin ab, und die einzelnen Saisons gehen im Norden abrupter ineinander über. So durchzieht die 300 mm Isohyethe nahezu breitenkreisparallel den südlichsten Bereich der Central Rangelands und die 100 mm Isohyethe markiert in etwa ihren Nordrand. Die durchschnittliche Jahrestemperatur liegt bei 28°C, mit einer monatlichen Variationsbreite von $\pm$ 4°C . Die potentielle Evapotranspiration liegt, nach Penman berechnet, bei durchschnittlich 180 mm/Monat.

In Tabelle 1 sind die Ergebnisse der wenigen Niederschlagsmessungen zusammengestellt, die innerhalb der CR durchgeführt wurden und denen ein Betrachtungszeitraum von mindestens fünf Jahren zugrunde liegt.

Tab. 1: Durchschnittliche Jahresniederschläge und potentielle Evapotranspiration an verschiedenen Orten der Central Rangelands

Station	Durchschn. Jahresnieder-schlag (in mm)	Niederschlag Max. (in mm)	Min.	Aufnahme-zeitraum	Potentielle Evapotranspi-ration/Jahr
Bulo Burti	338	711	96	1922-65	2034
Belled Weyne	266	650	45	1962-86	1870
Ceel Bur	209	541	8	1930-74	2214
Mataban	153	247	44	1953-58,89	
Dhuusamarreeb	148	251	15	1953-58,88,89	
Adado	123	326	28	1953-58	
Galcayo	159	448	33	? aber >10 J.	2092
Hobyo (Küste)	203	596	33	? aber >10 J.	1945

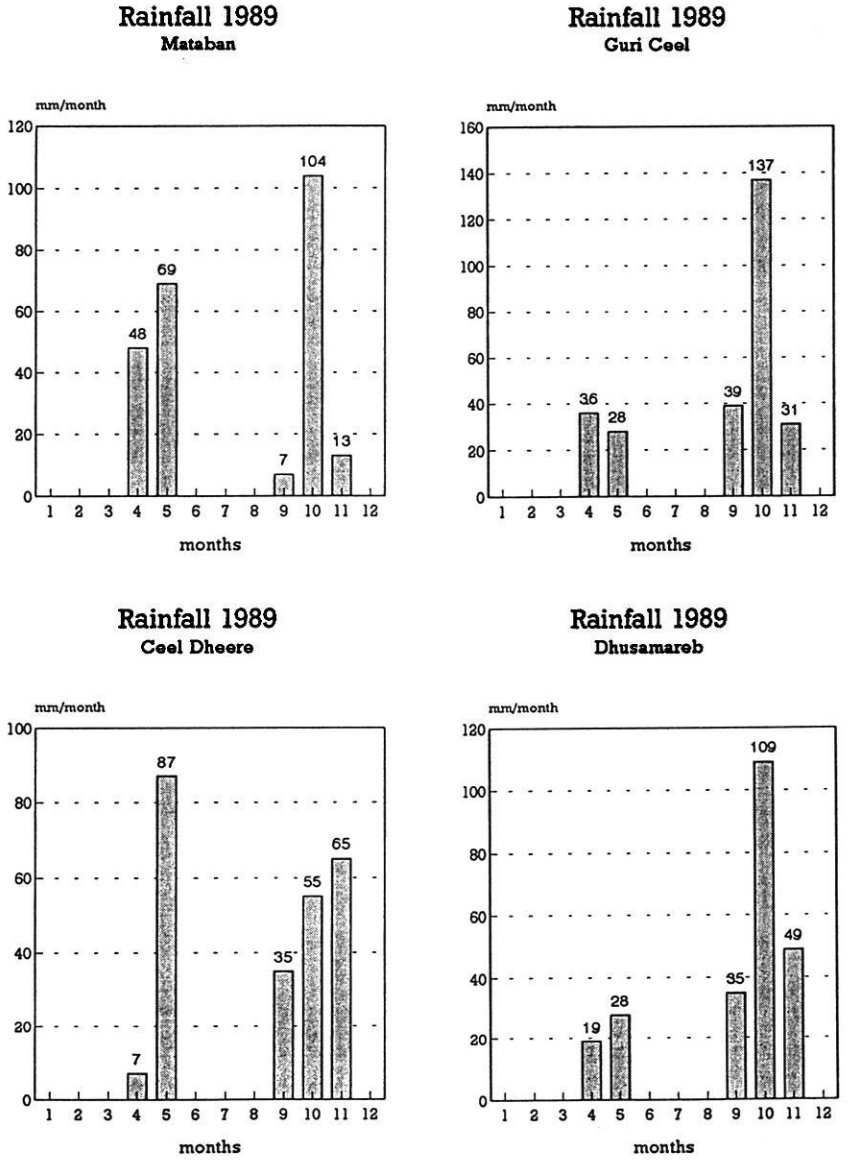
Quellen: FEWSD, 1988a und 1988b:78 sowie eigene Erhebungen für 1989.

Die Niederschlagsmessungen im Untersuchungszeitraum

In 3 Orten (Mataban, Guri Ceel, Ceel Dheere) wurden für die Studie (Februar 1989) neue Regenmeßgeräte ("200 cm² orifice German gauge") installiert. Sie wurden, um nicht gestohlen zu werden, entweder bei einer Polizeistation oder auf dem "Grundstück" angesehener Personen einzementiert und unter deren Verantwortung gestellt. Desweiteren bestand Zugang zu den Niederschlagsmessungen des FEWD (Food Early Warning Department) in Dhuusamarreeb, Ceel Bur, Belled Weyne, Galcayo und Bulo Burti. Dadurch war für den Untersuchungszeitraum ein relativ dichtes Niederschlagsmeßnetz gegeben. Die monatlichen Niederschlagswerte von 1989 an den Stationen, die innerhalb des Untersuchungsgebietes lagen, sind in Abbildung 6 zusammengestellt.

Das aride bis semiaride innertropische Klima in den Central Rangelands bringt klare Einschränkungen für die landwirtschaftliche Inwertsetzung mit sich.

Abb. 6: Die im Jahre 1989 herrschenden Niederschlagsverhältnisse im Untersuchungsgebiet



Quelle: Eigene Erhebungen

2.2 Geologie und Geomorphologie

Das Staatsgebiet Somalias liegt am östlichen Rand Afrikas und bildet somit einen Teil der Somali-Keilscholle, die im Norden durch den Graben von Aden, im Westen durch das Ostafrikanische Grabensystem und im Nordwesten durch mehrere Bruchsysteme im äthiopischen Hochland begrenzt ist. Sie entstand während der Zeit der alpidischen Faltung Nordafrikas und der allgemeinen Hebung der Sahara. Das Gebiet der Central Rangelands ist Teil eines ehemaligen Sedimentationsbeckens, in das während verschiedener Meerestransgressionen von NO her mächtige Sedimentschichten im Jura, in der Kreide und im jüngeren Tertiär in unterschiedlicher Ausdehnung nach SW abgelagert wurden. So sind weite Teile der CR von konkordant liegenden, zumeist kalkreichen Sedimenten geprägt, die nur sehr schwach nach NO einfallen und heute ein weites Tafelland bilden. Eine Ausnahme ist die kalkfreie Jesomma Formation, die den Nubischen Sandsteinen zugeordnet wird (nähere Erläuterungen: siehe unten). Die Oberfläche des Tafellandes, das vom äthiopischen Hochland sanft zum Indischen Ozean hin abdacht, kann als eben, stellenweise als leicht gewellt bezeichnet werden. Entlang der Formationsgrenzen sind niedrige Schichtstufen ausgebildet. Diese entstanden vermutlich durch das Zusammenwirken von flächenhafter Abspülung und zum Ozean fließender Stufenrandgerinne. Da Schichtstufenanpassungsflächen und Schichtköpfe herausgearbeitet wurden, handelt es sich bei diesen Denudationsflächen um eine Schichtstufen- und nicht um eine Rumpfflächenlandschaft (DRECHSEL, 1991:11).

Abbildung 7 zeigt einen Ausschnitt der Central Rangelands zwischen Belled Weyne und Dusa Mareb, der die wichtigsten Formationsgrenzen umfaßt.

(1) Die Belled Weyne Kalkstein Formation (Kb)

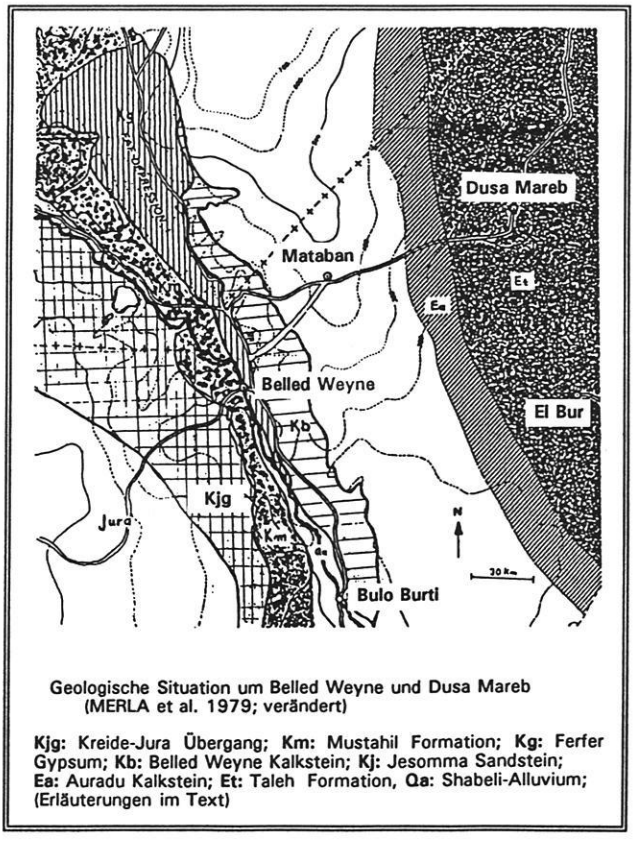
Die bis zu 200 m mächtigen Belled Weyne Kalksteine stellen die gesteinsbildende Formation im Shabeli-Flußtal dar. Sie entstand in der Unteren Kreide. Die Kalksteine sind teils sandiger, aber auch mergeliger Ausprägung. Stellenweise kommen Fasergipse (Selenit) vor. Die Fußfläche unterhalb der weit zerlappten Kb-Schichtstufe ist in (prä)pleistozänen Zeiten vom Shabeli durch fluviale Lateralerosion gebildet worden. Westlich des Shabeli und größtenteils außerhalb der Central Rangelands geht die Kreide in den Jura über (Km;KJg).

(2) Der Jesomma Sandstein (Kj)

In östlicher Richtung überlagern die 200 bis 400 m mächtigen Jesomma Sandsteine die Belled Weyne Kalke. Diese in der Oberen Kreide und im Eozän entstandene Formation ist wahrscheinlich kontinentalen Ursprungs und wird stratigraphisch zu den nordafrikanischen Nubischen Sandsteinen

gerechnet. Sie besteht zum einen aus tiefroten Sandsteinen (auf denen z.B. die Stadt Mataban liegt) und zum anderen aus roten, gelb-roten und rot-schwarzen (hämatitreichen) Brekzien mit Fragmenten unterschiedlichster Korngröße. Die Brekzien bilden im wesentlichen die Schichtköpfe und die Toplagen der Inselberge (rückschreitende Erosion) dieser Region. Der Jesomma Sandstein ist primär kalkfrei. Seine roten Sande sind wahrscheinlich im Pleistozän über das Tafelland in Richtung lokaler Erosionsbasen (weit ausgedehnte Becken oder Depressionen), bzw. in Richtung Indischer Ozean, verspült worden (u.a. HEMMING, 1966; RMR, 1979, Vol.I, Part I:30ff). Vergleichbar mit dem Rotliegenden des Perm in Mitteleuropa stellt die Jesomma Formation ein

Abb. 7: Die geologischen Formationen der Central Rangelands
(verändert nach: DRECHSEL, 1991:10)



Geologische Situation um Belled Weyne und Dusa Mareb
(MERLA et al. 1979; verändert)

Kjg: Kreide-Jura Übergang; **Km**: Mustahil Formation; **Kg**: Ferfer Gypsum; **Kb**: Belled Weyne Kalkstein; **Kj**: Jesomma Sandstein; **Ea**: Auradu Kalkstein; **Et**: Taleh Formation, **Qa**: Shabeli-Alluvium; (Erläuterungen im Text)

sogenanntes "red bed"dar, dessen hämatittypische Rotfärbung auf in situ Prozesse unter trocken-heißen Bedingungen zurückgeht; d.h. die Sandsteine waren wahrscheinlich noch nicht rot, als sie in der Oberen Kreide sedimentiert wurden (WALKER, 1967; VAN HOUTEN, 1973; zitiert in DRECHSEL, 1991:47f). Auffällige Merkmale der heutzutage microreliefarmen Landschaft sind ihre tiefrote Bodenfarbe und zahlreiche 1-5 m hohe, rote Termitenhügel.

(3) Die Auradu Kalkstein Formation (Ea)

An die Jesomma Formation schließen sich nach Osten in einer deutlich erkennbaren Schichtstufe die marinen, fossilreichen Auradu Kalksteine an. Diese bis zu 550 m mächtigen Schichten wurden in der Oberen Kreide und im Unteren Eozän abgelagert und sind in den Central Rangelands nur auf einer Breite von 20-30 km aufgeschlossen. Die anstehenden Kalksteine treten bänderartig an die Oberfläche, sind aber größtenteils von verspülten oder verwehten Sanden der Jesomma Formation überlagert. Dadurch ist ein welliges Microrelief (2-8 m) ausgebildet und der kleinräumige Wechsel von Sand- und Steinböden ist landschaftsprägend (siehe Kapitel: Böden).

(4) Die Taleh Formation (Et)

Östlich der Auradu Kalke schließt sich die bis zu 270 m mächtige Taleh Formation des Unteren und Mittleren Eozäns an. Sie dominiert flächenmäßig in den Central Rangelands und erstreckt sich bis an deren nördliche Grenze. Schichtköpfe fehlen, da durch Reliefumkehr die älteren Auradu Kalksteine über den stärker erodierten Talehfazien anstehen. Die Talehsubstrate sind Kalksteine, Anhydrite und Evaporite mit Lagen von Mergeln und Dolomiten.

Die Stratifikation der verschiedenen Fazies ist durch kleinräumigen Wechsel und geringe Reliefunterschiede geprägt. Lediglich im westlichen Teil treten wellenartig ausgeprägte Kalksteinbänder an die Oberfläche. Die RMR-Studie (1979, Vol.I, Part I:122ff) stellte innerhalb der Formation die Regionen der sogenannten "Southern", "Central" und "Northern Gypsums" - vermutlich pluvialzeitliche Abflußrinnen, die im Relief deutlich zu erkennen sind, heraus (vgl. Abb. 8). Sie sind durch Gipslager gekennzeichnet, die zusammen mit Anhydrit vorkommen, bzw. Anhydrit ist an der Oberfläche teilweise zu Gips gealtert. Die Städte Dhuusamarreeb und Galcayo befinden sich beispielsweise am Rande solcher Vorkommen.

Eine geologisch bedeutende Lagerstätte dieser Region ist das Sepiolitvorkommen (Meerschaum) bei El Bur (vgl. STAHR et al , 1990).

2.3 Böden

Die Böden der Central Rangelands sind (mit Ausnahme des Shabeli Alluviums) aufgrund des ariden bis semiariden Klimas wenig entwickelt und entscheidend vom Ausgangsgestein geprägt. Der Einfluß der Vegetation tritt in den Hintergrund. Nach der FAO-UNESCO (1988) gehören die Böden der Central Rangelands zu den Regosols, Arenosols, Leptosols (Lithosols), Vertisols, Fluvisols, Calcisols und Solonchaks. DRECHSEL (1991:101f) schied auf der Basis von Feldbeobachtungen und chemischen Bodenanalysen die folgenden dominierenden, petrographisch differenzierten Bodengesellschaften aus (geringfügig verändert):

1. Die am weitesten verbreitete Bodengesellschaft ist die der "Yermic Regosols" aus konsolidierten Sanden mit a) dem Leitboden Rhodi-Eutric Regosol (oder Rhodi-Haplic Arenosol) in der Subassoziation der roten autochthonen Sande im Bereich der Jesomma Formation ("Hawd area") und b) dem Leitbodentyp Areni-Calcaric Regosol außerhalb der Jesomma Formation, wo rote und helle Quarzsande in unterschiedlicher Mächtigkeit über marinen Sedimenten liegen. Die Sande stammen größtenteils aus dem Jesomma Sandsteingebiet. Sie sind in unterschiedlichen Konzentrationen mit Kalkpartikeln und mit hellen Sanden aus dem Küstenbereich gemischt. In den zentralen Teilen treten die anstehenden Kalksteine zum Teil bis an die Oberfläche, so daß ein mosaikartiges Mikrorelief ausgebildet ist, in dem der Wechsel von Sand- und Steinböden landschaftsprägend ist (siehe unter 4.). Die Böden besitzen nur wenig verfügbare Nährstoffe, sind aber salzarm und zeichnen sich (besonders Leitbodentyp a) durch eine hohe Regeninfiltrationskapazität aus, wodurch in dem reliefarmen Gebiet die Erosionsgefährdung stark sinkt.

2. Der Leitbodentyp im (sub)rezenten Sedimentationsbereich des Shabeli Flußes ist ein Calcic Vertisol. Er ist vergesellschaftet mit Fluvisols und Solonchaks. Die in dieser Gesellschaft kleinräumig variierende, z.T. sehr hohe Bodensalinität, die geringe Niederschlagsinfiltration und Erosionsanfälligkeit beschränken die Nutzbarkeit der Böden.

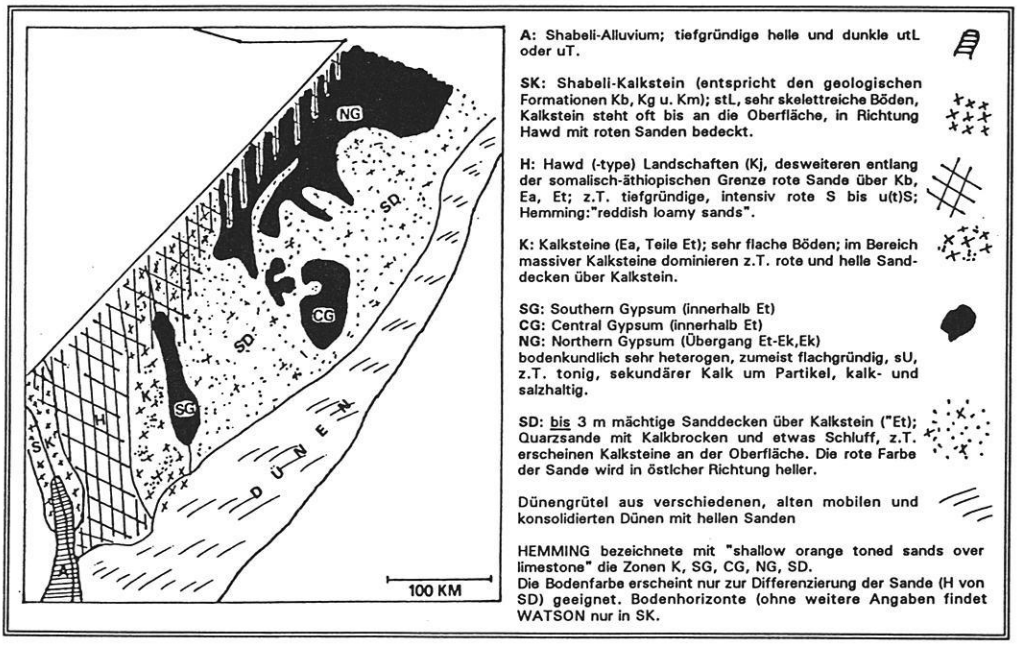
3. Die mit gipsreichem Gestein assoziierten Böden (Leitbodentyp: Gypsic Regosol) in den Southern, Central und Northern Gypsum variieren mit jedem Fazieswechsel. Flachgründige oder tonig-salz-haltige Substrate sind typisch. In diesen Gebieten ist im Gegensatz zu allen übrigen teilweise eine Krustenbildung an der Bodenoberfläche und über größere, zusammenhängende Areale zu beobachten.

4. Kalksteinböden sind im Shabelital und auf den Kalksteinformationen mit dem Leitbodentyp Calcaric Regosol in Hanglagen anzutreffen, wo sich keine konsolidierten Sanddecken über den Kalken befinden. Sie sind skelettreich und/oder flachgründig und haben im Gegensatz zu den

tiefgründigeren Substraten in Muldenlagen ein reduziertes Wasserspeichervolumen. Sie weisen geringe Salz- aber z.T. hohe Nährstoffgehalte auf.

In Abbildung 8 ist die bodenkundliche Gliederung der Central Rangelands dargestellt.

Abb. 8: Die bodenkundliche Gliederung der Central Rangelands unter Berücksichtigung der geologisch-pedologischen Informationen (verändert nach: DRECHSEL, 1991:18f)



Ökologische Einschränkungen ergeben sich aufgrund der zum Teil hohen Salzgehalte und der hohen pH-Werte (H2O: 8.6), der Flachgründigkeit, geringer Nährstoffgehalte und vor allem durch Wasserstreß. Bei einer durchschnittlichen Bodentiefe von 50 cm werden, ohne Berücksichtigung von Verdunstung und run-off, etwa 60-80 mm Niederschlag benötigt, um in einer Regenzeit die Feldkapazität (pf 1.8) der Sandböden zu erreichen. Das ist bei jährlichen Gesamtniederschlägen von ca. 100-200 mm sehr unwahrscheinlich. Drechsel kam zu folgender Bewertung:

> "Die allgemeine Nährstoffnachlieferung und -verfügbarkeit ist gekennzeichnet durch Wassermangel, eine schwache chemische Verwitterung, geringe mikrobielle Aktivität, Mangel an organischer Substanz, hohe pH-Werte und im Überschuß vorhandenes Kalzium. Hieraus resultiert im gesamten Gebiet eine schlechte Stickstoff-, Phosphor-, Kalium-, Zink- und Manganversorgung" (DRECHSEL, 1991:45).

Da durch die Arbeit von DRECHSEL, (1991) für die hier bestehende Themenstellung eine bei weitem ausreichende Datengrundlage zur Verfügung stand, wurde abgesehen von ergänzenden pH-Wert-Bestimmungen (Hellige-Pehameter), auf chemische Bodenuntersuchungen verzichtet. Regeninfiltrationsmessungen wurden allerdings zusätzlich durchgeführt (siehe Teil VII). Die 1989 erzielten pH-(Schätz)werte lagen im Untersuchungsgebiet überall zwischen pH:7 und pH:8 und somit im gleichen Schwankungsbereich wie die von Drechsel ermittelten Werte.

2.4 Die hydrologische Situation

In den Central Rangelands gibt es nur einen ganzjährig wasserführenden Fluß, den Shabeli. Er ist ein Fremdlingsfluß, der aus einem Einzugsgebiet von ca. 300.000 km² gespeist wird, von denen ca. 60 % in Äthiopien liegen. Im Bereich der CR fließt er als Stufenrandgerinne entlang der Belled Weyne Formation in Richtung Meer. Bei Belled Weyne ist der Fluß ca. 50 m breit und befördert im Jahresmittel 68 Kubikmeter Wasser pro Sekunde; die Abflußmengen variieren jedoch von Saison zu Saison erheblich. Der Grundwasserstand des Shabelitales wird durch die Flußdynamik gesteuert und differiert zwischen durchschnittlich 4 - 7 m, in Abhängigkeit von der Entfernung zum Fluß, dessen Wasserpegel sowie der Permeabilität des Grundwasserleiters. Ein Problem ist die Salzhaltigkeit des Wassers, die saisonbedingt schwankt.

Abgesehen vom Shabeli sind alle anderen kleinen Abflußbette des Tafellandes Wadis, deren kurzzeitige Wasserführung auf sporadische Niederschläge zurückzuführen ist. Eine geregelte Nutzung ihres Abflusses ist nicht möglich. Die Wasserversorgung in diesem Bereich wird zum einen durch (Tief)brunnen und zum anderen durch natürliche oder künstlich angelegte Wassersammelbecken bewerkstelligt. Die flächenbezogene Dichte der Brunnen ist in den Central Rangelands gering (RMR, 1979, Vol I, Part I:86; SANDERSON, 1986:55,62), vor einem unkontrollierten Ausbau wird vor dem Hintergrund der Weideressourcen jedoch gewarnt (vgl. Teil VII). Der Grundwasserspiegel schwankt von Ort zu Ort zwischen ca. 4 - 50 m. Auch in diesen Regionen ist das Grundwasser relativ salzhaltig (elektrische Leitfähigkeit von 2.3-2.6 mS/cm: DRECHSEL, 1991:21). Eine Ausnahme bildet das Grundwasser im Jesomma Sandstein, welches salzarm ist. Um in diese gut wasserleitende Formation zu gelangen, wäre in den Auradu oder Taleh Schichten der Bau von mindestens 100 bis 400 m tiefen Brunnen notwendig (BERG, 1975).

In jüngerer Zeit wird zunehmend versucht die Wasserversorgungssituation durch den Bau von zementierten Zisternen ("berketts") zu verbessern (siehe Karte 9). In ihnen wird einerseits Regen wasser eingefangen, andererseits bieten sie aber auch die Chance, ganzjährig durch Tankwagen beliefert zu werden (dieser Aspekt wird in Kapitel VII.1.2 aufgegriffen).

2.5 Die physiognomische Vegetationsstruktur

Die natürliche Vegetation der Central Rangelands ist geographisch der Dornstrauchsavanne zuzuordnen und besteht vorwiegend aus laubwerfenden Dorn- und Zwergstrauch-Gesellschaften, mit unterschiedlich hohen Anteilen an Bäumen. Die kleinräumige Ausdifferenzierung einzelner Gesellschaften korreliert vielerorts mit den edaphischen Bedingungen, da diese stärker variieren als die Standortfaktoren Relief und Niederschlag.

Der vegetationskundlichen Einteilung ostafrikanischer Weidegebiete von PRATT & GWYNNE (1977:44-50) folgend, wird hier ein einleitender Überblick über die physiognomische Vegetationsstruktur der Central Rangelands gegeben. Die Analyse einzelner Gesellschaften erfolgt im Rahmen der Erstellung von Weideeinheiten (Teil V). Pratt & Gwynne unterscheiden und beschreiben folgende physiognomischen Vegetationstypen (hier begrenzt auf jene, die in den CR wichtig sind), deren Verbreitung in Karte 3 skizziert ist:

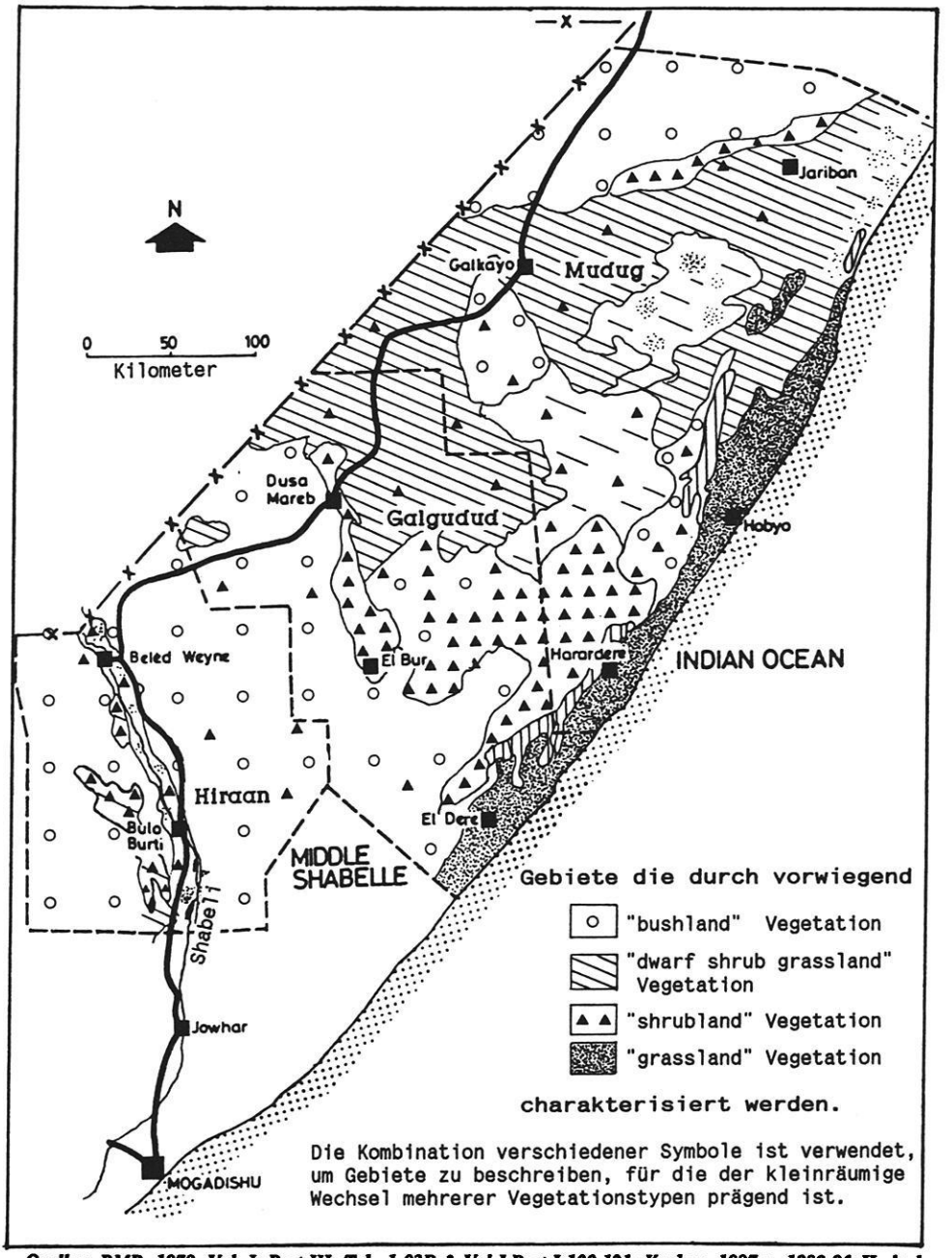
(1) "**Bushland**: Land supporting an assemble of trees and shrubs, often dominated by plants of shrubby habit but with trees always conspicuous, with a single or layered canopy, usually not exeeding 10 m in height except for occasional emergents, and a total canopy cover of more than 20 %. The ground cover is poor and fires infrequent; ..." (PRATT & GWYNNE, 1977:46).

Dieser Vegetationstyp besitzt dadurch, daß er ca. 80 % der Region Hiraan und ca. 60 % von Galgudud bedeckt, eine herausragende Bedeutung in den Central Rangelands. Die am häufigsten vertretenen Pflanzengattungen sind Acacia, Commiphora, Grewia und Indigofera. Eine Besonderheit bildet der endemische, immergrüne Strauch Cordeauxia edulis, der nur auf den tiefgründigen, roten Sandböden des Hawd vorkommt, aber eine bedeutende Trockenzeitressource darstellt. Die wichtigsten Trockenzeitressourcen auf den Böden der Kalksteingebiete bilden die Gattungen Boscia und Cadaba. Der Anteil der immergrünen Pflanzen am gesamten Bestand schwankt zwischen ca. 3-10 %.

(2) "**Grassland**: Land dominated by grasses and occasionally other herbs sometimes with widely scattered or grouped trees or shrubs, the canopy cover of which does not exceed 2 percent" (PRATT & GWYNNE, 1977:47).

Das größte zusammenhängende Grasslandgebiet der CR bildet die Küstenebene. Die dominanten Pflanzen sind Indigofera intricata, Leptothrium senegalense, Cyperus chorrdorhizus and Cenchrus ciliaris (NAYLOR & JAMA, 1984:2; HERLOCKER, 1986:40ff). In den übrigen Regionen finden Grasslandgebiete nur eine fleckenhafte Verbreitung. "In the other landform units there are three basic types of grasslands which can be found here and there. Firstly, pockets of grassland, perhaps

Karte 3: Die physiognomische Vegetationsstruktur der Central Rangelands



Quellen: RMR, 1979, Vol. I, Part III, Tab. 1.03B & Vol.I Part I:100-121; Kuchar, 1987 u. 1989:8f; Herlocker & Ahmed, 1985 u. 1986; Naylor & Jama, 1984; Hemming, 1972; eigene Erhebungen 1989.

fire-derived and at least in some cases fire-maintained which are mostly Aristida, and occur for example on the Hawd sands east of the river escarpment. Secondly, very slight broad depressions on alluvial plains - mostly Sporobulus, and thirdly, the floodplains in the Shabeele river valley with Echinochloa" (KUCHAR, 1989:8f).

(3) "**Dwarf Shrub Grassland:** Grassland, often sparse grassland, set with dwarf shrubs not exceeding 70 cm in height, sometimes with widely scattered larger shrubs or stunted trees" (PRATT & GWYNNE, 1977:47).

Dieser Vegetationstyp findet die zweitgrößte Verbreitung in den CR. Vielerorts ist er ein Erscheinungsbild stark veränderter Pflanzengesellschaften, die entweder durch Übernutzung oder als Folge ausgedehnter Dürrephasen aus der Buschlandvegetation hervorgingen (vgl. KUCHAR, 1989). Ein großes Gebiet dieses Vegetationstyps liegt östlich von Dusa Mareb. Nach Auskunft dort lebender Nomaden starben dort die meisten Bäume während der "dhaba dheere" Dürre 1974/1975. Seitdem erscheinen die Vegetationsgemeinschaften jedoch in ihrer Artenzusammensetzung und Erscheinungsform überwiegend stabil (eigene Erhebungen im Vergleich mit RMR, 1979). Die häufigsten Pflanzengattungen sind Indigofera, Triumfetta, Iphionia and Pavonia sowie Aristida.

(4) "**Shrubland:** Land supporting a stand of shrubs usually not exceeding 6 m in height, with a canopy cover of more than 20 percent. Trees, if present, contribute less than one-tenth of the canopy cover, the ground cover is often poor" (PRATT & GWYNNE, 1977:47).

Natürliche Strauchgemeinschaften sind in der Hiraan Region vor allem in der Hawd-Landschaft zu finden. Sie sind floristisch nahe mit den Buschlandgemeinschaften verwandt. Der Grund für das niedrige Wachstum (durchschnittliche Höhe: 1-2 m) ist nicht genau bekannt, hängt aber wahrscheinlich mit den nährstoffarmen Böden zusammen. Die meisten anderen Gebiete, in denen heute Strauchlandvegetation vorherrscht, sind durch Übernutzung oder in Folge von "shifting cultivation" entstanden. Dies trifft besonders auf das Shabelital und die Dünenlandschaft im Süden von Galgudud und Mudug zu (HERLOCKER, 1986:3f; KUCHAR, 1989:9). Wichtige Species in diesen Gebieten sind heutzutage Indigofera ruspolii, Acacia nilotica, Dichrostachyus cinera, Solanum jubae und Acacia horrida.

In Kalksteingebieten im Landesinneren sind Strauchgemeinschaften auch häufig in die "dwarf shrub grassland"-Gebiete eingesprenkelt (RMR, 1979). Dominante Species bilden hier Acacia und Commiphora Sträucher sowie Indigofera Zwergsträucher.

Das Untersuchungsgebiet umfaßt sowohl "bushland"- als auch "shrub-land"- und "dwarf shrub grassland"- Gesellschaften.

2.6 Die großräumig vorherrschenden Landnutzungsmuster

Extensive Weidewirtschaft ist die mit Abstand wichtigste ökonomische Komponente in den Central Ranglands. Ca. 50 Prozent der Gesamtbevölkerung der Zentralen Weidegebiete sind Nomaden. Sieht man vom Shabelital ab, so liegt der Prozentsatz sogar noch wesentlich höher. Den zweitwichtigsten Bevölkerungsanteil bilden die Agropastoralisten, die vornehmlich im Shabelital und dem Dünengürtel an der Küste leben. Sie betreiben eine kombinierte Wirtschaft von Regenfeldbau (Hirse und Bohnen) und Tierhaltung. Die rein ackerbaulich genutzte Fläche umfaßte 1979 (RMR, 1979, Vol.I, Part I:57) ca. drei Prozent der Gesamtfläche der CR.

Als Nutztiere werden vor allem Kamele, Ziegen, Schafe und Rinder gehalten. Watson (in MASCOTT 1985:Annex 1, Tab.I.14) schätzte den Tierbestand der CR für das Jahr 1985 auf 882000 Kamele, 417000 Rinder, 7182000 Ziegen und 2409000 Schafe. In der Literatur werden vier Nutzungszonen unterschieden (HOLT, 1986:86; MASCOTT, 1985:Annex 1, Fig. I.8; ABDULLAHI, 1990:17):

(1) Die Dornbuschsavanne im Landesinneren

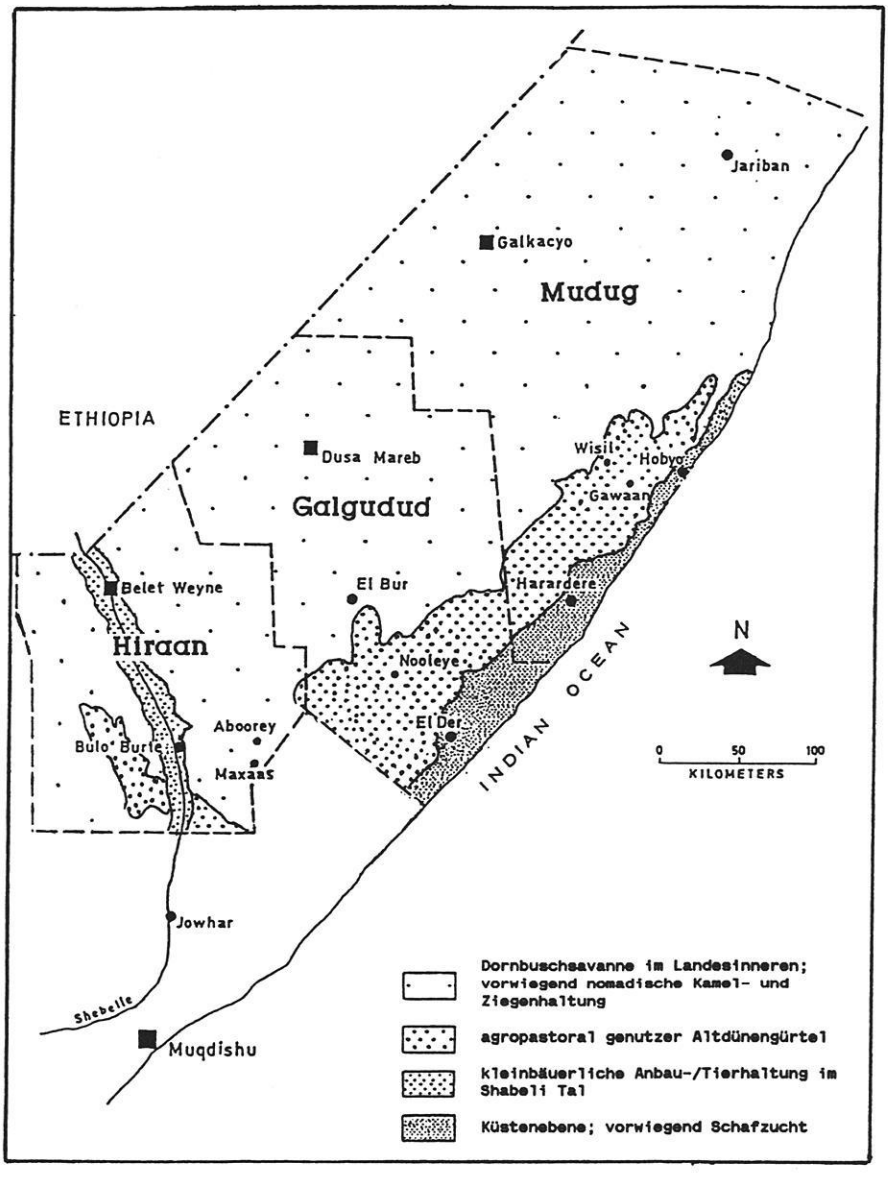
(2) Der agropastoral genutzte Altdünengürtel

(3) Die kleinbäuerliche Anbau-/Tierhaltungs-Zone im Shabeli Tal

(4) Die Küstenebene

Sie sind in Karte 4 abgebildet. Das Untersuchungsgebiet befindet sich komplett in Zone (1), in der Nomadismus die eindeutig vorherrschende Bewirtschaftungsform ist (vgl. Definition in Kap. III.1.1).

Karte 4: Die vorherrschenden Landnutzungssysteme in den Central Rangelands



Quellen: HOLT, 1986:86; MASCOTT, 1985:Annex 1, Fig. I.8; ABDULLAHI, 1990:17

V. DIE KONZEPTION DER WEIDEEINHEITEN IM UNTERSUCHUNGSGEBIET DER WESTLICHEN CENTRAL RANGELANDS

Ein Schritt, der den Tragfähigkeitsberechnungen voranzustellen ist, ist die Ausweisung verschiedener, weitgehend homogener Landschaftseinheiten. Die Unterscheidung erfolgt in Weidegebieten in der Regel nach topographisch/edaphischen und vegetationskundlichen Kriterien. Die erstellten Weideeinheiten (RU)[24] bilden dann den Rahmen der anschließenden Berechnungen. Da das Untersuchungsgebiet nur geringe Reliefunterschiede aufweist, bildete in diesem Fall die räumliche Ausprägung verschiedener Vegetationsmuster das maßgebliche Kriterium zur Differenzierung der Weideeinheiten.

Die folgenden Ausführungen sind so organisiert, daß die einzelnen Schritte der Feldarbeit vorgestellt und die Ergebnisse direkt präsentiert werden.

1. Die Schritte zur Identifizierung von Weideeinheiten

1.1 Interpretation von Satellitenbildern

Der erste Schritt, um Weideeinheiten (RU) zu identifizieren, erfolgt durch die Interpretation von Satellitenbildern. Dadurch werden der Boden-Vegetationskomplex relativ großflächig erfaßt und ein erster Überblick gewonnen, der die Einteilung vorläufiger Weideeinheiten (ohne fundierte Geländekenntnis) erlaubt.

Im östlichen Untersuchungsgebiet konnte auf den "Central Rangeland Survey" (RMR, 1979) zurückgegriffen werden. In dieser Studie wurden die größten Teile der Central Rangelands auf der Basis von Satelliten- und Luftbildern sowie einigen Stichproben im Gelände in weitgehend homogene "Land system Units" (= Range Units) eingeteilt. Das Grenzgebiet zu Äthiopien war zu jener Zeit noch Kriegsgebiet und blieb unbearbeitet. Dieser Teil des Untersuchungsgebiets wurde daher auf der Basis der entsprechenden, vergrößerten (Maßstäbe: 1:250000 und 1:500000) Landsat-Szene (26.2.79, Szene: 175 d 056) ergänzt[25]. Eigene Befliegungen zur Aufnahme von Luftbildern waren 1989 aufgrund der politisch angespannten Situation unmöglich.

---

[24] Die Abkürzung RU ist von der englischen Bezeichnung Range Unit abgeleitet (Range Management Handbook of Kenya, 1991).

[25] Jüngere wolkenfreie Szenen waren nicht erhältlich; die verfügbaren Aufnahmen wurden im Remote Sensing Centre in Nairobi eingesehen.

1.2 Die Kartierung vorläufiger Untersuchungseinheiten

Der zweite Schritt besteht darin, die Information kartographisch zu verarbeiten und die physiognomischen Vegetationstypen der vorläufigen Weideeinheiten festzuhalten, um dadurch einen Orientierungsrahmen für die vegetationskundlichen Aufnahmeflächen zu erstellen.

Neben den Satellitenbildern boten, den westlichen Teil des Gebietes betreffend, die somalische Landkarte (HOGGAANKA KARTOGRAFIYADA WASAARADDA GAASHAAN DHIGGA J.D.S. 1976; Maßstab 1: 100000 und 1:200000[26], Blätter: NB 81-82; NB 92-94; NB 104-106) die Kartierungsgrundlage, sowie auch die Karten der RMR Studie. Bei der kartographischen Bearbeitung der östlichen Regionen stellte sich das Problem, daß sie auf den Landkarten nicht verzeichnet sind. Von diesem Gebiet existierten lediglich zwei Feldskizzen, eine von HEMMING (1972) und eine von der Organisation "Save the Children", die 1989 u.a. auch in diesem Gebiet arbeitete (unveröffentlicht). Beide Vorlagen beinhalten jedoch nur die wichtigste Nord-Süd-Straßenverbindung und wenige Orte. Als Grundlage zur Kartierung dienten daher nur das Satellitenbild von 1979 und eigene Feldaufzeichnungen.

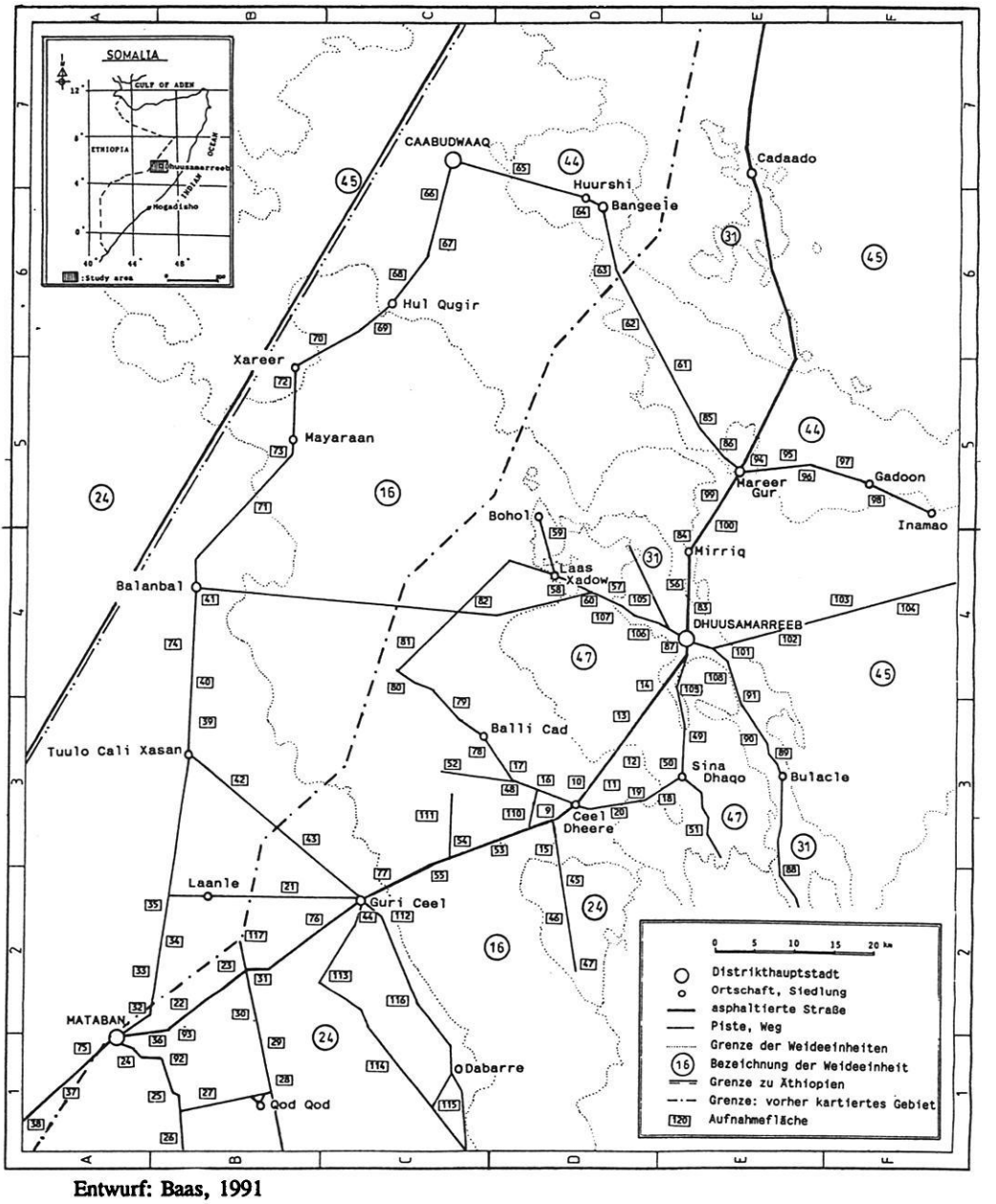
Die Feldaufnahmen erfolgten im Maßstab 1:250000 (empfohlen nach den FAO Guide-lines: Land evaluation for extensive grazing, 1987:14). Die Dichte des Meßnetzes wurde diesem Maßstab angepaßt, und die vorläufig erstellte Karte fortlaufend komplettiert. Neben der Überprüfung der vorläufigen Weideeinheitsgrenzen wurden während der Fahrten durch das Untersuchungsgebiet auch (neue) Siedlungen, das Wegenetz, Brunnen, Wasserstellen, sichtbare Vegetationstypen- und Bodenartenwechsel sowie die optisch einzuschätzenden Weidebedingungen mitaufgenommen. Die Kartierung derjenigen Straßen und Orte im östlichen Untersuchungsgebiet, die auf den Satellitenbildern von 1979 nicht erkennbar sind, bzw. die noch gar nicht existierten, erfolgte mit Hilfe des Autotachometers und des Kompasses. Die Karten beanspruchen deshalb für den östlichen Teil des Untersuchungsgebietes auch nur die Genauigkeit einer Feldskizze. Die Nahtstelle zwischen vorher bearbeiteten und unbearbeiteten Gebieten ist in den hier vorgestellten Karten gekennzeichnet.

Karte 5 gibt stellt das Untersuchungsgebiet und die vorläufigen, auf der Satellitenbildinterpretation basierenden Weideeinheiten dar. Diese Einheiten entsprechen, den östlichen Teil des Untersuchungsgebietes betreffend, der Einteilung der RMR Studie (1979). Die Nummerierung der Einheiten ist dementsprechend daraus übernommen. Die physiognomischen Vegetationstypen waren 1989 in den Weideeinheiten 16 und 24 Buschland, in den Weideeinheiten 47 und 31 dominierten Strauchgesellschaften. Die Einheiten 44 und 45 wurden den "dwarf shrub grassland" zugeordnet, obwohl in diesen hin und wieder kleinräumig eingesprenkelt Strauchgesellschaften dominierten.

---

[26] Die beiden Ausgaben sind die Information betreffend identisch. Sie wurden im Rahmen sowjetischer Militär- und Entwicklungshilfe erstellt.

Karte 5: Die Verteilung der Aufnahmeflächen im Untersuchungsgebiet



Entwurf: Baas, 1991

Quellen: RMR 1979, Vol I, Part X:Fig 1.03 und Table 1.08

1.3 Die vegetationskundlichen Geländeaufnahmen

Der dritte Schritt beinhaltet das Sammeln repräsentativer Geländedaten. Um auf effiziente und praktikable Art und Weise eine Datenbasis zu erheben, die sich sowohl für die Differenzierung der Weideeinheiten als auch für die anschließenden Biomasseberechnungen eignet, mußte das Aufnahmeverfahren

(a) alle Vegetationsschichten (Feldschicht, Sträucher und Bäume) in einem Arbeitsschritt erfassen;
(b) mit geringem materiellem Aufwand durchführbar sein;
(c) eine durch Zufall bestimmte Datenbasis liefern, aufgrund derer die Parameter: Dichte (Individuenzahl), Dominanz (Bedeckungsgrad) und Frequenz (Regelmäßigkeit) der Pflanzen statistisch berechnet werden konnte;
(d) die Grundlagen für die pflanzensoziologische Differenzierung nach Braun-Blanquet als auch
(e) für die weideökologische Berurteilung nach der Methode des "Importance value" (WHITTAKER, 1970 & CURTIS, 1959 in: MUELLER DOMBOIS & ELLENBERG, 1974:118f; KREEB, 1983:80ff) liefern;
(f) zeitlich effizient sein, um genügend Flächen während der begrenzten Regenzeiten bearbeiten zu können (die Begrenzung auf die Regenzeit erleichtert/ermöglicht die Identifizierung der Pflanzen) und um die Beteiligten nicht allzu lange der Sonne auszusetzen;
(g) eine durch Zufall bestimmte Datenbasis liefern, die ausreicht, um die Wuchshöhen und die Wuchsformen der wichtigen Weidepflanzen statistisch zu analysieren [das umfaßte, nach eigener Maßgabe, die Species, die zusammen ca. 90 % des gesamten Bedeckungsgrades ausmachen];(= eine Grundlage zur Erstellung der Biomasseberechnungen, vgl. Kap.VI.1)

Eine gänzlich homogene Verteilung der Aufnahmeflächen - idealtypisch wäre z.B. eine schachbrettartige Verteilung (vgl. KREEB, 1983:76) - konnte im Untersuchungsgebiet, aufgrund mehrerer äußerer Zwänge, nicht erreicht werden. Die Verteilung mußte zunächst dem bestehenden Wegenetz untergeordnet werden, denn in den z.T. sehr dichten Dornbuschgehölzen war außerhalb der Wege kein Durchkommen mit einem Auto möglich, und ohne Auto war das ganze Unternehmen undenkbar (7500 km² Fläche). Außerdem beeinträchtigten die schwierige Sicherheitslage und die Verminung des Grenzgebietes zu Äthiopien die regelmäßige Verteilung der Aufnahmeflächen. Dennoch wurde nach einem Zufallsprinzip ein möglichst gleichförmiges Netz von Aufnahmepunkten ("Plots") entlang des in Karte 5 dargestellten Wegenetzes erstellt. Jeden Morgen vor Beginn einer Tour wurden - je nach Länge der pro Tag zu bewältigenden Strecke - entlang der zu fahrenden Route gleichmäßige Intervalle definiert (3, 5 oder 10 km), nach denen jeweils eine Geländeaufnahme erfolgte. Als Entfernungsmesser diente der Autotachmeter. Bei Erreichen eines auf diese Weise festgelegten Standortes wurde vom Weg/Straße ausgehend, der Ausgangspunkt der

Aufnahmeflächen ausgemessen (50 m Maßband). Das erfolgte nach einem abwechselnden Turnus, jeweils im rechten Winkel zum Weg, entweder 200 m nach rechts oder links. Die Entfernung zu den Wegen war notwendig, da entlang der Wege die Vegetation häufig beeinträchtigt ist. Die Nomaden benutzen bei ihren Wanderungen von Lagerplatz zu Lagerplatz bevorzugt die Wege. Die Tiere, die dabei natürlich mitgeführt werden, suchen auch während des Laufens entlang der Strecke nach Futter.

Die eigens entworfene Aufnahmemethode basiert auf der Kombination einer "count plot" Methode mit einer modifizierten Form der "line intercept" Methode (MUELLER-DOMBOIS & ELLENBERG, 1974:90). In Anlehnung an die "line intercept" Methode diente eine 100 m lange, gerade Linie als Orientierungsrahmen. Ihre Ausrichtung bestimmte jeweils das vom Weg/Straße fortweisende Ende eines drehend fallengelassenen Stiftes. Eine Vorauswahl der Geländegegebenheiten war dadurch ausgeschlossen. Die Linie wurde mit Hilfe von möglichst nah am Boden entlang geführten, straff gespannten Maßbändern (50 m) kenntlich gemacht. Die Installierung der Maßbänder erwies sich an manchen Standorten wegen der dichten und dornigen Vegetation als schwierig und zeitaufwendig. Entlang der Linie wurden jeweils auf der linken Seite die "count plots" gelegt. Die Studie umfaßte 120 Aufnahmestandorte.

(1) Der Aufnahmemodus für die "count plots"

Mit Hilfe der "count plots" wurden die Parameter 'Dichte' und 'Frequenz' erhoben. Das Grundprinzip bestand darin, mit Hilfe eines 2 m langen Metermasses der Linie entlang zu gehen (das Metermaß mit einem Ende direkt an der Linie) und dadurch eine Fläche von 200 m^2 als Plot zu erschließen. Der Vorteil einer langgestreckten, rechteckigen Aufnahmefläche (line transect) gegenüber einer quadratischen liegt darin, daß im Falle einer in Gruppen oder Bändern (Microrelief) auftretenden Vegetation (clumping), diese mit einer höheren Genauigkeit zu erfassen ist (MUELLER-DOMBOIS & ELLENBERG, 1974:70). In Abhängigkeit von den Vegetationsschichten wurden verschieden große Aufnahmeflächen definiert. Bäume und Sträucher wurden jeweils auf der gesamten Strecke von 200 m^2 ausgezählt, Zwergsträucher und perennierende, verholzte Species der Feldschicht auf 40 m^2, jeweils auf den ersten (0-10 m entlang der Linie) und den letzten 20 m^2 (90-100 m entlang der Linie). Der Auszählung von Gräsern und annuellen Kräutern basierte auf 1 m^2 großen Plots, die in Abständen von 10 m an die Linie angrenzten (9-10 m, 19-20 m, etc.). Auch dieses festgelegte Schema diente zur Vermeidung der subjektiven Auswahl von Aufnahmeflächen.

Das Aufnahmeverfahren erfordert zwei Personen, eine die das Metermaß hält und eine Person die ein nach Species getrenntes Protokoll führt. Das Auszählen erfolgte gemeinsam, wobei nur die

Pflanzen berücksichtigt werden dürfen, die in den jeweils definierten Plots wurzeln. Nicht bekannte Pflanzen müssen codiert aufgenommen und herbarisiert werden.

Die Auflistung junger oder gerade gekeimter Pflanzen (falls identifizierbar)/Spezies erfolgte separat, um das Regenerationsvermögen einzelner Arten mit zu erfassen. Bei Bäumen und Sträuchern wurden auch diejenigen Pflanzen protokolliert, die nicht in der Fläche wurzelten, deren Krone jedoch in die senkrecht nach oben projizierte Fläche hineinragte. Dadurch war es möglich eine umfangreichere Datenbasis zu erstellen, anhand derer die Repräsentativität der gewählten Plotgröße überprüft werden konnte (prozentualer Vergleich der absoluten Häufigkeit der einzelnen Pflanzenarten). Die Daten dienten als ergänzende Information bei der floristischen Differenzierung der Weideeinheiten nach der Methode von Braun-Blanquet.

(2) Der Aufnahmemodus der modifizierten "line intercept" Methode

Entlang der 100 m Linie wurden in Ergänzung zu der "count plot" Methode folgende Daten aller Pflanzen erhoben, die die Linie oder ihre vertikal gedachte Projektionsebene berührten oder schnitten:

- entsprechend der "line intercept" Methode, wurde jeweils der senkrecht über/unter der Linie befindliche Anteil jeder Pflanzenkrone auf die Linie projiziert und als Längenangabe (in cm) registriert;
- außerdem wurden von jeder dieser Pflanzen die absolute Höhe, die Kronenhöhe und der Kronendurchmesser gemessen.

In der beschriebenen Weise ließ sich eine umfangreiche, durch Zufall bestimmte Datenbasis über Dichte und Wuchsformen der wichtigen Weidepflanzen erstellen. Die Berechnung der Dominanzwerte (Bedeckungsgrad) erfolgte als Funktion der errechneten, durchschnittlichen Kronen(ober)fläche pro Pflanzenart, multipiziert mit deren Dichte pro Flächeneinheit (ha). Dabei blieb die Anzahl der Keimlinge aus der entsprechenden Saison unberücksichtigt. Der Vergleich mit den Ergebnissen, die auf der Basis der in der Literatur beschriebenen "line intercept" Methode erstellt wurden, ergab bezüglich der Strauchvegetation nahezu identische Resultate, mit Blick auf die Baum- und Zwergstrauchvegetation lagen die "line intercept" Werte geringfügig niedriger.

(3) Die Identifikation der Pflanzenarten

Während der gesamten Erhebungsphase wurde mit den somalischen Pflanzennamen gearbeitet, um die Kommunikation mit den Mitarbeitern und den Nomaden zu erleichtern bzw. zu ermöglichen. Außerdem gelten die somalischen Namen auch als eine zuverlässige Identifikationsmöglichkeit der Pflanzen (u.a. KUCHAR & HERLOCKER, 1985:7). Die Ermittlung der somalischen

Pflanzennamen war problemlos, denn die Nomaden verfügen über ein ausgezeichnetes Wissen darüber und an fast allen Standorten (plots) tauchten Nomaden auf und gaben bereitwillig Auskunft über die Pflanzen. Fanden sich keine Nomaden ein, wurden Pflanzenbeispiele mitgenommen und in den Ortschaften identifiziert. Anhand der existierenden, umfangreichen Übersetzungslisten (somalischer Name - botanischer Name) erfolgte die vorläufige Bestimmung der botanischen Namen (KAZMI & SOMALI NATIONAL HERBARIUM, 1985; HEMMING & ANDRZEJEWSKI, 1984; HERLOCKER & KUCHAR, 1985; BECKETT in RMR, 1979; PARKER, 1988;). Diese dienten unter Zuhilfenahme der Bestimmungsliteratur der Überprüfung im Gelände (u.a.: ROSS, 1979; KUCHAR, 1989, 1989B; KUCHAR & GILLETT, 1989; DALE & GREENWAY, 1961; CHIOVENDA, 1932; CUFODONTIS 1952-72; SOMALI NATIONAL HERBARIUM, 1986; COLLENETTE, 1985; MAYDELL, 1986). Ergänzend wurden alle Pflanzenarten photographiert und Pflanzenproben dem Herbarium in Mogadishu zur Identifikation zugeführt.

1.4 Die Auswertung der Geländedaten

Die vorläufig erstellten Weideeinheiten werden überprüft und gegebenenfalls aktualisiert, wobei das primäre Ziel darin besteht, auf der Basis der im Gelände vorgefundenen Vegetationsmuster, endgültige und möglichst homogene Weideeinheiten zu definieren, die als räumliche Grundlage für exakte Biomasseberechnungen heranzuziehen sind. Dazu eignet sich in Ergänzung zu den bereits identifizierten physiognomischen Vegetationstypen die pflanzensoziologische Methode nach Braun-Blanquet (in: MUELLER DOMBOIS & ELLENBERG, 1974:175ff; KREEB, 1983:60ff). Sie kann auf der Basis der erhobenen Parameter, ohne großen materiellen Aufwand, angewendet werden.

In diesem Verfahren werden die Pflanzengesellschaften der einzelnen Aufnahmeflächen zunächst in eine "Rohtabelle" eingetragen. Das erfolgt zweckmäßigerweise in einer nach Vegetationsschichten und Pflanzennamen gegliederten Form. In einem ersten Arbeitsgang sortiert man die Arten nach abnehmender Stetigkeit ("Stetigkeitstabelle"). Das Ziel ist Differentialarten zu finden, die sich gegenseitig ausschließen und sich somit dazu eignen, Gruppen von Aufnahmeflächen zu kennzeichnen. Dabei spielt lediglich das Vorkommen (Frequenz) und nicht die Dichte der Arten pro Aufnahmefläche eine Rolle. Diese Differentialarten werden in einem weiteren Schritt hinsichtlich ihrer gegenseitigen Ausschließlichkeit geordnet ("geordnete Teiltabelle"). In einem abschließenden Schritt der Tabellenverarbeitung wird dann eine "differenzierte Tabelle" erstellt, die nach den Differentialartengruppen geordnet ist und in der wieder alle Arten aufgeführt sind.

2. Ergebnisse und Diskussion

Die Differentialartengruppen bilden die Basis für die Einteilung der Weideeinheiten innerhalb des Untersuchungsgebietes. Die Differentialartengruppen im Untersuchungsgebiet sind in Tabelle 3 aufgeführt.

Tab. 3: Die vegetationskundlichen Differentialartengruppen im Untersuchungsgebiet (eigene Differenzierung, nach der Methode von Braun-Blanquet in Kreeb 1983:60ff)

RU 24	*Cordeauxia edulis*
	Cordyla somalensis
	Ipomoea citrina
	Acacia turnbulliana
	"Caaloolyaay" (nicht eindeutig bestimmt)
	Acacia ziziphispina
	Solanum jubae
	Cordia sinensis
	Sesamothamnus busseanus
	Commiphora lobato spatulata
	Jatropha ?dichtar
RU 44 und 45	*Acacia bricchettiana*
	"Baarnirgood" (nicht eindeutig bestimmt)
	Commiphora lobato spatulata
RU 16 und 47	*Acacia cheilanthifolia*
	Acacia senegal var. 1
	Lannea spp.
	Commiphora ellisiae
	Acacia horrida
	Anisotes trisulcus
	Blepharis spp.
	Cadaba glandulosa
	Indigofera spinosa
	Blepharisperum spp.
	Cleome sp. (vorwiegend RU 47)
	Acacia horrida
RU 31	*Acacia refisciens*
	Acacia senegal var. 2
	Commiphora spp.
	Zygophyllum spp.
	Limonium spp.

Aus dieser Differenzierung ergeben sich zwei wichtige Konsequenzen:

(1) Die pflanzensoziologische Analyse bedingte zwei Korrekturen bezüglich der vorläufig erstellten Weideeinheiten (die der RMR Studie entsprachen):

- Den pflanzensoziologischen Kriterien und dem sichtbaren Landschaftscharakter folgend, erschienen die in der RMR Studie differenzierten "Land System Units" 44 und 45 nahezu identisch. Der im Satellitenbild sichtbare Farbunterschied ist wahrscheinlich ein Ergebnis geringfügig unterschiedlicher Bodenfärbung und/oder Bodentiefe. Die Sandauflage über dem

Kalkstein schien in LU 45 durchschnittlich etwas höher zu sein als in LU 44. Die beiden LUs wurden zu einer Weideeinheit (RU) zusammengefaßt.

- Die RMR Studie wies ein kleines Gebiet südlich von Ceel Dheere als LU 24 aus (vgl.: Karte 5). Diese Zuordnung konnte nicht bestätigt werden. Das Gebiet gehört zu Weideeinheit 16.

(2) Die pflanzensoziologische Analyse bestätigt Landschaftsgrenzen, die auf den physiognomischen Vegetationstypen beruhen, nicht durchgängig. Zwischen den Weideeinheiten 24 und 44/45 und besonders zwischen den Einheiten 16 und 47 bestand nach den ausschließlich qualitativ-floristischen Kriterien eine große Ähnlichkeit. Das entscheidende Differenzierungskriterium lag in diesen Fällen zweifellos in der physiognomischen Vegetationsstruktur (RU 24: bushland, RU 44/45: dwarf shrub grassland; RU 16: bushland, RU 47: shrubland) und der quantitativen Verteilung der Arten (vgl. Importanzwerte in Tab. 5.2 - 5.4).

Ergebnis 2 verdeutlicht die aus einer weideökologischen und -ökonomischen Perspektive eingegrenzte Relevanz der pflanzensoziologischen Methode. Unter weideökonomischen Kriterien, die u.a. auf die Produktivität der Gebiete abzielen, sind quantitative Aspekte ebenso wichtig wie die qualitativ floristische Unterscheidung der Pflanzengesellschaften. Letztere kann daher nur ein Teilschritt einer Differenzierung sein, die das Ziel einer Biomassebestimmung verfolgt. Daher muß eine quantitative, weideökonomisch orientierte Analyse der Weideeinheiten anschließen. Für diesen Zweck bietet sich die Methode des "Importance value" (WHITTAKER, 1970 und CURTIS, 1959, in: KREEB, 1983:80ff) an. Die Auswertung erfolgt dabei nach jeweils absoluter bzw. relativer Dichte, Dominanz und Frequenz. Die Importanzwerte werden als Summe der relativen Größen errechnet. Der besondere Informationsgehalt dieser Methode liegt, im Vergleich zu der rein qualitativen Methode von Braun-Blanquet darin, daß auch die quantitativen Parameter Dichte und Dominanz Eingang finden.

Tabelle 2 (Anlage 1) präsentiert die nach dem Importanzwert organisierte Vegetationsanalyse des gesamten Untersuchungsgebietes, anhand derer die insgesamt wichtigsten Pflanzen identifiziert werden können. Aber auch die geringen absoluten Frequenzen der einzelnen Pflanzen sind ersichtlich. Dies bestätigt die Erwartung, eine räumlich inhomogene Verteilung der Pflanzenarten über das Gesamtgebiet vorzufinden, und bekräftigt auch aus quantitativer Perspektive die Notwendigkeit, mehrere Weideeinheiten zu bilden. Die höchste erreichte Frequenz lag mit 64% bei Indigofera ruspolii (JILAB)[27]. Nur drei weitere Pflanzen: Triumfetta heterocarpa (KABGAL), Pleuroptheranta revoilii (NAGARDHEEB) und Pavonia pirottae (TIMOFAHIYE) wiesen eine Frequenz von mehr als 50% auf. Die drei erstgenannten Arten wachsen als Zwergsträucher, die

[27] In Klammern stehen die somalischen Pflanzennamen der Region

Pavonia Art gehört zu den "woody forbs". Mit Blick auf die Bäume zeigt sich, daß nur zwei Arten, namentlich Acacia tortilis (KURA) und Commiphora horrida (GABRAR), eine Frequenz von mehr als 40% aufwiesen.

In Tabelle 5 (Anlage 2) sind die wichtigsten Pflanzen der einzelnen Weideeinheiten nach der Methode der "importance values" dargestellt (Legende entspricht Tabelle 2). Die weitgehende Übereinstimmung von Weideeinheit 44 und 45 bestätigt sich auch bei dieser Methode. Als Nachweis sind die Daten der beiden Regionen hier noch getrennt aufgeführt: von den jeweils 20 wichtigsten Pflanzen stimmen 14 überein. In den anschließenden Berechnungsschritten werden die Weideeinheiten zusammengefaßt behandelt. Die quantitativen Unterschiede zwischen RU 16 und RU 47 werden vor allem bei den Kriterien Dichte und Frequenz deutlich.

Betrachtet man in der Tabelle die Spalte der absoluten Frequenzen, so ist festzustellen, daß innerhalb der einzelnen Weideeinheiten sowohl die absoluten Werte als auch die Anzahl der Werte über 50 % erheblich höher liegen als in Tabelle 2. Dies weist auf größere Homogenitäten innerhalb Pflanzengemeinschaften der Weideeinheiten hin.

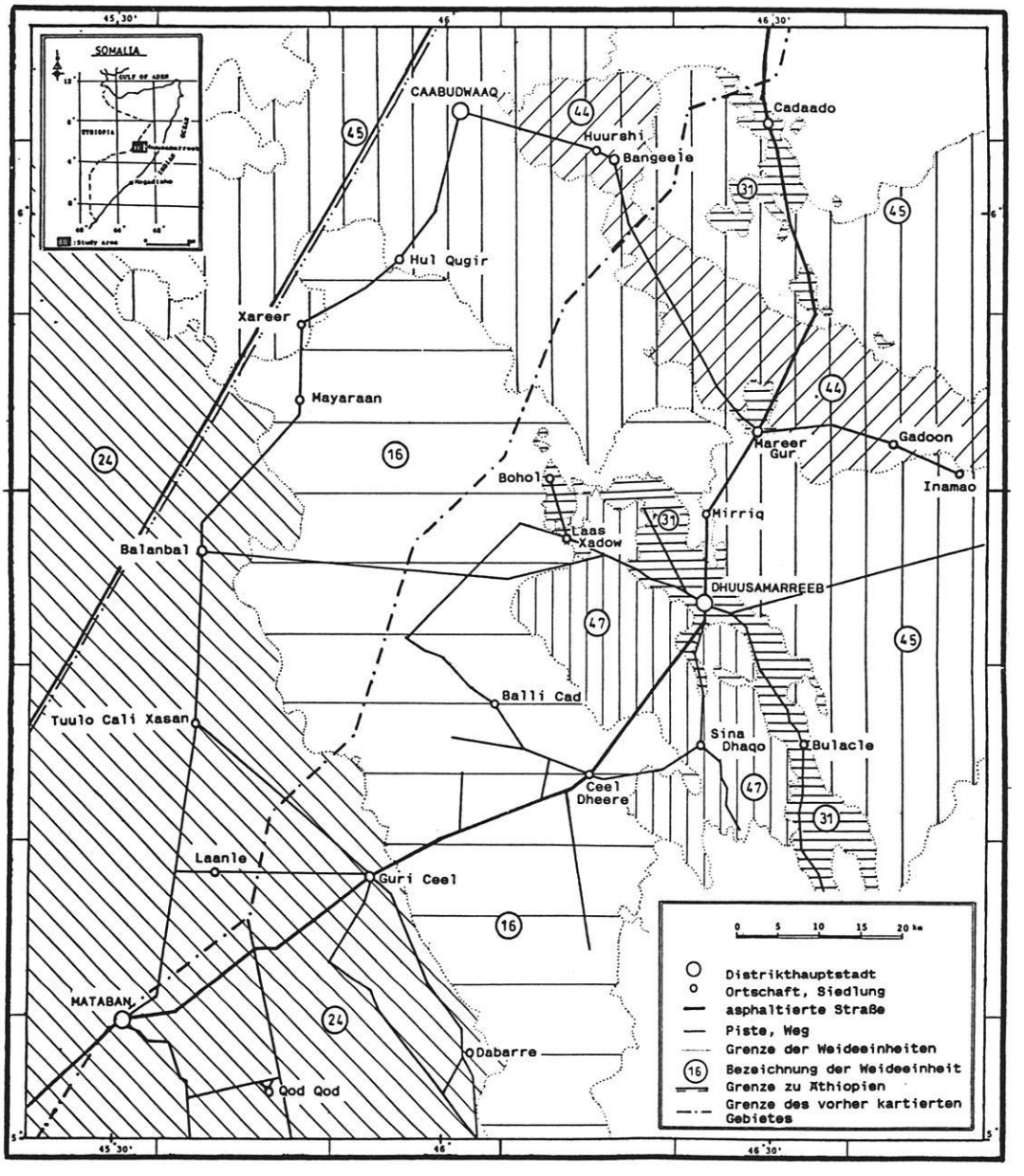
Als Zusatzinformation ist in der Tabelle schon die errechnete Biomasse pro Pflanze und ha vorweggenommen, da sie in späteren Berechnungsschritten nur für Pflanzengruppen berechnet wird. Dabei ist offensichtlich, daß die Biomasseproduktion eher mit der Dominanz als mit dem "importance value" korreliert.

Werden die drei jeweils am meisten Biomasse/ha produzierenden Species für die Bezeichnung der Weideeinheiten herangezogen, so lassen sie sich folgendermaßen bezeichnen:

RU 16	:	Acacia tortilis - Boscia minimifolia - Commiphora horrida - Weideeinheit
RU 24	:	Acacia tortilis - Indigofera ruspolii - Pleuroptheranta revoilii - (Cordeuxia edulis) - Weideeinheit
RU 44/45	:	Indigofera ruspolii - Acacia edgeworthii - Triumfetta heterocarpa - Weideeinheit
RU 47	:	Triumfetta heterocarpa - Acacia tortilis - Acacia horrida - Weideeinheit
RU 31	:	Acacia refisciens - Acacia tortilis - Anisotes trisulcus - Weideeinheit

Die bei RU 24 in Klammern stehende Art Cordeauxia edulis (vierthöchste Biomasseproduktion) und Boscia minimifolia in (RU 16) sind immergrüne Species. Als solche verdienen sie eine besondere Erwähnung, da sie jeweils die wichtigste Futterressource der Trockenzeit darstellen. Ihr hoher Anteil an der Gesamtvegetation erhöht die weideökologische Bedeutung dieser Weideeinheiten stark.

Karte 6: Die endgültig definierten Weideeinheiten



Die räumliche Differenzierung der endgültig definierten Weideeinheiten ist in Karte 6 durch unterschiedliche Schraffuren gekennzeichnet. Diese Einheiten bilden die auf den Raum (Fläche) bezogene Grundlage der Weidepotentialberechnungen. Eine beschreibende Übersicht über die Größe und die landschaftsprägenden Charakteristika der endgültig und neu definierten Weideeinheiten ist in Tabelle 4 zusammengestellt.

3. Zusammenfassende Bewertung der Weideklassifizierung

Eine in der beschriebenen Form erstellte Weideklassifizierung bietet nicht nur die Einteilung verschiedener Weideeinheiten, sondern auch eine fundierte Datenbasis, auf deren Grundlage eine Weidepotentialanalyse aufbauen kann. Besonders aus einer weideökologischen Perspektive betrachtet, eignet sie sich besser für die Unterscheidung von Weidegebieten als beispielsweise die rein deskriptive Unterteilung, die in der Mascott-Studie (1985:Annex I, Fig. I.6) vorgeschlagen wurde. In dieser Studie wurden einheimische Orts- und Pflanzennamen zur Bezeichnung und Begrenzung von Weidegebieten angeboten. Floristische Kriterien und quantitative Analysen spielten dabei keine Rolle.

Bevor im nächsten Teil der Arbeit die Weideressourcen behandelt werden und konkrete Ergebnisse über die Biomasseproduktion und die Futterkapazität im Jahr 1989 präsentiert werden, sei hier nochmals auf die Niederschlagswerte von 1989 hingewiesen. Sie stellen eine wichtige Ausgangsgröße für die Berechnungen dar und wurden bereits in Kapitel IV.2.1 Abb. 6 vorgestellt. **Die nachfolgend berechneten Weidekapazitäten sind nur in Verbindung mit der beschriebenen Naturraumausstattung und den Niederschlagsverhältnissen von 1989 gültig. Ein Vergleich mit anderen Gebieten oder die Übertragung der Ergebnisse auf andere Regionen ist nur dann zulässig, wenn in diesen gleiche oder ähnliche Bedingungen vorzufinden sind.**

Tab. 4: Die naturräumlichen Grundlagen der Weideeinheiten - eine Übersicht

(nach: BAAS & ADOW, 1991:9)

	RU 24 "Hawd or red sand area"	RU 45 "sand over limestone area"	RU 47 "limestone series"	RU 18 "limestone series"	RU 31 "gypsum area"
RU - Size (in sqkm) :	survey area : 2500 total area : 5544 representative for approxim. : 9456	survey area : 1800 total area : 6120 representative for approxim. :16840	survey area : 976 total area : 976 representative for approxim. : 3452	survey area : 2000 total area : 2544 representative for approxim. : 5308	survey area : 250 total area : 830 representative for approxim. : 1678
Geology :	Jesomma sandstone nubic series continental sediment Cretaceous-Eocene	Taleh limestone- formation marine sediment Eocene	Taleh limestone formation marine sediment Eocene	Auradu / Taleh lime- stone formations marine sediments Cretaceous / Eocene	Taleh limestone / Southern Gypsum marine / continental sediments: Eocene
Altitude :	450 - 300 m	280 - 240 m	290 - 230 m	300 - 250 m	270 - 190 m
Topography : and micro relief	gentle W to E slopes with no micro relief	Flat with very gentle W-E slopes. Some slight undulating patterns associated with limestone bands	gentle NW/SE slope, ancient peneplain in the south of the RU with numerous small depressions. Well developed micro relief associated with wavy bands.	gentle NW/SE slope, numerous small depressions and hills (5-10 m) in the SE part forming a micro relief	Flat with a gentle N to S slope. A section across the narrow "shoe - string" zone reveals a shallow channel with a floor 10 m below the surrounding limestones.
Soils and rocks :	Limestone exposures cover 1-2 % of the RU.The rest is covered with deep red sand: eutric Regosol	Stony limestone surfaces cover 5-10 % of the RU. The rest is covered with allochthon red - orange sands, mainly calcaric Regosols, Arenosols.	Parallel wavy wide bands of limestone and orange toned sands. Sands cover 40 % of the area. A few gypsum exposures in small depressions calcaric Regosols, Lithosols, Arenosols	Appr. 60% of the area is covered by limestone some fragmented & mantled. The limestone is speckled with pale orange termitaria patches and medium to narrow wavy bands of pale orange sand: calcaric Regosols, Lithosols	gypsum/anhydrite exposures in massiv plates,small secondary fragments and stones cover 85 % . pale pink gypseous fine sandy silt and limestone fragments make up 15 % of the surfaces. Lithosols, Regosols, Yermosols.
Physiognomic vegetation structure :	deciduous bushland / medium dense wooded shrubland & dwarf-shrub understory	deciduous dwarf-shrubland with few shrubs and nearly no trees	deciduous shrubland. Medium to low densities in the tree and dwarf shrub layers.	deciduous bushland / medium dense wooded shrubland & dwarf-shrub understory.	deciduous bushland/ shrubland. Low densities in all layers of vegetation.
Drainage-system feature :	high water infiltration rate - little drainage development	very high water infiltration rate, very little drainage development	a few drainage channels, but generally sandy bands acting as drainage zones.	narrow sandy bands form the drainage zones , channel development is poor.	an ancestral drainage zone with typical "shoe string" form. current drainage is not developed on the surface, but some fossil channels and sink holes can be found.

sources: RMK, 1979; Drechsel, 1986; Baas, 1991

VI. DIE BERECHNUNG VON WEIDEPOTENTIAL, FUTTERKAPAZITÄT UND EFFEKTIVER WEIDEKAPAZITÄT

Diese Bearbeitungseinheit umfaßt die Berechnung (1) der potentiell vorhandenen Biomasse (Weidepotential), (2) der potentiellen wie der tatsächlich futterverfügbaren Biomasse, (3) der ernährungsphysiologisch verwertbaren Futterkapazität sowie (4) dem Anteil der Weideflächen, die 1989 effektiv nutzbar waren (Weidekapazität). Methoden, Berechnungsweg und Ergebnisse werden am Fallbeispiel präsentiert und diskutiert. In der Berechnung bauen die Erhebungsschritte aufeinander auf und greifen zum Teil ineinander. Sie werden hier in der für die Berechnung erforderlichen Reihenfolge aufgegriffen.

1. Ein Überblick über den Berechnungszusammenhang

Ausgehend von dem (a) **Weidepotential** und der Produzent-Konsument-Interaktion, die zwischen Vegetation und Weidetieren besteht, erfolgt die Bestimmung von (b) **futterverfügbarer Biomasse** und (c) **Futterkapazität,** im Rahmen der vorher definierten räumlichen Einheiten. Unter Einbeziehung des Menschen als raumerschließendes Subjekt werden anschließend die (d) **Weidekapazität** erhoben und für die einzelnen Weideeinheiten ein jeweils (e) **idealtypischer Herdenbesatz** entworfen. Die Abbildungen 9 und 10 geben einen Überblick über die Vorgehensweise und die Zusammenhänge.

(a) Die Ausgangsgröße des Weidepotentials

Das Weidepotential wird im Untersuchungsgebiet durch eine Meßreihe von vegetationskundlichen Aufnahmeflächen erhoben. Vom ihm ausgehend läßt sich der Berechnungsgang zur Bestimmung der Weidetragfähigkeit konzipieren, der als solcher für die verschiedenen, zuvor klassifizierten Landschafts- bzw. Weideeinheiten (RU) saisonunabhängig, also sowohl für die Regen- als auch für die Trockenzeit, anwendbar ist. Entscheidende Zeiträume für eine Bestimmung der Weidetragfähigkeit sind die Trockenzeiten, da diese die Engpässe in der Futterversorgung bedeuten.

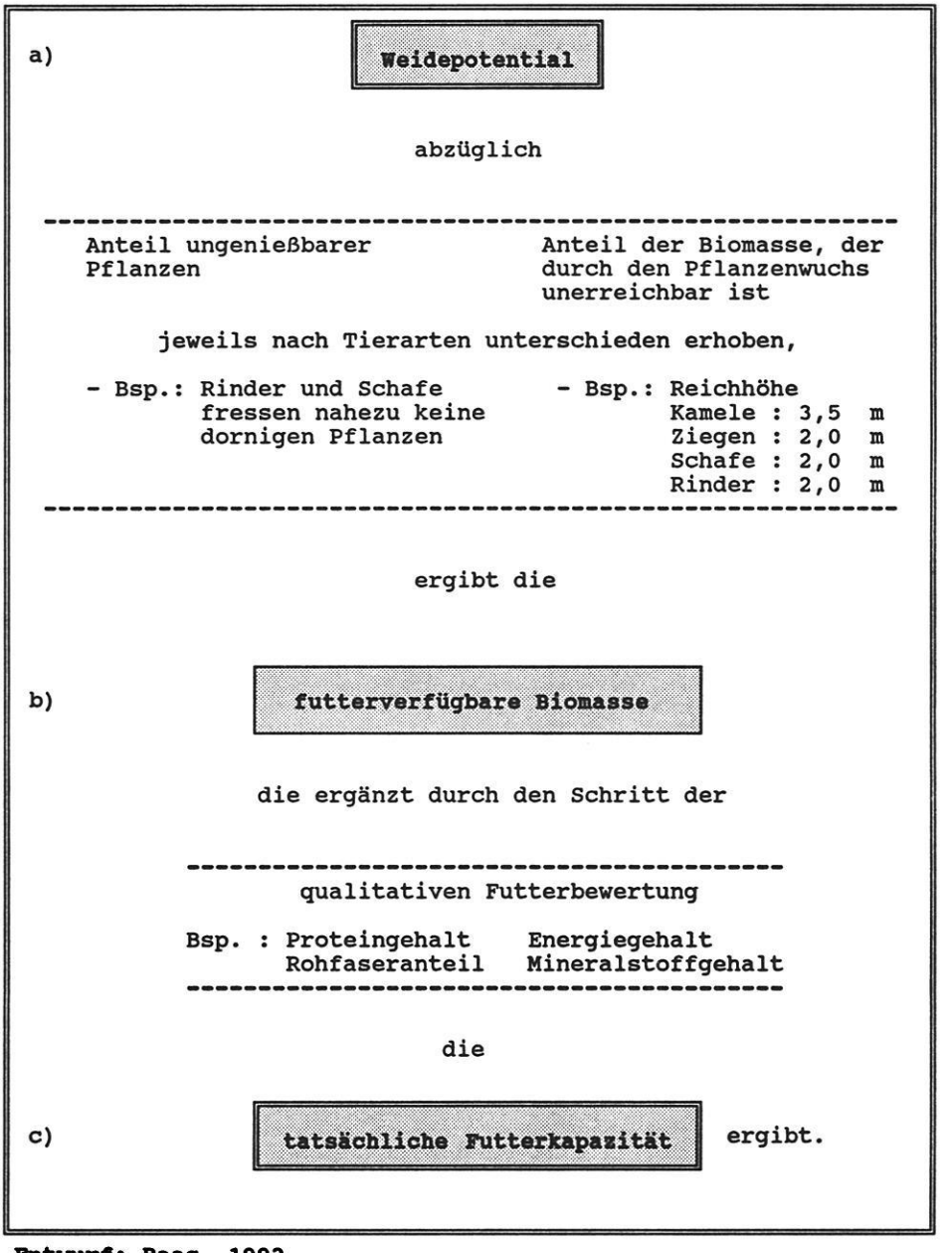
(b) Die futterverfügbare Biomasse

Bei der Einbindung des Weidepotentials in den Gesamtzusammenhang lautet die erste Frage:

> **"Welcher Anteil des Weidepotentials steht welchen Weidetieren, wo und wann als Futter zur Verfügung?"**

Die Vorghensweise bei der Beantwortung der Frage ist in Abbildung 9 dargestellt. Die Berechnungen erfolgen nach Tierarten differenziert.

Abb. 9: Der Berechnungsgang zur Ermittlung der tatsächlichen Futterkapazität



Entwurf: Baas, 1992

(c) Die tatsächliche Futterkapazität

Die Gegenüberstellung der futterverfügbaren Biomasse mit dem quantitativen und qualitativen Futterbedarf der im aktuellen Bewirtschaftungsmuster gehaltenen Tiere erfordert identische Berechnungseinheiten und damit die Umrechnung des in der Einheit kg/ha bestimmten futterverfügbaren Weideangebotes in Kalorien- bzw. Proteingehalte. Folgende Frage ist zu beantworten:

> **Welches Nährstoffangebot - bzw. welche Qualität - bietet das zur Verfügung stehende Futter den Tieren und welcher Weidebedarf geht daraus für die einzelnen Tiere hervor?**

Diese Frage wird in Abhängigkeit von den existierenden, saisonal verschiedenen Produktionszielen beantwortet. Der Erhaltungsbedarf der Tiere dient als Maßstab für die Trockenzeiten. Für die Regenzeiten eignet sich die Annahme eines Bedarfs als Berechnungsgrundlage, der eine geringe Produktion zuläßt. Dabei läßt besonders die nach Tierarten getrennte Berechnung konkrete Aussagen erwarten, die bestehende Diskrepanzen zwischen Futterkapazität und Weidebesatz pro Tierart aufzeigen können.

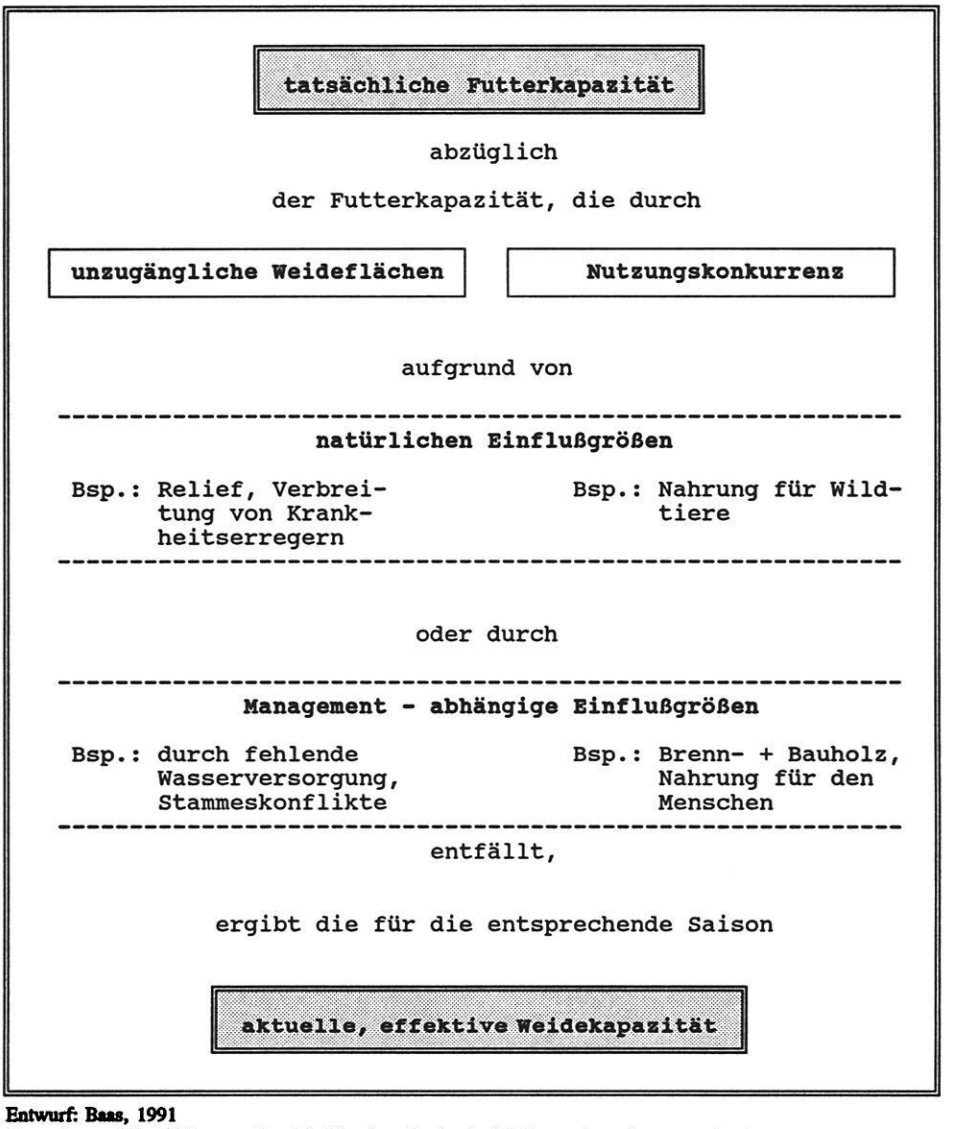
(d) Die effektiv genutzte Weidekapazität

Als absoluter Wert modelliert die Futterkapazität noch nicht die realen Bedingungen, da sie den Einfluß des Menschen auf die Tier-Umwelt Beziehung nicht einschließt. Ausgehend von der tatsächlich vorhandenen Futterkapazität, die saisonal zur Weidebewirtschaftung zur Verfügung steht, sind Kriterien in den Berechnungszusammenhang einzubeziehen, die die tatsächlich praktizierte, flächenhafte Nutzung der Weidegebiete durch die Nomaden beleuchten. Zur Beantwortung der zentralen Frage

> **"In welchem Umfang ist die vorhandene Futterkapazität tatsächlich nutzbar?"**

werden in einem bestimmten Untersuchungszeitraum tatsächlich inwertgesetzten Weideflächen definiert und die darauf vorhandene Futterkapazitäten, nach Tierarten unterschieden, ermittelt. Von der gesamten Biomasse und den Flächenpotentialen wird auf die jeweils verfügbaren Kapazitäten zurückgerechnet. Die Berücksichtigung menschlicher Aktivitäten begrenzt sich auf ihren Einfluß bezüglich der Raumnutzungsstrukturen. Dadurch bleibt der biologisch determinierte Betrachtungsstandpunkt bestehen (vgl. Abb. 4).

Abb. 10: Der Berechnungsgang zur Ermittlung der effektiven Weidekapazität



Entwurf: Baas, 1991
Anmerkung: Alle Größen werden dabei in einen konkreten Flächenverbrauch umgerechnet

Die errechenbare Differenz von der Futterkapazität und der aktuellen Weidekapazität markiert eventuell bestehende Tragfähigkeitsspielräume.

(e) Die Berechnung der maximalen und der optimalen Bestockungsdichte

Dieser Schritt bildet die Überleitung zu der erweiterten Untersuchungsebene, in der der Mensch und seine Bewirtschaftungsstrategien in den Bewertungszusammenhang einbezogen werden. Die Bewirtschaftungsstrategien zielen im nomadischen Produktionssystem primär darauf ab, das Produktionsrisiko durch die Diversifizierung der Herden zu reduzieren und gleichzeitig das Futterangebot optimal auszunutzen. Das Ziel dieses Schrittes ist, eine geeignete Herdenzusammensetzung für die Nutzung der einzelnen Weideeinheiten und deren spezifischem Futterangebot vorzuschlagen. Der grundlegend erstellte Zusammenhang basiert auf der Beziehung von

$$\frac{\text{Futterangebot}}{\text{Futterselektion der Tiere}}$$

wodurch sich näherungsweise eine optimale Bestockungsdichte für eine gemischte Herde errechnen läßt. Ökonomische Erwägungen, wie Marktorientierung etc., bleiben an dieser Stelle unberücksichtigt. Das Naturraumangebot wird als maßgebliches Kriterium betrachtet.

Der Vergleich der idealtypisch errechneten Herde mit der tatsächlich vorhandenen Herdenstruktur im Untersuchungsraum verdeutlicht eine weitere wichtige Größe, die die Weidetragfähigkeit maßgeblich beeinflußt. Die Komposition der Herden bedeutet im konkreten Einzelfall ein Tragfähigkeitsregulativ, anhand dessen potentielle Spielräume oder Überlastungszustände aufgezeigt werden können.

2. Die Berechnung des Weidepotentials

Da das Grundprinzip der Berechnung darauf beruht, von dem Weidepotential ausgehend auf die Weidekapazität zurückzurechnen, beinhaltet dieser erste Schritt neben der Etablierung der Ausgangsgröße auch die Darstellung des grundlegenden Berechnungsmodus.

2.1 Material und Methoden

Eine notwendige Voraussetzung für diesen Berechnungsschritt bilden die vegetationskundlichen Daten, die auf den Aufnahmeflächen gesammelt wurden. Die Beschreibung dieser Erhebungsmethoden erfolgte in Kapitel V.1.3.. Die im jetzigen Kontext relevanten Größen sind die Vegetationsdichte, d.h. die absolute Anzahl von Individuen pro Art und Flächeneinheit sowie die Dominanz

und die Wuchsformen. Das zweite Standbein für die Bestimmung der Biomasse bilden die Wägungen der geschnittenen Pflanzenproben.

2.1.1 Das Sammeln der Biomasseproben

Die Verprobung von Pflanzen konzentrierte sich, wegen des hohen Arbeitsaufwandes, auf die 50 potentiell wichtigsten **Futterpflanzen**. Auswahlkriterien waren Kenntnis der Futterprioritäten und geschätzte Bedeutung der Pflanzen als Biomasseproduzenten. Die Überprüfung des tatsächlichen Stellenwertes der ausgewählten Arten erfolgte im nachhinein. Die berücksichtigten Pflanzenarten wurden mehrfach und in verschiedenen Größen geschnitten. Eine Ausnahme bildeten einige Sammelproben bei verwandten Pflanzenarten der Feldschicht. Die Verprobungen unterlagen folgenden Standardisierungen:

(1) Die Proben stammten direkt von den Naturweiden und nicht aus geschützten Einhegungen, da sie unter normalen Weidebedingungen gewachsen sein sollten. Bedingung war allerdings, daß die geschnittenen Pflanzen keine Anzeichen von Beweidung aus er aktuellen Saison aufwiesen. Die Individuen wurden nach einem Zufallsprinzip ausgesucht. Ungenießbare Pflanzen blieben, wie schon erwähnt, unberücksichtigt.

(2) Die Verprobung der laubwerfenden Arten fand jeweils gegen Ende der beiden Regenzeiten, zum Zeitpunkt der maximal produzierten Biomasse, statt. Gegen Ende (Auskunft der Nomaden) der Niederschlagsperioden wurde ein Zeitraum von "10 Tagen seit dem letzten Regen" gewählt, um einen Stichtag für das Schneiden zu definieren. Danach wurde mehrere Tage lang ausschließlich verprobt, denn die Grünphase der laubwerfenden Vegetation dauert nicht länger als bis maximal 3 Wochen nach dem letzten ergiebigen Regen. Während der Gu-Regenzeit gelang es auf diese Weise das Ende der Regenzeit abzupassen; in der Xagaa-Regenzeit gab es nach dem Schneiden nochmals einen an drei Stationen registrierten Regentag. In diesem Fall bildeten die bis zur Verprobung gefallenen Niederschlagssummen die Korrelationsgrößen. Die immergrünen Pflanzenarten wurden im Verlauf der Trockenzeit verprobt.

(3) Zwergsträucher und Sträucher wurden bis zu einer Wuchshöhe und Breite von ca. 1 m komplett geschnitten, die futterverfügbare Biomasse größerer Sträucher und Bäume sowie der immergrünen Arten hingegen nur teilweise abgeerntet. Größere Individuen wurden, um nachhaltige Schädigungen so weit als möglich zu vermeiden, in Abhängigkeit von ihrer Wuchsform entweder in zwei oder vier möglichst gleiche Teile aufgeteilt und jeweils nur einer, nach einem Zufallsprinzip bestimmt, geschnitten (gerade bei den größeren langjährig gewachsenen Bäumen und den immergrünen Pflanzen ein wichtiger Aspekt). Als Markierungshilfe dienten

Seile. Das Verfahren erwies sich, besonders bei den sehr gleichmäßig und meistens rund wachsenden Acacia- und Commiphora Gehölzen, als praktikabel. Das Verpacken in luftdurchlässige Säcke ermöglichte Transport und Vortrocknen der Proben.

Mehrjährige Gräser wurden entsprechend ihrer Wuchsform in einzelnen Büscheln geschnitten, annuelle Gräser und Kräuter quadratmeterweise. Die Schnitthöhe betrug in beiden Fällen 3 cm über dem Boden, was in etwa der Abgrasungshöhe von Rindern entspricht. Diese Höhe ist weideökologisch vertretbar, ohne daß eine nachhaltige Schädigung der Pflanzen zu erwarten ist, und bildet daher auch die Grundlage der Biomasseberechnungen.

(4) Alle Probeentnahmestellen lagen in der Nähe (max. 4 km Entfernung) der Niederschlagsmeßstationen. Der relativ große Radius um die Meßstationen war erforderlich, um dem saisonbedingten Pflanzenverbiß in unmittelbarer Ortsnähe auszuweichen und um die nötige Artenvielfalt vorzufinden[29]. Der optische Vergleich der Blattentwicklung ließ die Übertragung der Meßdaten in dem beschriebenen Radius jedoch zu. Die Verprobung wurde - abgesehen von der Feldschicht (Gräser und Kräuter) - regional auf die beiden relativ kleinen Orte/Meßstationen Ceel Dheere (Kalksteingebiet) und Mataban (rote tiefgründige Sande) konzentriert. Beide Stationen erhielten in beiden Regenzeiten bis zum Zeitpunkt der Probenentnahmen zwischen 94 und 120 mm Niederschlag. Gräser und annuelle Kräuter wurden in allen Weideeinheiten geschnitten.

(5) Das Wiegen des futterverfügbaren Anteils der Proben erfolgte nach dem Trennen der Blätter sowie der konsumierbaren, grünen Stengel von den verholzten Pflanzenbestandteilen[30] und dem Trocknen des konsumierbaren Teiles im Umluftofen (24 Stunden bei ca. 80° Celsius).

(6) Das ausgewogene Pflanzenmaterial wurde maschinell zerkleinert und für die chemischen Futtermittelanalysen erneut verprobt.

In der folgenden Liste sind die ausgewählten Pflanzen zusammengestellt. Insgesamt umfaßte die Biomasseernte mehr als 500 Einzelproben.

---

[29] Die Installierung von Regenmeßgeräten im Gelände ist ohne "Bewachung" nutzlos, denn ein solches eimerartiges Gerät (hoher Gebrauchswert) wäre eine leicht erbeutete Trophäe eines jeden Nomaden.

[30] Das war bei den stacheligen Akazienarten, eine schwierige und viel Geduld erfordernde Arbeit.

Bäume		*Sträucher*		*Zwergsträucher/Kräuter*	
Bot. Name	*Berechnungs-gruppe*	*Bot. Name*	*Berechnungs-gruppe*	*Bot. Name*	
Acacia tortilis	L	Acacia horrida	F	Blepharis spp.	D
Acacia cheilanthifolia	L	Acacia ziziphispina	I	Cleome spp.	E
(Boscia minimifolia)	J	Acacia edgeworthii	F	Heliotropium spp. I	D
Boswelia rivae	K	Acacia bricchettiana	F	Heliotropium spp.II	D
Commiphora truncata	K	(Acacia turnbulliana)	F	Hibiscus somalensis	D
(Commiphora gurreh)	K	Blepharisperum sp.	I	Indigofera intricata	B
Commiphora horrida	G	Cadaba glandulosa	J	Indigofera ruspolii	A
Commiphora ancistrophora	K	Commiphora lobato spatul.	G	Indigofera spinosa	B
Caesalpinia erianthera	K	Cordeauxia edulis	J	Indigofera trita	B
(Dobra glabra)	J	Cordia sinensis	J	Iphionia rotundifolia	E
		Dalbergia microphylla	H	Melhania ?incana	D
		Euphorbia cuneata	G	?Ocinum basilikum	E
		Grewia tenax	H	Pavonia arabica	D
		Grewia tembensis	H	Pavonia kotschyi	D
		Grewia penicillata	H	Pavonia pirottae	D
		Ipomoea donaldsonii	I	Pleuroptheranta revoilii	E
		Ipomoea citrina	I	Sericocomopsis pallida	E
				Triumfetta heterocarpa	B
				"Baarnirgood"	E

perenne Gräser: Aristida kelleri, Sporobulus ?nervosus, Latipes senegalensis
biannuelle Cyperacea: Cyperus esculentus

Die in Klammern angegebenen Arten wurden nur zwei bis dreimal geschnitten. Die Großbuchstaben stehen stellvertretend für Gruppen ähnlicher Wuchsformen (vgl. Tab. 6+7).

2.1.2 Der Modus der Biomasseberechnungen[31]

Alle Pflanzen kommen in einem natürlich gewachsenen Weidegebiet in unterschiedlichem Alter und verschiedenen Größen vor. Daher muß, bevor die Biomasse der Gesamtvegetation berechnet werden kann, in einem vorgeschalteten Schritt die Wachstumsstruktur und Biomasseproduktion der einzelnen Arten untersucht werden. Die Bildung größerer, weitgehend homogen erscheinender Pflanzengruppen ist dabei ein arbeitstechnisch wichtiges Teilziel, da dadurch die Berechnungen erheblich erleichtert werden können. Gegebenenfalls ließe sich die Probenstruktur bei zukünftigen Studien dementsprechend eingegrenzen.

[31] Die Berechnungen wurden mit Hilfe des Datenverarbeitungsprogrammes "Panacea" (Institut für Tierproduktion TU-Berlin) durchgeführt.

2.1.2.1 Die Korrelation von Biomassezuwachs und Pflanzengröße

Das erste Teilziel der Biomassestudie ist es, Regressionsfunktionen für die Beziehung zwischen Pflanzengröße/-volumen und Biomassezunahme zu berechnen. Die Basis den erstellten Berechnungszusammenhang bildet die Annahme, daß die Biomasseproduktion einzelner Pflanzenspezies/-Gattungen mit einigen Parametern ihrer Wuchsform/-größe korreliert.

BILLE (1980) und CISSE (1980) untersuchten für einzelne Species im Sahel den Zusammenhang von Stammdurchmesser- und Biomassezunahme und wiesen hohe (logarithmische) Korrelationen dafür nach. Ähnliche Untersuchungen im Rahmen des UNESCO-IPAL Projektes in Nordkenia belegten einen signifikanten Zusammenhang von Stamm- und Kronendurchmesser bei einigen Akazienarten. (Tech. Rep. A4:79ff). RUTHERFORD (1979:3ff) errechnete für verschiedene Strauch- und Baumarten in Südafrika die Blattbiomasse als logarithmische Funktion von:
(ln Stammdurchmesser)^2 * Pflanzenhöhe.

In der vorliegenden Studie wurde den Parametern des Kronenwachstums der Vorzug gegeben, da diese eine bessere Koordinationsgrundlage für begleitende Luft- und Satellitenbildinterpretationen versprechen. Die Wuchsformen der Kronen der Pflanzen sind mit geometrischen Figuren oder Körpern vergleichbar. Unter Zuhilfenahme dieser (und dem Ausmessen der Pflanzen im Gelände) ist es möglich, stellvertretend für einzelne Species oder für Gruppen von ähnlich wachsenden Pflanzen, die verschiedenen Korrelationszusammenhänge von Größe-/Volumenzuwachs und Biomassezunahme zu erstellen und durchzurechnen.

Die Proben der einzelnen Strauch- und Baumarten wurden dabei unabhängig von ihrem Standort im Feld (tiefer Sandboden bei Mataban oder flachgründiger Sandboden über Kalkstein bei Ceel Dheere) zusammen betrachtet, da die zur Verfügung stehende Probenanzahl eine nach Arten und Standorten differenzierte Analyse nicht zuließ. Am Beispiel der zwei häufigsten Zwergsträucher Indigofera ruspolii und Triumfetta heterocarpa erfolgte ein standortabhängiger Vergleich. Dieser zeigte, daß für das untersuchte Verhältnis von Biomassezunahme und Größe-/Volumenzunahme nahezu kein Unterschied zwischen den Standorten festzustellen war. Unterschiede gab es hingegen in der durchschnittlichen Wuchsgröße, die in dem entworfenen Berechnungsmodus allerdings implizit Berücksichtigung findet und eine gesonderte Betrachtung dieses Aspektes überflüssig macht. Für den bestehenden Zusammenhang wurden folgende Parameter verglichen :

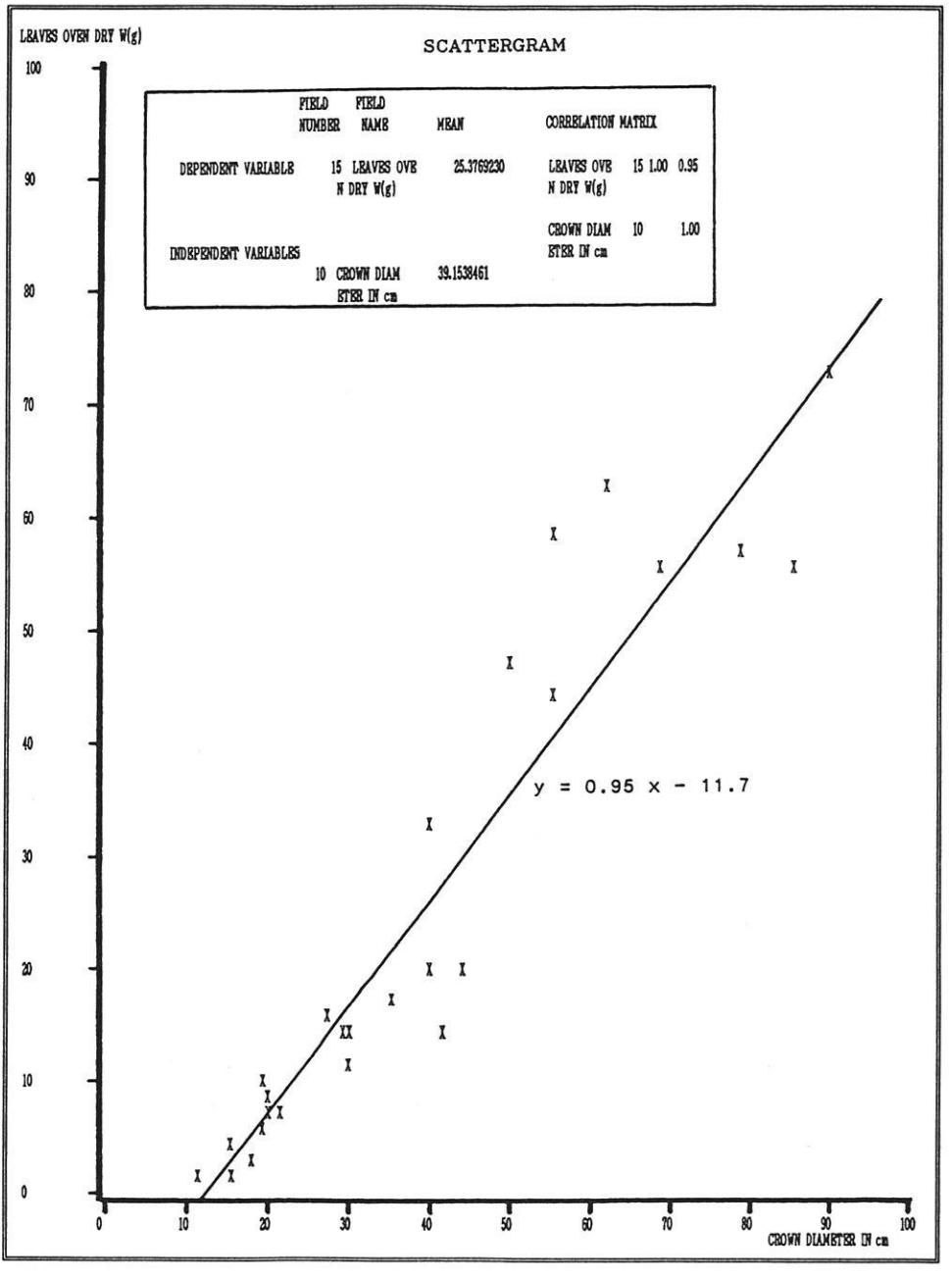
(f)	x	x^2	x^3	log
	1. Pflanzenhöhe	3. cd * h	Volumen:	
	2. Kronendurch-messer (cd)	4. Kreis-fläche	5. Kugel	9. Kreis-fläche
			6. Kugelsektor	
			7. Zylinder	10. Kugel-volumen
			8. Drehellipsoid	

Bei der Auswahl der Pflanzengruppen war die Wuchsform der Individuen das wichtigste Kriterium, die Wuchsform(-größe) der Blätter das zweite. Zahlreiche mögliche Konstellationen wurden zusammengestellt (einzelne Gruppen umfaßten nicht weniger als 20 (Minimum: 15 bei Acacia Bäumen) Proben) und durchgerechnet. Dabei fungierte die Biomasse als abhängige, der geometrische Parameter als unabhängige Variable. Die errechneten Korrelationszusammenhänge der endgültig erstellten Gruppen sind in Tabelle 6 zusammengefaßt.

Bei Betrachtung der Ergebnisse wird deutlich, daß Kronendurchmesser, Volumen und besonders die Kronenfläche die höchsten Korrelationskoeffizienten für den untersuchten Zusammenhang aufwiesen (vgl. CISSÈ, 1980:206). In den zwei unteren Reihen der Tabelle sind zum Vergleich mit den erstellten Gruppen die Ergebnisse der nicht differenzierten Baum- und Strauchschicht addiert.

Die Parameter, die den jeweils höchsten Korrelationszusammenhang für eine Pflanzengruppe ergaben, wurden herangezogen, um lineare Regressionsfunktionen zu errechnen. Anhand der Regressionsgleichungen ließ sich anschließend die Biomasse der Pflanzen in Abhängigkeit von der Größenverteilung innerhalb ihrer Gesamtpopulationen im Gelände errechnen. Das Scattergramm (Abbildung 11) veranschaulicht exemplarisch den Zusammenhang für die am häufigsten vorkommende Pflanze Indigofera ruspolii. In diesem Falle hatte der Kronendurchmesser den höchsten Korrelationkoeffizienten im Bezug auf die Biomassezunahme. Die Korrelationsmatrix und der durchschnittliche Kronendurchmesser der eingegangenen Proben sind genauso wie das bei dem Kronendurchmesser von 39 cm durchschnittlich zu erwartende Trockengewicht in dem Kasten angegeben. Der Korrelationskoeffizient zwischen Biomassezunahme und Kronendurchmesser ist mit 0.95 sehr hoch. Dieser eindeutige Zusammenhang erlaubt es, allen Pflanzen dieser Art/Berechnungsgruppe - entsprechend ihres Kronendurchmessers - den jeweils mit der Regressionsgleichung ermittelten Biomassewert zuzuordnen. Die errechneten Regressionsgleichungen aller Pflanzen(gruppen) sind in Tabelle 7 dargestellt.

Abb. 11: Die Regressionsfunktion für das Verhältnis: Zunahme des Kronendurchmessers / Biomassezunahme, am Beispiel von Indigofera ruspolii (Quelle: eigene Erhebungen)



Tab. 6: Die Korrelationskoeffizienten für das Verhältnis von Biomassezunahme und verschiedenen Parametern der Größen-/Volumenzunahme.

	GRUPPE	HÖHE	KRONEN DURCH MESSER	KRONEN DURCHM. * HÖHE	KREIS FLÄCHE	KUGEL VOLU-MEN	VOLUMEN: KUGEL SEKTOR	VOLUME : ZYLIN-DER	VOLUMEN : DREHEL-LIPSOID	lg(e) KREIS-FLÄCHE	lg(e) KUGEL-VOL.
KRITERIUM NR.	E	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
INDIGOFERA RUSPOLII	A	0.87	0.95	0.89	0.93	0.90	0.89	0.89	0.89	0.96	0.96
ALLE INDIGOFERA ARTEN (kleine Blattoberfläche)	B	0.79	0.90	0.85	0.92	0.90	0.85	0.85	0.85	/	/
TRIUMFETTA HETEROCARPA	C	0.87	0.94	0.93	0.95	0.95	0.96	0.96	0.96	0.95	0.95
ZWERGSTRÄUCHER und KRÄUTER											
- durchschn. cd < 20 cm	D	0.64	0.90	0.93	0.97	0.97	0.95	0.95	0.95	0.96	0.96
- durchschn. cd > 20 cm	E	0.81	0.87	0.88	0.92	0.92	0.96	0.96	0.96	0.94	0.94
SCHIRMFÖRMIGE ACACIA - STRÄUCHER	F	0.68	0.93	0.83	0.94	0.90	0.89	0.89	0.89	0.95	0.95
SCHIRMFÖRMIGE ARTEN außer ACACIA-ARTEN	G	0.75	0.94	0.90	0.98	0.98	0.90	0.90	0.96	0.98	0.98
KEGELFÖRMIGE LAUBWERFENDE STRAUCH-ARTEN*	H	0.66	0.92	0.86	0.95	0.95	0.91	0.91	0.91	0.93	0.93
KUGELFÖRMIGE LAUBWERFENDE STRÄUCHER	I	0.54	0.92	0.86	0.95	0.91	0.90	0.90	0.90	/	/
HALBKUGELFG. IMMERGRÜNE STRÄUCHER	J	0.75	0.93	0.90	0.97	0.97	0.94	0.94	0.94	0.97	0.97
KUGELSEKTOR-ARTIGE BÄUME	K	0.46	0.88	/	0.91	0.88	0.86	0.84	0.84	/	/
SCHIRMFÖRMIGE ACACIA-BÄUME	L	0.54	0.91	0.83	0.92	0.90	0.87	0.87	0.91	/	/
PERENNIERENDE GRASBÜSCHEL	M	0.71	0.98	/	0.98	0.98	/	/	/	/	/
ALLE BÄUME		0.46	0.84	0.76	0.84	0.81	0.81	0.81	0.79	/	/
ALLE LAUBWERFND. STRAUCH-ARTEN		0.54	0.93	0.87	0.93	0.90	0.89	0.89	0.88	/	/

Quelle: eigene Erhebungen

* : vorwiegend Grewia-Arten; / : Berechnung nicht durchgeführt;
Die Großbuchstaben sind analog zur obigen Pflanzenliste verwendet.

2.1.2.2 Die Verbindung der Biomassedaten mit den vegetationskundlichen Geländedaten

Da der Aufwand enorm wäre, für jede einzelne Pflanze in Abhängigkeit von ihrer Größe einen separaten Wert zu berechnen, wurde der Möglichkeit nachgegangen, ob es der realen Feldsituation gerecht wird, stellvertretend für die Gesamtpopulationen der einzelnen Arten jeweils Durchschnitts(wachstums)größen als Berechnungsgrundlage anzunehmen. Die zugrundeliegende Überlegung war, daß für die Fälle, in denen dies zulässig ist, pro Pflanzenart die folgende, einfache Berechnung durchgeführt werden kann: **Die Biomasse der pro Weideeinheit "durchschittlich großen Pflanze" einer Art multipliziert mit deren durchschnittlicher Anzahl (Dichte) pro ha ergibt die Biomassegesamtproduktion dieser Art pro Flächeneinheit.**

Für die Umsetzung des Schrittes erfolgte eine Einschachtelung der Wachstumsparameter bzw. Wuchsgrößen: Für alle untersuchten Pflanzenarten wurden Größenklassen gebildet, die sich entweder an dem Höhenwachstum oder am Kronendurchmesser orientierten. Die Größenklassen wurden in Abhängigkeit von den Vegetationstypen definiert - bei Zwergsträuchern 10 cm Schritte, bei Sträuchern 20 cm Schritte und bei Bäumen 40 cm Schritte.

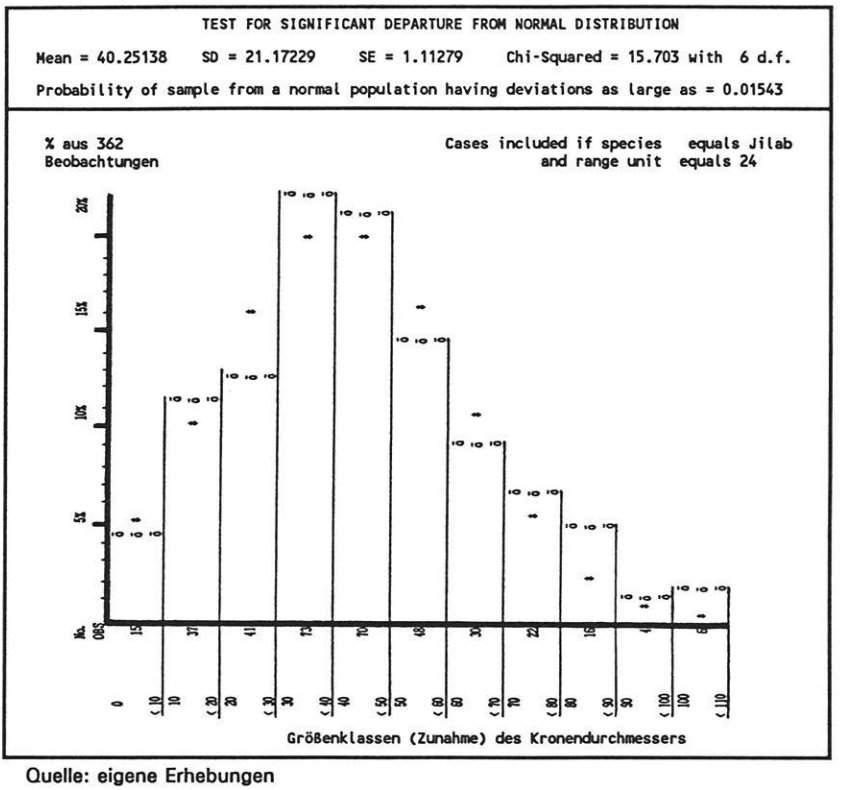
Die eigentliche Überprüfung konzentrierte sich dann auf das Kriterium: Flächenbedeckung. Der Prozentanteil der Bedeckung / Größenklasse an der Gesamtbedeckung einer Art wurde entsprechend der Normalverteilung analysiert (dazu wurden die Daten der Pflanzen herangezogen, die im Rahmen der "line intercept" Methode die Schnittfläche der 100 m Linie berührt hatten). Im Falle daß die Verteilung der Flächenanteile pro Größenklasse der Normalverteilung entsprach, bildete, wie eingangs dargestellt, eine "durchschnittlich große" Pflanze die Berechnungsgrundlage. Junge Pflanzenindividuen und Keimlinge (Dichte) der entsprechenden Regenzeit blieben bei den Berechnungen unberücksichtigt. Abbildung 12 stellt die Größenverteilung von Indigofera ruspolii in zusammengefaßten Größengruppen dar.

Einige wenige Arten, z.B. Acacia tortilis, wiesen keine Normalverteilung auf. Bei der Akazie war die Flächenbedeckung durch den Anteil jüngerer Pflanzen überproportional groß[32]. In diesen Fällen wurden zwei bis drei Größenklassen gebildet (nach dem Prinzip einer mathematischen Einschachtelung). Diese wurden unabhängig voneinander, mit dem jeweils zugehörigen Mittelwert aus der Regressionsgleichung korreliert. Die Größenverteilung (Prozentanteile) war dann die Grundlage nach der die Dichte eingerechnet wurde.

---

[32] Die ungleiche Größenverteilung von Acacia tortilis erklärt sich u.a. dadurch, daß sie bevorzugtes Brennholz liefert und dadurch von Köhlern geschlagen wird. Ein weiterer Grund mag darin liegen, daß die hohen Bäume aus der Reichhöhe der Tiere hinaus wachsen und deshalb in Trockenzeiten (Acacia tortilis ist bis lange in die Trockenzeit hinein grün) als Futterreserve geschlagen werden.

Abb. 12: Der Prozentanteil der Bedeckung / Größenklasse an der Gesamtbedeckung der Population von Indigofera ruspolii



Quelle: eigene Erhebungen

Diesem Berechnungsmodus folgend, wurde für jede Art das saisonale Weidepotential pro Weideeinheit bestimmt. Die Biomasseproduktion der seltenen, nicht verprobten Species und der ungenießbaren Arten wurden in der Form geschätzt, daß diese entsprechend ihrer Wuchsform einer der erstellten Pflanzengruppen zugeordnet und dann gemäß ihrer Häufigkeit und der jeweiligen Regressionsgleichung berücksichtigt wurden.

Für den Fall, daß es schon während einer Geländestudie, vor dem Schneiden der Biomasse möglich ist, eine derartige Auswertung durchzuführen, würde das eine enorme Arbeitseinsparung bei der Erstellung der Probenstruktur bedeuten, denn man müßte bei zahlreichen Pflanzenarten von vorneherein nur "durchschnittlich große Pflanzen" verproben. Außerdem wäre auch das Konfliktpotential, das im Feld durch das Abschneiden von Vegetation entsteht, verringert.

2.2 Ergebnisse

2.2.1 Die Regressionsgleichungen zur Berechnung der Biomasse

In Tabelle 7 sind die Regressionsfunktionen angegeben, die den Zusammenhang von Pflanzengröße/Volumenzunahme und Biomassezunahme bei einzelnen Pflanzen oder Pflanzengruppen er-

Tab. 7: Die Regressionsfunktionen für das Verhältnis von einem Parameter der Größezunahme (in: $cm/cm^2/cm^n$) zur Grünfutterbiomassezunahme (in: g)

PFLANZE/ PFLANZEN GRUPPE	REPRÄSENTATIVE GEOMETRISCHE FIGUR (Nr.)	REGRESSIONSGLEICHUNG	KORRELATIONSKOEFFIZIENT
INDIGOFERA RUSPOLII A	Kronendurchmesser	y = 0.95 x - 11.7	0.95
ALLE INDIGOFERA ARTEN (kleine Blattoberfläche) B	Kreisfläche	y = 0.015 x + 2.2	0.92
TRIUMFETTA HETEROCARPA C	Kugelsektor	y = 0.00063 x + 7.5	0.96
ZWERGSTRÄUCHER und KRÄUTER			
- durchschn. cd < 20 cm D	Kugel	y = 0.00074 x + 2.7	0.97
- durchschn. cd > 20 cm E	Kugelsektor	y = 0.00067 x + 8.9	0.96
SCHIRMFÖRMIGE ACACIA - STRÄUCHER F	Kreisfläche	y = 0.015 x - 6.1	0.94
SCHIRMFÖRMIGE ARTEN außer ACACIA-ARTEN G	Kreisfläche	y = 0.018 x - 63.7	0.98
KEGELFÖRMIGE LAUBWERFENDE STRAUCH-ARTEN[2] H	Kugel	y = 0.00015 x + 49.8	0.95
KUGELFÖRMIGE LAUBWERFENDE STRÄUCHER I	Kreisfläche	y = 0.018 x + 28.5	0.95
HALBKUGELFG. IMMERGRÜNE STRÄUCHER J	Kugel	y = 0.00044 x + 132	0.97
KUGELSEKTOR-ARTIGE BÄUME K	Kreisfläche	y = 0.017 x - 2.9	0.91
SCHIRMFÖRMIGE ACACIA-BÄUME L	Kreisfläche	y = 0.016 x - 7.1	0.92
PERENNIERENDE GRASBÜSCHEL M	Kreisfläche	y = 0.144 x - 0.4	0.98

Quelle: eigene Erhebungen

stellen. Sie beziehen sich auf die saisonal erhaltene Regenmenge von 94-120 mm. Das entscheidende Kriterium für die Gruppenzusammenstellung war die ähnliche Wuchsform der Pflanzenarten. Die Artenzusammensetzung der einzelnen Gruppen kann, mit Hilfe der Buchstaben, aus der Pflanzenliste entnommen werden. Der insgesamt am repräsentativsten erscheinende Korrelationsparameter war die als Kreisfläche (Parameter Nr. 4.) berechnete Kronenoberfläche.

Der Einfluß unterschiedlicher Standorte (Bodenqualität) auf die Biomasseproduktion drückte sich bei den exemplarisch untersuchten Arten (a) Indigofera ruspolii und (b) Triumfetta Heterocarpa nicht in dem untersuchten Verhältnis: Pflanzengröße zu Biomasseproduktion aus, sondern in der durchschnittlichen Wuchsgröße pro Standort (natürlich auch in der Artenzusammensetzung). Beide Arten wuchsen auf dem tiefgründigen Boden (RU 24) voluminöser (durchschnittlicher Kronendurchmesser: (a) 40.25 cm; (b) 38 cm) als auf flachgründigem (RU 16 durchschnittlicher CD: (a) 35 cm; (b) 28 cm). Der Beweidungsdruck spielt bei dieser Bewertung sicher keine Rolle, denn er war/ist in RU 24 höher als in RU 16. Auch wenn die zwei Arten statistisch nicht repräsentativ sind, so schien dieser Zusammenhang tendentiell verallgemeinerbar zu sein.

2.2.2 Das errechnete Weidepotential

Nach dem vorgestellten Berechnungsmodus wurde für jede Weideeinheit getrennt das saisonal wachsende Weidepotential (grüne Biomasse/ha) errechnet. Diese Regenzeitwerte beziehen sich auf den Zeitpunkt maximaler Biomasse, der als solcher den Ausgangspunkt für die Berechnung der saisonabhängigen, effektiven Weidekapazität darstellt. In Tabelle 8 sind die Ergebnisse nach Vegetationsschichten getrennt vorgestellt. Als zusätzliche Informationen sind a) die Anzahl der im Gelände erfaßten Pflanzenspezies, b) der durchschnittliche Bedeckungsgrad pro Vegetationsschicht und c) die pro Vegetationsschicht dominanten Species angegeben. Der Bedeckungsgrad ist nach der unter V.1.3 beschriebenen Methode - anhand des Parameters Dichte (Häufigkeit) - errechnet. Dabei ist hervorzuheben, daß es sich hierbei um die Bedeckung pro Vegetationsschicht handelt und nicht um den aus der Luft wahrnehmbaren Bedeckungsgrad (bei Aufnahmen aus der Luft kann das Wachstum in mehreren Stockwerken nicht berücksichtigt werden). Es war auffällig, daß diese Differenzierung nach dominanten Arten pro Vegetationsschicht weitgehend mit den Ergebnissen der Importanzwerte übereinstimmte.

Tab. 8 : Das nach Vegetationsschichten differenzierte Weidepotential der einzelnen Weideeinheiten, der Bedeckungsgrad und die häufigsten Pflanzenarten pro Vegetationsschicht

VEGETATIONS-SCHICHT	ANZAHL SPEZIES	% BEDECKUNG PRO RU	KG GESAMT BIOMASSE/HA	DOMINANTE SPEZIES	% BEDECKUNG / VEG.SCHICHT	SUBDOMINANTE SPEZIES	% BEDECKUNG / VEG.SCHICHT
RU 16							
				TRIUMFETTA ?HETEROCARPA	27.0	INDIGOFERA INTRICATA	10.5
ZWERG-STRÄUCHER	30	9.9	250	INDIGOFERA RUSPOLII	22.0	SERICOCOMOPSIS SP.	3.5
				INDIGOFERA SPINOSA	21.4		
				PAVONIA PIROTTAE	16.6	HIBISCUS SOMALENSIS	14.5
FELDSCHICHT	19	1.7	56	MELHANIA ?INCANA	15.1	PAVONIA ARABICA	12.7
				BLEPHARIS CILIARIS	14.6	BARLERIA SP.	7.6
				EUPHORBIA CUNEATA	27.0	ACACIA HORRIDA	7.5
STRÄUCHER	34	9.9	256	IPOMOEA DONALDSONII	20.8	GREWIA PENICILLATA	6.9
				ANISOTES TRISULCUS ²	8.2	GREWIA TENAX	4.8
				COMMIPHORA HORRIDA	25.6	COMMIPHORA SP.	5.5
BÄUME	33	25.5	764	ACACIA TORTILIS	15.2	BOSWELIA MICROPHYLLA	4.6
				COMMIPHORA TRUNCATA	7.6	ACACIA SENEGAL VAR.	3.8
PER.GRÄSER		< .5	20	ARISTIDA KELLERI		LATIPES SENEGALENSIS	
BIANN.GRÄSER			14	CYPERUS ESCULENTUS			
RU 24							
				INDIGOFERA RUSPOLII	45.3	TRIUMFETTA ?HETEROCARPA	5.4
ZWERG-STRÄUCHER	25	13.5	378	PLEUROPTHERANTA REVOILII	21.9	INDIGOFERA INTRICATA	4.6
						SOLANUM ?ALBICAULE	4.1
						PAVONIA ARABICA	8.9
FELDSCHICHT	21	1.7	43	MELHANIA ?INCANA	66.7	HELIOTROPIUM SP.	5.6
						PAVONIA PIROTTAE	4.0
				CORDEAUXIA EDULIS	15.6	COMMIPHORA LOBATO-SPATH.	6.8
STRÄUCHER	30	11.8	355	ACACIA TURNBULLIANA	14.8	ACACIA ZIZYPHISPINA	5.5
				ACACIA EDGEWORTHII	9.0	IPOMOEA DONALDSONII	5.3
				ACACIA TORTILIS	17.6	ACACIA HAMULOSA	5.6
BÄUME	29	18.2	527	COMMIPHORA HORRIDA	10.0	BOSWELIA NEGLECTA	5.3
				CAESALPINIA ERIANTHERA	7.0	COMMIPHORA GURREH	5.3
PER.GRÄSER		1.0	82	ARISTIDA KELLERI		LATIPES SENEGALENSIS	
BIANN.GRÄSER				CYPERUS ESCULENTUS			
RU 47							
				TRIUMFETTA ?HETEROCARPA	40.7	INDIGOFERA INTRICATA	4.3
ZWERG-STRÄUCHER	22	15.1	384	INDIGOFERA SPINOSA	29.7	MALVACEAE ?UNKNOWN	4.1
				INDIGOFERA RUSPOLII	11.0	SERICOCOMOPSIS SP.	2.0
				PAVONIA PIROTTAE	31.6	HIBISCUS SP.	9.4
FELDSCHICHT	19	2.4	73	BLEPHARIS SP.	16.7	PAVONIA ARABICA	6.6
				MELHANIA ?INCANA	9.7	HIBISCUS SOMALENSIS	4.4
				CLEOME SP.	33.0	ACACIA HORRIDA	9.5
STRÄUCHER	24	14.7	502	ANISOTES TRISULCUS	10.9	EUPHORBIA CUNEATA	7.9
				ACACIA EDGEWORTHII	10.0	ACACIA REFISCIENS	4.5
				COMMIPHORA HORRIDA	35.5	DOBRA GLABRA	3.6
BÄUME	24	11.4	362	ACACIA TORTILIS	24.1	BOSWELIA NEGLECTA	2.8
						LANNEA SP.	2.8
PER.GRÄSER		0.2	21	NOT DETERMINED			
BIANN.GRÄSER			14	CYPERUS ESCULENTUS			

Die Werte wurden flächendeckend für die gesamten Weideeinheiten berechnet. Kleinräumig, meist in einem Radius bis zu ca. zwei Kilometern um Wasserstellen war das Weidepotential im Untersuchungsgebiet zwar beeinträchtigt, aber diese Flächen umfaßten 1989 weniger als drei Pro-

Fortsetzung Tab. 8

VEGETATIONS-SCHICHT	ANZAHL SPEZIES	% BEDECKUNG PRO RU	KG GESAMT BIOMASSE/HA	DOMINANTE SPEZIES	% BEDECKUNG / VEG.SCHICHT	SUBDOMINANTE SPEZIES	% BEDECKUNG / VEG.SCHICHT
RU 31							
				INDIGOFERA INTRICATA	20.7	INDIGOFERA RUSPOLII	8.7
ZWERG-STRÄUCHER	30	4.7	131	TRIUMFETTA ?HETEROCARPA	19.3	LIMONIUM CYLINDIFOLIUM	6.9
				INDIGOFERA SPINOSA	15.0	ZYGOPHYLLUM SP.	5.8
				BLEPHARIS SP.	31.9	SOLANUM SP.	9.4
FELDSCHICHT	16	2.0	73	PAVONIA PIROTTAE	17.2	AERVA JAVANICA	6.0
				TRIBULUS TERRESTRIS	10.3	HELIOPTROPIUM SP.	5.5
				ACACIA REFISCIENS	32.7	ACACIA EDGEWORTHII	7.8
STRÄUCHER	16	8.8	305	ANISOTES TRISULCUS	19.2	EUPHORBIA CUNEATA	7.8
				ACACIA HORRIDA	11.9	GREWIA TEMBENSIS	4.0
				ACACIA SENEGAL VAR.	45.7	ACACIA TORTILIS	10.5
BÄUME	14	6.3	263	COMMIPHORA ?GOWLELO	11.4	CAESALPINIA ERIANTHERA	6.7
				COMMIPHORA HORRIDA	11.4	BOSCIA MINIMIFOLIA	2.9
PER.GRÄSER		0.4	59	LATIPES SENEGALENSIS		ARISTIDA KELLERI	
BIANN.GRÄSER			14	NOT DETERMINED			
RU 44/45							
				INDIGOFERA INTRICATA	42.1	TRIUMFETTA ?HETEROCARPA	5.3
ZWERG-STRÄUCHER	28	18.4	476	INDIGOFERA RUSPOLII	20.7	NOT IDENTIFIED SP.	5.0
						PLEUROPTHERANTA REVOILII	3.6
				PAVONIA PIROTTAE	18.9	TEPHROSIA UNIFLORA	7.7
FELDSCHICHT	24	1.2	31	MELHANIA ?INCANA	12.2	PAVONIA KOTSCHYII	6.6
				PAVONIA ARABICA	12.2	HELIOTROPIUM SP.	4.0
				ACACIA EDGEWORTHII	28.2	LOEWIA GLUTINOSA	7.2
STRÄUCHER	27	16.8	474	COMMIPHORA LABATO-SPATH.	15.2	EUPHORBIA CUNEATA	6.6
				ACACIA BRICCHETTIANA	13.6	COMMIPHORA INCISA	5.9
				COMMIPHORA ANCISTROPHORA	36.8	SESAMOTHAMNUS BUSSEANU	8.5
BÄUME	14	2.3	63	ACACIA HAMULOSA	16.4	COMMIPHORA HORRIDA	7.6
				ACACIA TORTILIS	9.4	ACACIA SENEGAL	6.6
PER.GRÄSER		0.4	52	ARISTIDA KELLERI		CENCHRUS ?CILIARIS	
BIANN.GRÄSER			20	CYPERUS SP.			

Quelle: eigene Erhebungen

zent der Gesamtfläche, was an dieser Stelle eine Generalisierung nahelegte. Der Aspekt kleinräumiger Weidequalitätsunterschiede wird im Kapitel "WEIDEZUSTAND" aufgegriffen und explizit erörtert. Die pro Spezies berechnete Biomasseproduktion ist in Tab. 5.1-5.6 integriert.

Die Vegetationsschichten-spezifische Biomasseproduktion unterstreicht die physiognomische Vegetationsstruktur des Untersuchungsgebietes. In den Buschland Weideeinheiten 16 und 24 bringt die Baumschicht die höchste Biomasseproduktion hervor, in den Weideeinheiten 47 und 31 sind die Sträucher die größten Produzenten und in RU 44/45 ist die Zwergstrauchschicht führend. Die Produktivität der Grasschicht ist insgesamt auffällig gering.

Das saisonale Weidepotential (Blätter und frische Zweige) variiert zwischen den verschiedenen Weideeinheiten erheblich. Die Potentiale schwankten 1989 zwischen 840 kg/ha in Weideeinheit 31,

1116 kg/ha im Zwergstrauchgebiet RU 44/45, 1356 kg/ha in Weideeinheit 47 und 1360 kg/ha bzw. 1403 kg/ha in den Buschlandgebieten der Weideeinheiten 16 und 24.

Vergleichswerte aus anderen regional orientierten Detailstudien sind sehr rar, da sich der überwiegende Teil bisher durchgeführter Weidepotentialuntersuchungen auf humidere Regionen konzentrierte (vgl. u.a. MURPHY, 1975:219ff; LE HOUÉROU & HOSTE, 1977)[33]. Die Untersuchung von Strauch- und Baumschicht ist generell unterrepräsentiert (LE HOUÉROU, 1989). Die einzige hier bekannte, methodisch ähnlich ermittelte Angabe im gleichen Niederschlagsbereich lieferte WALTHER (1987, Tab. 47.2 + 48) in seiner Studie über Nordkenia. Er ermittelte Biomasseproduktionen in Zwergstrauch-Graslandgebieten, die bei starker Nutzungsintensität bei 947 kg/ha und auf gering genutzten Flächen bei 1967 kg/ha lagen. Ein weiterer Wert, der allerdings ohne begleitende Angaben von Niederschlag und Nutzungsintensität erfolgte, lag bei 1223 kg/ha. Die Produktion auf den ebenfalls überdurchschnittlich stark genutzten Zwergstrauchweideflächen von RU 44/45 bewegte sich 1989 in einer ähnlichen Größenordnung[34].

Der Vergleich mit großräumig erstellten Berechnungsformeln sowie die Unterschiede, die zwischen den einzelnen Weideeinheiten bestehen, werden in den Kapiteln VI.3.3 und VI.4.2.2 in Verbindung mit der tatsächlich futterverfügbaren Biomasse näher diskutiert.

Ein im Kontext des Weidepotentials wichtiges Teilergebnis ist der eindeutig bestehende Zusammenhang von prozentualer Vegetationsbedeckung und absoluter Biomasseproduktion (Spalten 2 und 3 in Tab. 8). Das trifft trotz deutlich unterschiedlicher Artenzusammensetzungen für alle Weideeinheiten und - abgesehen von der Grasschicht - auch unabhängig von den Vegetationsschichten zu.

Im Falle des 50 % geringen Bedeckungsgrades von mehrjährig wachsender Holzvegetation in RU 31[35] fiel auf, daß dort, trotz gleicher Regenmengen, die schnell wachsenden annuellen Gräser und Kräuter die (fehlende) Biomasseproduktion der Holzvegetation nicht ersetzen konnten. Ihr

---

[33] In den Aufsätzen "Net Primary Productivity in Tropical Terrestral Ecosystems" und "Rangeland Production and Annual Rainfall Relations in the Mediterranean Basin and in the African Sahelo-Sudanian Zone" ist eine gute Übersicht über bis dato durchgeführte Untersuchungen. In ersterem liegt keine einzige im Niederschlagsbereich von weniger als 150 mm (vgl. S. 219ff) im zweiten Aufsatz sind es 3.

[34] Für Nordkenia wurde außerdem von HERLOCKER & DOLAN (1982:26) auf der Basis von "clipping" Feldstudien eine Berechnungsgrundlage erstellt, um die Biomasseproduktion von "perennial grasslands" in Abhängigkeit von Niederschlagszeiträumen und -mengen zu bestimmen (**Biomasseproduktion = - 217.3 + 8.23 x Regenmenge seit der letzten Trockenperiode** [definiert als: 4 Wochen mit weniger als 10 mm Niederschlag]). Die Gleichung kann auf das Untersuchungsgebiet jedoch nicht angewendet werden, da dieser Vegetationstyp nicht vorhanden ist.

[35] Der geringe Bedeckungsgrad dieser Weideeinheit geht auf den dort hohen Weidedruck früherer Jahre zurück. Die Aspekte des Weidemanagements sind Inhalt von Kapitel VIII.

Anteil an der Gesamtbiomasseproduktion war ähnlich hoch/gering wie in den übrigen Weideeinheiten. Die Biomasseproduktion rangierte 40 % unter der der anderen Busch- und Strauchgebiete. Dieses Beispiel stützt folgende These: Eine Saison mit außerordentlich hohen Niederschlägen bringt in ariden Gebieten (100-200 mm Jahresniederschlag) nicht notwendigerweise die auf der Basis von Niederschlagskorrelationsgleichungen (Regenmenge : Biomasseproduktion) errechnete Biomasse hervor. Die Biomasseproduktion hängt auch davon ab, ob der Boden in der Lage ist die Feuchtigkeit aufzunehmen und ob ein Wurzelsystem entwickelt ist, welches das Feuchtigkeitsangebot absorbieren kann, bevor es wieder verdunstet ist. Erst wenn auch diese weideökologischen Rahmenbedingungen für die Biomasseproduktion gegeben sind, wird eine adäquate Verwertung des in kurzen und heftigen Schauern auftretenden Niederschlags möglich. Die Effizienz annueller Arten, die erst auskeimen müssen, scheint dabei zeitlich bedingt geringer zu sein, als die der mehrjährigen, an das aride Klima adaptierten Vegetation (vgl. S. SCHWARTZ et al., 1988: 5). Das entwickelte Wurzel- und Astwerk der Holzgewächse wird somit zu einem entscheidenden Parameter der saisonalen Biomasseproduktion in den betrachteten ariden Räumen. Das Astwerk bzw. das Kronendach der Vegetation, welches arbeitstechnisch natürlich leichter zu erfassen ist als das Wurzelsystem, bietet sich dadurch besonders gut als zusätzliche Größe für die Weidepotentialbestimmung an. **Die Berechnung der Biomasse über den Parameter Niederschlag allein erscheint in diesen ariden Regionen fragwürdig (vgl. Kap. VI.4.2.2).**

Die bis zu diesem Punkt dargestellten Potentiale bilden die Ausgangsgrößen, von denen in den folgenden Schritten die tatsächliche Futterkapazität abgeleitet wird.

3. Die futterverfügbare Biomasse

In diesem Abschnitt werden zwei Aspekte in den Berechnungszusammenhang integriert: das Futterselektionsverhalten der Weidetiere und die durch Pflanzenwachstumsparameter und Saisonalität bestimmte Futterverfügbarkeit. Die Betrachtung der Gesamtvegetation tritt dabei in den Hintergrund und die einzelnen Pflanzen rücken ins Zentrum der Untersuchungen.

3.1 Das Futterselektionsverhalten der Weidetiere

Nicht alle Pflanzen einer Naturweide eignen sich gleichermaßen als Futter. Einige Arten werden bevorzugt gefressen, andere gar nicht. Manche werden dann gefressen, wenn die bevorzugten Leckerbissen abgegrast sind, einige erst in der Trockenzeit, wenn nichts anderes Genießbares mehr übrig ist. Um einen Überblick über das Futterselektionsverhalten der einzelnen Tierarten zu

erhalten, wurden zwei Erhebungsmethoden angewendet (vgl. HERLOCKER & KUCHAR, 1985; SCHWARTZ, H.J., 1987)

3.1.1 Material und Methoden

Standardisierte Befragungen: Die Nomaden und Herdenbesitzer verfügen über ein ausgezeichnetes Wissen über das Futterselektionsverhalten ihrer Tiere. Daher bietet es sich an sie diesbezüglich zu Rate zu ziehen. Die Befragungen erfolgten, um begrifflichen Mißverständnissen (Pflanzennamen) vorzubeugen, vorwiegend im Gelände direkt an den jeweiligen Pflanzen oder ersatzweise mit Hilfe abgeschnittener Pflanzenbeispiele. Die grundlegende standardisierte Fragenstruktur lautete sinngemäß:

(a) Welche Pflanzen fressen deine Tieren bevorzugt, welche manchmal und welche meiden sie?
(b) Welche saisonalen Unterschiede gibt es dabei?

Als Grundlage diente ein Antwortenkatalog, der in der nomadischen Nomenklatur und den gängigen Bewertungskategorien der Hirten erstellt worden war. Die Bewertungen wurden nach Saisons und nach Tierarten getrennt erfragt (bei laubwerfenden Arten nur für die Regenzeit):

"Gu" Saison		
"geed macaan"	- Erste Priorität in der Regenzeit	: **(HP)**
"geed sabar"	- Mittlere Priorität in der Regenzeit	: **(MP)**
"geed xaraar"	- Geringe Toleranz ; werden erst gegen Ende der Regenzeit, aus Mangel an HP und MP-Pflanzen, akzeptiert	: **(LP)**
"Jilaal" Saison		
"geed ficaan"	- Volle Akzeptanz während der Trockenzeit	: **(DHP)**
"geed xaraar"	- Geringe Toleranz ; erst aus Mangel an DHP akzeptiert	: **(DLP)**
"lama daqaan"	- keine Akzeptanz	: **(UP)**

Die Abkürzungen sind von den gängigen englischen Bezeichnungen abgeleitet (z.B.: High Palatable, Low-Un-Palatable. In den folgenden Abbildungen und Tabellen werden die fett gedruckten Abkürzungen benutzt.)

Beobachtungen: Während der Aufenthalte bei den Aufnahmeflächen wurden gezielte Beobachtungen über das Futterselektionsverhalten bei den vorüberziehenden Weidetieren vorgenommen und protokolliert. Die Daten dienten als Zusatzinformation und Evaluierungsgrundlage der Befragungen.

Die nach Tierarten unterschiedenen Einzelbewertungen zu jeder Pflanze wurden jeweils zu einer Gesamtbewertung zusammengeführt, wobei ein Minimum von 5 Bewertungen vorausgesetzt war (andernfalls, wie z.B. bei einigen selteneren Pflanzen, erfolgte keine Gesamtbewertung). Der nächste Schritt bestand dann darin die Informationen in Futterbiomasse umzurechnen. Dieser genießbare Anteil des gesamten Weidepotentials wird im folgenden als **Futterpotential** bezeichnet.

3.1.2 Ergebnisse: Das Futterselektionsverhalten

Hinsichtlich der Befragungsmethode war festzustellen, daß mit Blick auf die häufig vorkommenden Pflanzenarten eine sehr homogene Antwortenstruktur entstand. Bei einigen weniger häufigen Pflanzen war die Antwortenstruktur inhomogen, bei seltenen Pflanzen gab es bisweilen keine Antworten. Die Befragung stieß bei den Nomaden auf reges Interesse, einige Male entwikkelten sich auch kontroverse Diskussionen. Die Tiere scheinen, regional adaptiert, Futtergewohnheiten zu entwickeln. Je geringer das Futterangebot ist, desto höher wird der Grad der Futtertoleranz. Dieser Aspekt scheint insofern interessant, daß dieses Wissen auch als überregional anwendbarer Bewertungsindikator für den Weidezustand etabliert werden könnte[36].

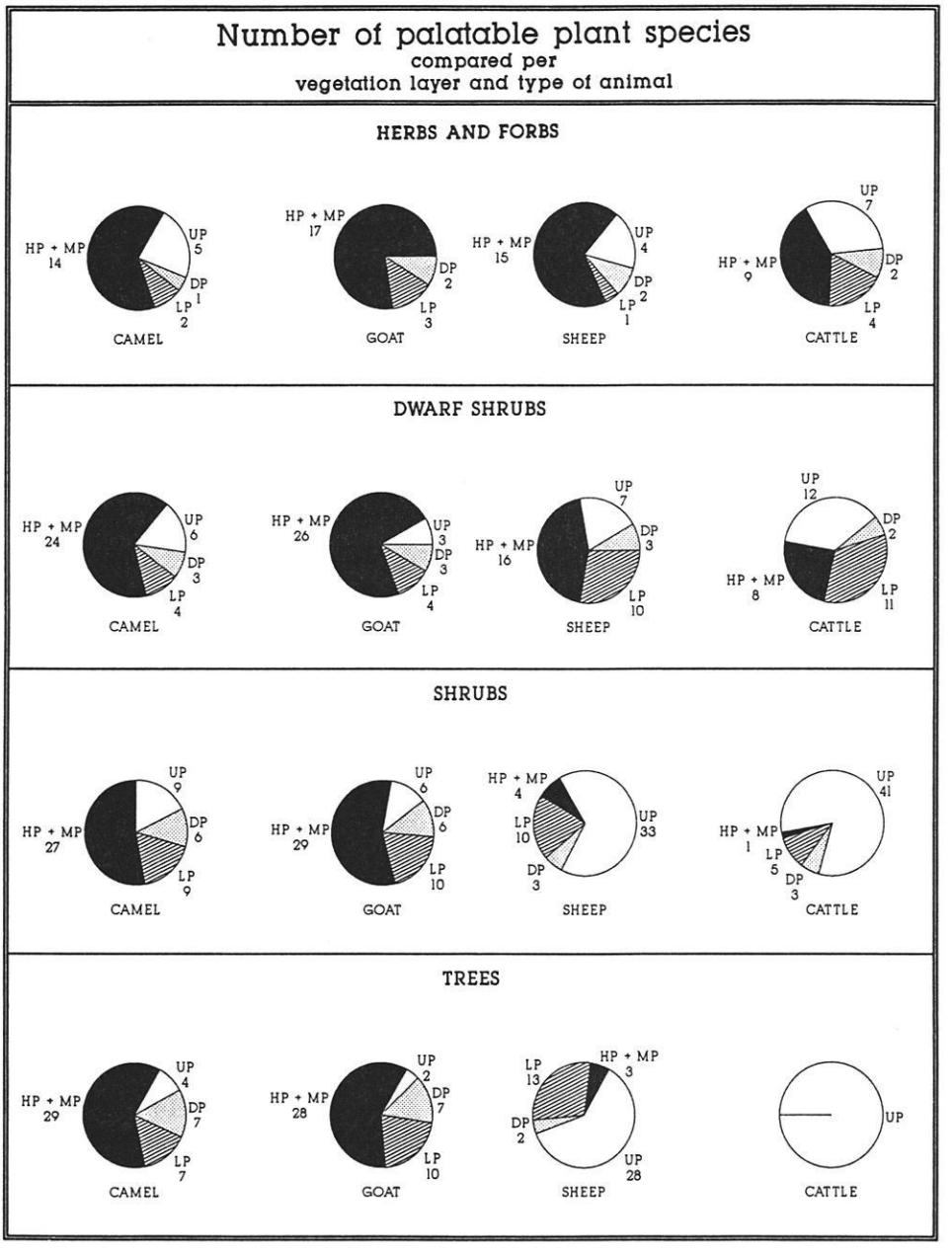
Der überwiegende Teil der Pflanzen stellt für Kamele und Ziegen Futter hoher oder mittlerer Priorität dar. Von Schafen wird der größte Anteil gerade toleriert (geringe Bevorzugung), für Rinder ist der überwiegende Teil ungenießbar. Die unterschiedliche Futtereignung der Vegetation für die verschiedenen Tiere erklärt sich primär durch die Weidegewohnheiten der Tiere. Kamele und Ziegen sind vornehmlich "browser", d.h., sie fressen vorwiegend aufrecht von Bäumen und Sträuchern, während Rinder und Schafe bevorzugt mit dem Kopf am Boden die Kraut- und Grasschicht abweiden, und somit als "grazer" zu bezeichnen sind. Hinzu kommt, besonders Rinder betreffend, daß ein beträchtlicher Teil der Vegetation dornig, und dadurch für sie ungenießbar ist. Das gleiche Problem besteht im Prinzip für Schafe und Ziegen, doch sie können durch ihre schmale Kopf- und Maulform auch zwischen den Dornen fressen. Kamele sind durch ihre "Kauwerkzeuge" erheblich besser an dornige Futterpflanzen adaptiert.

Die Ergebnisse der Befragungen sind in den Tabellen 9.1-9.5 (Anlage 3) und in Abbildung 13 dargestellt. Abbildung 13 illustriert und vergleicht, nach Vegetationsschichten und Tierarten unterschieden, die gesammelten Bewertungen. Die dunklen Schattierungen stehen stellvertretend für genießbare Pflanzen, die hellen Segmente für die ungenießbaren. Das eindeutige Gefälle von

---

[36] Calotropis procera beispielsweise bleibt auch in der Trockenzeit in Zentral Somalia völlig unangetastet. In Mogadishu, Nordkenia oder im Senegal wird die Pflanze unter wesentlich schlechteren Weidebedingungen von den Tieren bereits toleriert (vgl. Kapitel Weidezustand).

Abb. 13: Die Eignung der Weidepflanzen als Futtergrundlage (Anzahl der Pflanzenarten)



(Nach: BAAS und ADOW, 1991:16)

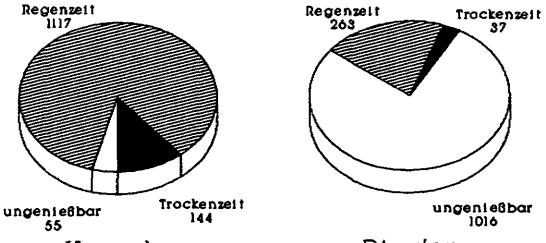
links oben (dunkel) nach rechts unten (hell) ist augenscheinlich und unterstreicht die gegensätzliche Adaptation von Rindern und Kamelen/Ziegen an die Weidegebiete. Der Anteil "geringer Toleranz" (LP) ist gesondert aufgeführt, um den Anpassungsgrad von Schafen zu verdeutlichen.

Die Umrechnung in tatsächliche Biomasseangaben wird hier, da es sich nur um einen Zwischenberechnungsschritt auf dem Weg zu der relevanteren Größe der futterverfügbaren Biomasse handelt, nur exemplarisch am Beispiel eines Buschlandgebietes (RU 16) vorgestellt. Die Unterschiede erscheinen in Biomasse umgerechnet noch drastischer als bei der Betrachtung der Anzahl von Pflanzenarten. Am eindrücklichsten fällt die Differenz zwischen Kamelen und Rindern auf (Abb. 14).

Abb. 14: Das Futterselektionsverhalten von Kamelen und Rindern - ein quantitativer Vergleich am Beispiel des Buschlandgebietes (RU 16)

Durchschnittliche Biomasseproduktion pro ha
bei ca. 100 mm Niederschlag

1327 kg pro ha



HP	**779**	**169**
MP	**202**	**16**
LP	**136**	**78**
DHP	**142**	**22**
DLP	**2**	**15**
UP	**55**	**1016**

Quelle: eigene Erhebungen

Der überwiegende Teil der Biomasseproduktion der Regenzeit ist für Kamele potentiell futterverfügbar. Ungefähr die gleiche Menge ist für Rinder ungenießbar. Die Trockenzeitressourcen sind für Kamele viermal höher als die für Rinder.

Betrachtet man das gesamte Untersuchungsgebiet, so können als Orientierungsgrößen folgende Werte angegeben werden: Für Kamele sind durchschnittlich 79% des Weidepotentials (in kg/ha) HP, MP oder DHP und nur 6% ungenießbar (UP)[37]; das Futterpotential beträgt also 94 % des Weidepotentials. Für Ziegen liegt das Verhältnis bevorzugter zu ungenießbarer Biomasse bei 80% zu 3%, bei Schafen 34% zu 30% und bei Rindern ist es 24% zu 63%. Das Futterpotential für Rinder liegt folglich nur bei 37 % des Weidepotentials. Insgesamt deutet sich an, daß Rinderhaltung in diesen Buschlandgebieten problematisch ist.

Ein wichtiger methodischer Gesichtspunkt sticht an dieser Stelle klar hervor. Die oben hergeleiteten und illustrierten, qualitativen Unterschiede in der Ausnutzung des Weidepotentials (durch das Futterselektionsverhalten) gehen bei einer Weideevaluierung verloren, die nicht zwischen den Tierarten differenziert. Die Berechnungsgrundlage der allgemein benutzten Tropical Livestock Unit (TLU) nimmt diese Unterscheidung nicht implizit vor. Wird eine Weidebesatzempfehlung ganz allgemein in TLU gerechnet und empfohlen, können entscheidende Fehleinschätzungen verursacht werden. Einer solchen Berechnung zufolge ([Weidepotential x proper use-factor] dividiert durch 6.25 kg Futterbedarf/TLU = Viehbesatz in TLU)[38] könnte der Eindruck entstehen, daß in RU 16 eine höhere Futterbasis für Rinder (ein Rind entspricht 1.0 TLU) existiert als für Kamele (1.2 TLU). Das oben illustrierte Beispiel demonstriert jedoch, daß genau das Gegenteil der Fall ist.

Neben der quantitativen Bewertung des Futterselektionsverhaltens ist eine saisonale Differenzierung wichtig. Die Nomaden unterscheiden grundlegend zwischen laubwerfenden und immergrünen Pflanzen. Immergrüne Arten werden von den Tieren praktisch nur in der Trockenzeit toleriert. Diese Tatsache erleichtert die Berechnung der saisonal als Futter zur Verfügung stehenden Biomasse erheblich, da die immergrünen Arten nur für die Trockenzeitberechnung, die laubwerfenden hingegen nur für die Regenzeitberechnung berücksichtigt werden müssen. Von letzteren ist allerdings auch der Anteil, der nicht konsumiert wird und als Laub anfällt, für die Trockenzeit zu beachten. Der Futterengpaß der Trockenzeit deutet sich durch den geringen Anteil immergrüner Pflanzen an der Gesamtvegetation an.

---

[37] Die verbleibenden Anteile werden jeweils geringfügig toleriert (LP).

[38] Vgl. Kap. II.2.2.1

3.2 Die durch Pflanzenwachstumsparameter und Saisonalität bestimmte Futterverfügbarkeit

In diesem Berechnungsschritt werden die Kriterien der Erreichbarkeit sowie eine weideökologische Bewertung der Futterentnahmemengen ergänzt. Die für die Berechnung der Futterverfügbarkeit grundlegende Unterscheidung zwischen Regen- und Trockenzeit wird vorgenommen.

3.2.1 Material und Methoden

3.2.1.1 Die Erreichbarkeit der Pflanzen

Der Gesichtspunkt der Erreichbarkeit ist besonders unter den Bedingungen der Buschlandweidegebiete wichtig, denn die Reichhöhe der Weidetiere ist mit ca. 3,5 m bei Kamelen und ca. 2 m bei den übrigen Tieren begrenzt. Auch die in die Tiefe (Pflanzendurchmesser) zu berechnende Reichweite ist bei dichten Dornstrauchgewächsen eine wichtige Größe. Sie betrifft Pflanzenindividuen, deren Kronendurchmesser breiter ist als die genannten Reichhöhen. In dem Berechnungsgang werden die prozentualen Durchschnittsanteile an den Kronenvolumen der Bäume/Sträucher, die außerhalb der Reichhöhe/Reichweite der jeweiligen Tiere liegen bestimmt und von den Futterpotentialen abgezogen.

3.2.1.2 Die saisonale Futterverfügbarkeit

Der Bewertung der Biomasseentnahme erfordert unter weideökologischen Gesichtspunkten die Trennung von Regen- und Trockenzeitsituation. Die Regenzeit schafft die Ausgangsgröße und ist daher wichtig für die Berechnung, für den Kontext einer Tragfähigkeitsanalyse ist jedoch die Trockenzeit wesentlich bedeutender, da sie die Zeit des geringsten Futterangebotes darstellt. Die Saisons werden fortan getrennt betrachtet.

Die Regenzeitsituation: In der Regenzeit bilden die laubwerfenden Pflanzenarten, die 90-95 % der Gesamtvegetation ausmachen, die Futtergrundlage. Die von ihnen produzierte Blattmasse steht bis sie ca. 2-3 Wochen nach den letzten Regenfällen abgeworfen wird, als potentielle Futtergrundlage zur Verfügung. Im Untersuchungsgebiet wurde das potentielle Regenzeitfutterangebot während der ca. 60 Tage dauernden Vegetationszeit - abgesehen von direkter Brunnenumgebung - bei weitem nicht erschöpft.

In der Trockenzeit bieten nur die immergrünen Arten sowie z.T. Acacia tortilis noch schmack- und nahrhaftes Grünfutter. Nachdem das Laub abgeworfen ist, zeigen die Tiere, außer in extremen

Dürrephasen (und solange noch immergrüne Arten vorkommen), kein Interesse an den verholzten Stengeln und Ästen der laubwerfenden Pflanzen. Bei den immergrünen Pflanzen kann nur der Anteil des saisonalen Blattzuwachses als futterrelevante Biomasse betrachtet werden, da das komplette Abfressen dieser Arten nachhaltige Schädigungen erwarten ließe. Die Gesamtmasse der Individuen wurde daher nur mit dem Faktor 0.3 berücksichtigt (vgl. KUCHAR 1987:34f). Ac. tortilis blieb 1989 fast die gesamte Trockenzeit hindurch grün. Da sie allerdings schon in der Regenzeit bevorzugtes Futter bietet, wurden von der erreichbaren Biomasse ebenfalls nur 30 % als verbleibende Futterreserve der Trockenzeit angenommen.

Eine weitere Komponente der Futterversorgung während der Trockenzeit bildet das abgefallene Laub. Laub als Futterressource der Trockenzeit zu betrachten ist in fast allen bisher durchgeführten Untersuchungen völlig außer acht gelassen worden, obwohl es ein enormes Potential darstellt.

Im Rahmen dieser Studie war es möglich, die potentiell zur Verfügung stehende Menge an Laub zu erheben. Durch die Annahme verschiedener, hypothetischer Viehbesatzdichten (0.1 TLU/ha - 2 TLU/ha) und deren Konsum während einer vorausgegangenen Regenzeit wurde die Menge des potentiell anfallenden Laubes bestimmt. Außerdem wurden im Rahmen der Futtermittelanalysen auch Laubproben analysiert, um erste Aussagen über ihre Nährwertgehalte zu treffen. In der Gesamtkalkulation blieb der Aspekt von Laub als Futtergrundlage der Trockenzeit jedoch unberücksichtigt, da noch zu viele unbekannte Größen in dieser Fragestellung existieren. Forschungsdefizite bestehen besonders in den Fragen der Verdaulichkeit bzw. Verwertbarkeit des Laubes. Bekannt ist lediglich, daß Laub (zumindest) in Verbindung mit nur geringen Anteilen von Grünfutter im Pansen der Tiere fermentiert werden kann (pers. Mitteilung: Prof. Schwartz, Institut für Tierproduktion TU Berlin). Auch über die Selektion von Laubbestandteilen einzelner Tierarten sowie die Nutzungskonkurrenz durch Termitenfraß herrscht weitgehend Unklarheit[39]. Sicher ist jedoch, daß Laub während der Trockenzeit zumindest von Ziegen, Schafen und Rindern gefressen wird. Das ist durch zahlreiche Beobachtungen belegt (u.a. KUCHAR, 1987; FIELD & FIELD, 1980; FRIEDEL, 1981; SCHWARTZ, pers. Mitteilung; eigene Beobachtungen). Weiterreichende Forschung ist in diesem Bereich dringend erforderlich.

3.3 Ergebnisse: Die futterverfügbare Biomasse

Die futterverfügbare Biomasse, die sich für die verschiedenen Weideeinheiten (pro Saison 1989) errechnet, ist in Tabelle 10 zusammengefaßt. Sie ist nach Weidetieren und Futterprioritäten geordnet. Die Ausgangsgröße des Weidepotentials ist hinzugefügt.

---

[39] Der Einfluß chemischer Abbauprozesse kann in dem ariden Klima vernachlässigt werden, da diese langsam verlaufen und die Futterverwertung sicher vorher von statten geht (vgl. BILLE, 1980:186).

Tab. 10: Die futterverfügbare Biomasse

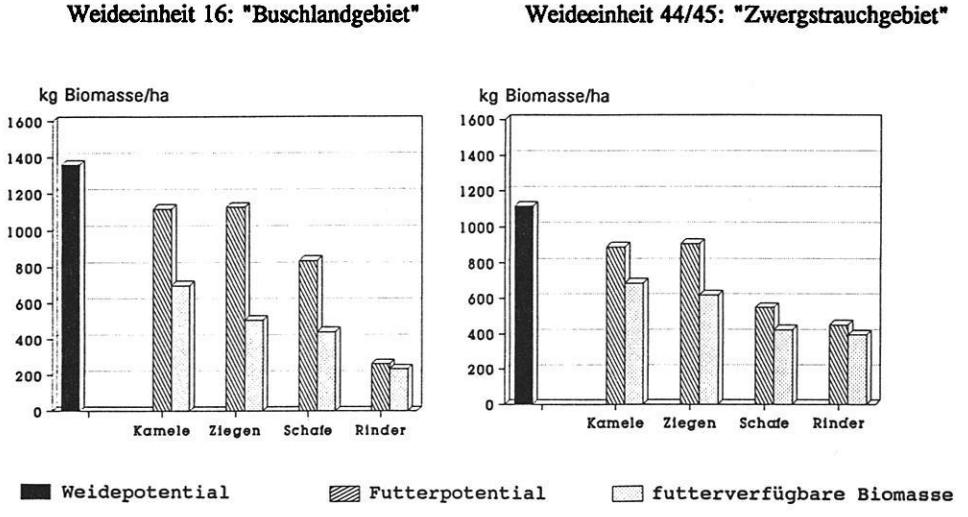
Tierart	Futter-priorität	RU 16 Anzahl der Pflanzenarten	RU 16 Weidepotential	RU 16 futterverfügbare Biomasse	RU 24 Anzahl der Pflanzenarten	RU 24 Weidepotential	RU 24 futterverfügbare Biomasse	RU 44/45 Anzahl der Pflanzenarten	RU 44/45 Weidepotential	RU 44/45 futterverfügbare Biomasse
KAMELE	HP	41	779	490	46	821	540	37	582	486
	MP	20	202	116	15	141	111	12	77	54
	LP	20	136	92	14	103	86	13	230	147
	DHP	9	142	40	6	112	33	8	51	18
	DLP	2	2	1	1	1	1	1	1	0
	UP	17	55	0	15	122	0	11	58	0
	??	12	11	0	10	7	0	13	39	0
ZIEGEN	HP	43	793	326	44	807	434	36	552	426
	MP	23	213	128	22	163	112	19	116	70
	LP	19	120	50	13	117	80	11	240	124
	DHP	8	135	23	6	112	33	8	51	18
	DLP	6	45	12	3	29	23	2	5	4
	UP	10	11	0	9	72	0	6	36	0
	??	12	10	0	10	7	0	13	39	0
SCHAFE	HP	12	178	167	12	272	203	13	256	214
	MP	16	151	67	15	63	46	13	148	129
	LP	23	505	206	22	479	229	17	147	81
	DHP	2	22	7	4	108	32	4	44	17
	DLP	4	121	21	1	28	22	1	4	4
	UP	50	339	0	41	345	0	34	401	0
	??	14	10	0	12	11	0	13	39	0
RINDER	HP	9	169	160	8	261	198	9	234	207
	MP	6	16	16	6	10	10	6	29	20
	LP	15	78	58	15	110	100	15	188	160
	DHP	1	22	7	2	100	22	2	24	8
	DLP	3	15	5	2	32	25	2	8	8
	UP	73	1016	0	63	784	0	48	516	0
	??	14	11	0	11	9	0	13	39	0

Tierart	Futter-priorität	RU 31 Anzahl der Pflanzenarten	RU 31 Weidepotential	RU 31 futterverfügbare Biomasse	RU 47 Anzahl der Pflanzenarten	RU 47 Weidepotential	RU 47 futterverfügbare Biomasse
KAMELE	HP	27	288	183	42	905	682
	MP	6	40	37	8	62	40
	LP	12	247	125	12	160	134
	DHP	10	77	20	9	94	23
	DLP	0	0	0	1	2	2
	UP	1	90	0	11	187	0
	??	13	24	0	9	14	0
ZIEGEN	HP	28	233	144	40	783	596
	MP	11	103	63	14	234	129
	LP	11	315	167	13	178	127
	DHP	10	77	17	7	62	14
	DLP	2	1	1	4	44	19
	UP	3	13	0	5	27	0
	??	13	34	0	9	14	0
SCHAFE	HP	9	72	64	14	376	329
	MP	10	31	31	12	117	69
	LP	13	123	55	18	322	223
	DHP	8	64	17	3	14	4
	DLP	1	0	0	1	11	10
	UP	23	440	0	35	490	0
	??	14	45	0	9	14	0
RINDER	HP	6	64	60	9	245	220
	MP	4	7	7	5	17	16
	LP	9	24	19	13	48	45
	DHP	7	24	6	2	14	4
	DLP	1	0	0	1	11	10
	UP	38	622	0	53	994	0
	??	13	34	0	9	14	0

Quelle: eigene Berechnungen

Um die Ergebnisse der vorgestellten Teilschritte deutlicher herauszustellen, ist in den Abbildungen 15 und 16.1 ein Vergleich zwischen a) dem Buschlandgebiet RU 16 und dem Zwergstrauchgebiet RU 44/45 und b) den Regen- und Trockenzeitsituationen beider Weideeinheiten ergänzt. Der Aspekt des potentiell futterrelevanten Laubes ist in Abbildung 16.2 dargestellt.

Abb. 15: Das Weidepotential und der Anteil der futterverfügbaren Biomasse während der Regenzeit. Ein Vergleich zwischen Buschland- (RU 16) und Zwergstrauch-Graslandgebieten (RU 44/45)

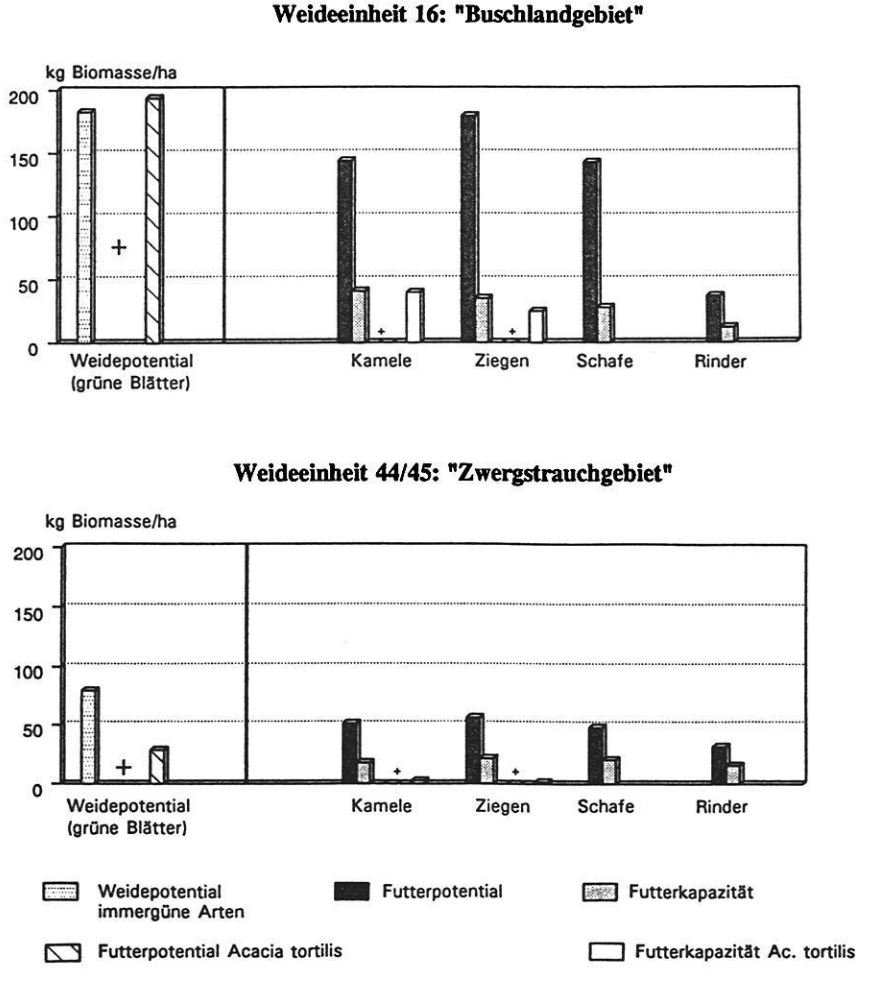


In obiger Abbildung ist die Regenzeitsituation und implizit der laubwerfende Vegetationsanteil beider Weideeinheiten nebeneinander gestellt. Die Differenzen zwischen Weidepotential und futterverfügbarer Biomasse sind genauso deutlich zu erkennen, wie die unterschiedlichen Mengen, die für die einzelnen Tierarten zur Verfügung stehen. Auffällig ist, daß in dem Zwergstrauchgebiet, obwohl die Ausgangsgröße des Weidepotentials geringer ist als in dem Buschlandgebiet, die futterverfügbare Biomasse für eine gemischte Herde höher liegt. Das erklärt sich dadurch, daß in diesem Gebiet praktisch keine Bäume vorkommen und somit nur geringe Vegetationsanteile unerreichbar sind. Auch der Anteil dorniger Pflanzen ist in der Zwergstrauch- und Krautschicht gering und sogar Rinder können in der Regenzeit ausreichend Futter finden. Dieser Vorzug der Zwergstrauchgebiete spiegelte sich in den Regenzeiten 1989 auch in dem starken Weidebesatz wider. Aus weideökologischer Perspektive bedeutet dieser Vorteil im Vergleich zu Buschlandgebieten allerdings eine größere Gefährdung durch mögliche Überweidung. Karte 7 ergänzt den Überblick

über das Weidepotential und die futterverfügbare Biomasse aller Weideeinheiten während der Regen- und der Trockenzeiten im Jahr 1989.

Abbildungen 16.1 und 16.2 setzten sich mit der Trockenzeitsituation auseinander. Die beiden Diagramme in Abb. 16.1 befassen sich mit der verfügbaren grünen/frischen Biomasse. Die Basis dafür sind die immergrünen und halb-immergrünen Pflanzenarten, die das ganze Jahr über als potentielle Futtergrundlage vorhanden sind, die aber nur in der Trockenzeit gefressen werden. Eine

Abb. 16.1: Das Weidepotential und der Anteil futterverfügbarer Biomasse in der Trockenzeit. Ein Vergleich der Weideeinheiten 16 und 44/45



Ausnahme bildet Acacia tortilis, da sie mit Blick auf die absolute Biomasseproduktion, die einzige laubwerfende Pflanzenart ist, die bis weit in die Trockenzeit hinein nennenswerte Erträge liefert. Daher wird sie extra aufgeführt.

Als erstes und erwartetes Ergebnis sticht das erheblich geringere Biomasseangebot der Trockenzeit ins Auge. Darüber hinaus ist festzustellen, daß die Trockenzeitressourcen in RU 44/45 nur halb so hoch sind wie in RU 16. Das Buschlandgebiet eignet sich folglich besser für eine ganzjährige Beweidung als das Zwergstrauchgebiet. Das extrem niedrige Angebot in Weideeinheit 44/45 wirft sogar Zweifel auf, ob es überhaupt effektiv ist, solche Gebiete in der Trockenzeit zu beweiden. Die Energie, die die Tiere aufbringen müssen, um zu den wenigen Futterquellen zu laufen, ist vermutlich höher als der Energiegehalt des letztendlich Gefressenen.

Der weideökologische Zwang bzw. die Notwendigkeit saisonaler Wanderungen zwischen den verschiedenen Weideregionen wird an diesem Beispiel deutlich. Aber auch auf lokaler Ebene ist die Mobilität zum Schutz der immergrünen Pflanzen aus weideökologischen Gesichtspunkten unbedingt erforderlich. Es ist ein Frage des Weidemanagements und der rechtzeitigen Wanderungen, die Übernutzung dieser Arten zu vermeiden.

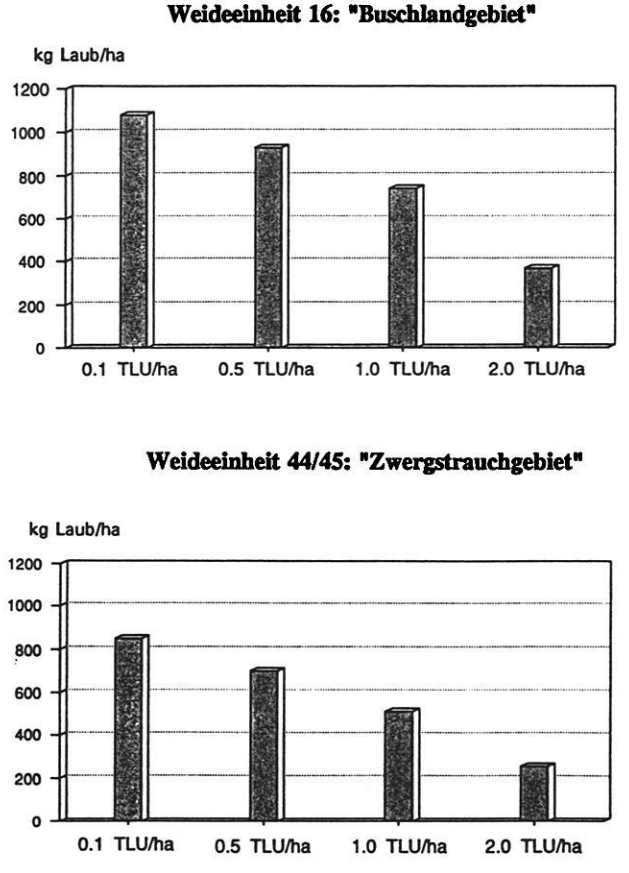
Der Anteil immergrüner futterverfügbarer Biomasse, der in den übrigen Weideeinheiten während der Trockenzeit zur Verfügung steht, ist aus Karte 7 zu entnehmen. Die Bedeutung von Acacia tortilis ist in RU 24 vergleichbar mit der in RU 16. In den Strauchgemeinschaften von RU 47 und 31 bietet sie für Kamele ca. 6 kg/ha, für Ziegen ca. 4 kg/ha zusätzliche Biomasse.

Abbildung 16.2 behandelt die potentiell anfallenden Mengen an Laub, die als Funktion verschiedener, geschätzter Bestockungsdichten einer vorausgegangenen Regenzeit errechnet sind. Die Regenzeit wurde dabei mit 60 Tagen berechnet, die Futterentnahme entsprechend der Futterprioritäten von Ziegen[40] mit 6.25 kg/Tag berücksichtigt. Das auf diese Weise berechnete, zusätzlich anfallende Futterpotential ist, die Quantitäten betrachtend, beeindruckend. Die anfallenden Laubmengen der nicht in die Abbildung eingeschlossenen Weideeinheiten schwankten, in Abhängigkeit von den angenommenen Viehbesatzdichten der vorausgegangenen Regenzeit wie folgt: in RU 24 zwischen 1049-337 kg/ha, in RU 47 zwischen 1150-445 kg/ha und in Weideeinheit 31 zwischen 613 und 0 kg/ha. Es ist jedoch zu betonen, daß die tatsächlichen Nutzungskapazitäten wahrscheinlich deutlich geringer ausfällt. Dabei spielt die Größe der Laubpartikel eine nicht zu unterschätzende Rolle. Ziegen und Schafe können vermutlich die meisten Teile auflesen, während Kamele mit ihren Freßgewohnheiten kleine Laubpartikel nur schwerlich erreichen können. Das Futterselektionsverhalten der Tierarten bezüglich des Laubes konnte jedoch nicht hinreichend

[40] Ziegen haben den geringsten Meidungsgrad.

beobachtet werden und daher können endgültige Antworten auch hier nicht erfolgen. Kein Zweifel besteht allerdings daran, daß das Laub eine bedeutende Rolle in der Trockenzeitversorgung der Tiere in den Central Rangelands spielt. Am Anfang der Trockenzeiten ist Laub in großen Mengen vorhanden und schon wenige Wochen später ist kaum mehr welches zu finden.

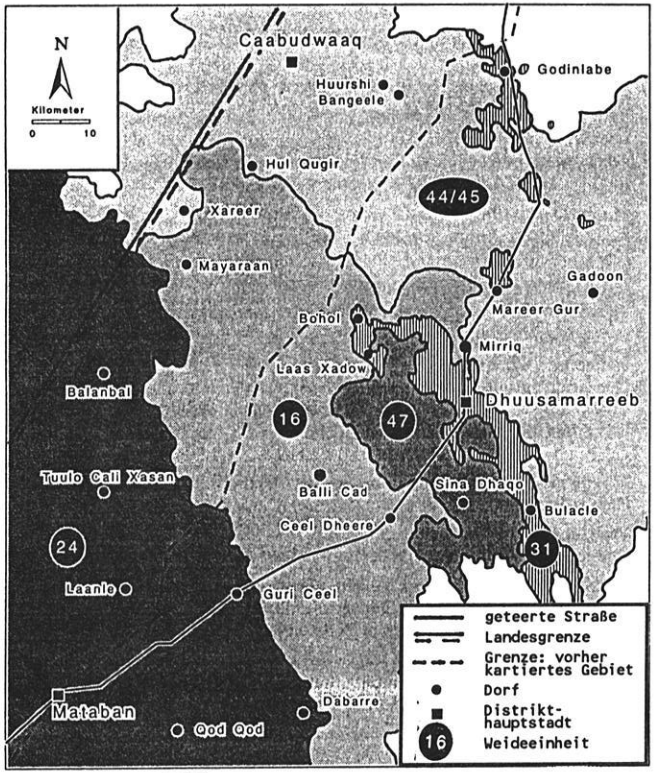
Abb. 16.2: Die potentiell anfallenden Laubmengen



Die potentiell anfallende Laubmenge als Funktion verschiedener Tierbesatzdichten in der vorausgegangenen Regenzeit

Quelle: eigene Erhebungen

Karte 7: Das Weidepotential und die futterverfügbare Biomasse nach einer Saison mit ca. 100 - 200 mm Niederschlag



Entwurf: Baas, 1991

	futterverfügbare Biomasse Regenzeit	Trockenzeit
Weideeinheit 24		
Weidepotential: 1403 kg/ha		
Kamele	700 kg/ha	34 kg/ha
Ziegen	606 kg/ha	34 kg/ha
Schafe	475 kg/ha	32 kg/ha
Rinder	306 kg/ha	31 kg/ha
Weideeinheit 16		
Weidepotential: 1360 kg/ha		
Kamele	707 kg/ha	31 kg/ha
Ziegen	612 kg/ha	46 kg/ha
Schafe	459 kg/ha	20 kg/ha
Rinder	231 kg/ha	11 kg/ha
Weideeinheit 47		
Weidepotential: 1356 kg/ha		
Kamele	802 kg/ha	22 kg/ha
Ziegen	807 kg/ha	18 kg/ha
Schafe	596 kg/ha	7 kg/ha
Rinder	279 kg/ha	7 kg/ha
Weideeinheit 44/45		
Weidepotential: 1116 kg/ha		
Kamele	652 kg/ha	16 kg/ha
Ziegen	593 kg/ha	12 kg/ha
Schafe	419 kg/ha	8 kg/ha
Rinder	384 kg/ha	6 kg/ha
Weideeinheit 31		
Weidepotential: 840 kg/ha		
Kamele	303 kg/ha	18 kg/ha
Ziegen	337 kg/ha	13 kg/ha
Schafe	141 kg/ha	13 kg/ha
Rinder	84 kg/ha	7 kg/ha

Die Befragungen der Nomaden bestätigten diese Beobachtungen. Die Nomaden fügten sogar hinzu, daß die Blätter zahlreicher Pflanzen, die in der Regenzeit gänzlich unangetastet bleiben, in Form von Laub gefressen werden. Dazu gehören u.a. die häufig vorkommenden Arten Anisotes trisulcus und Commiphora hodai. Die Ergebnisse der Futtermittelanalysen (vgl. nächstes Kapitel) weisen auf beachtliche Nährwertgehalte des Laubs hin.

Die Bedeutung dieser Ressource und die Forderung nach dringender Beschäftigung damit werden dadurch unterstrichen (vgl. Kuchar, 1987). Solange bis weiterreichende Ergebnisse vorliegen, kann dieser Gesichtspunkt allerdings nur als potentielle Futterreserve und Spielraum der Weidetragfähigkeit betrachtet werden.

Vergleichsstudien, die sich mit dem immergrünen Futterangebot sowie der potentiell verfügbaren Laubmenge in der Trockenzeit befassen, wurden bislang äußerst selten durchgeführt. Um so bemerkenswerter ist die Tatsache, daß 1987 bereits eine derartige Studie in Somalia erstellt wurde (KUCHAR, 1987)[41]. Der in der Studie untersuchte Raum schließt im District Maxaas direkt südlich an Weideeinheit 24 an. Besonderes Interesse wurde dem immergrünen Strauch Cordeauxia edulis (Yicib) gewidmet, der die mit Abstand größte Trockenzeitressource dieser Region darstellt. Die Studie bietet - zumindest im Fall von Cordeauxia edulis - eine ideale Vergleichsbasis der Ergebnisse, da Kuchar von dieser Pflanze auch mehrere Biomasseproben geschnitten hat[42]. Die Ergebnisse sind in Tabelle 11 zusammengefaßt. Die Organisation der Tabelle entspricht der von KUCHAR (1987:36,37,51), die Werte sind allerdings in die Einheit kg/ha umgerechnet. Die Biomassebestimmung von Kuchar kam in dem an Weideeinheit 24 angrenzenden Hawd-Gebiet (roter Sand) von "Maxaas" bei Cordeauxia edulis mit 97 kg/ha zu einem nahezu identischen Wert, wie er für RU 24 (99 kg/ha) bestimmt wurde (vgl.Tab. 5.2). Kuchars Werte der übrigen Distrikte (flächenhafte Angaben) weichen zum Teil stark ab. Die Distrikte liegen jedoch außer Muqokori auch nicht komplett (Halgen; Aborey), nur randlich (Shin; E.Jalalaqsi) oder gar nicht im Hawd-Gebiet; außerhalb des Hawd kommt Cordeauxia ed. nicht vor. Abgesehen von Yicib fand auch Kuchar nur geringe Mengen grüner Biomasse im Hawd-Gebiet vor.

Die Vorgabe Kuchars, die gesamte Biomasse von Yicib als "available" einzustufen, wird hier nicht geteilt. Im Falle immergrüner Arten wurde in der vorliegenden Studie nur der saisonale Blattzuwachs (ca. 30 %) als futterverfügbar eingeschätzt. Auch das Vorhandensein von Grasbio -

---

[41] Die Studie von NAYLOR & JAMA (1984) im Hobyo District der Central Rangelands, die auch Biomasseschätzungen enthält,wird hier nicht vorgestellt. Diese Angaben stehen nicht im Kontext von Niederschlagsmengen, und dieser "Preliminary Report" beinhaltet auch keinerlei Information über die Erhebungskriterien (vgl. BAAS, 1993:262).

[42] Von den übrigen Pflanzen wurden insgesamt nur 10 Exemplare geschnitten und darauf aufbauend wurde geschätzt (ebenda: S.39).

Tab. 11: Das Futterangebot der Trockenzeit in den Distrikten Bulo Burti und Jalalaqsi (in kg /ha)

Total area (in km²)	Yicib leaf biomass		non Yicib evergreen leaf biomass		green deciduous leaf biomass		perennial graminoid biomass		leaf litter		ALL FEED SOURCES
	total/accessible		palatable/available²		total/available²		tot./usable portion²		tot./usable		accessib.
DEGAANS:					(59%)		(50%)		portion²		(kg/ha)
Halgen (1446)	57	47	15	7	7	4	176	71	202	121	249
Maxaas (2153)	97	87	12	6	6	3	232	101	231	154	351
Muqokori (1517)	9	8	11	4	5	2	292	97	273	139	290
Aborey (1216)	76	51	11	5	9	4	277	94	251	137	291
Shin (651)	2	1	15	8	14	8	167	80	223	172	268
W. Bulo Burti segment (980)	0	0	31	20	9	5	284	142	153	122	289
East Jalalaqsi (2040)	19	14	17	11	17	10	147	64	168	175	273
West Jalalaqsi segment (1101)	0	0	67	57	8	5	334	167	151	121	350

palatable: all edible material; available: all edible material available, without lopping to camel. In case of Yicib essentially all leaf is considered available; accessible: all available exclusive of yicib reserves;
²: available and accessable

Quelle: Kuchar, 1987:36f

masse (Heu auf dem Halm) in der Trockenzeit konnte im Untersuchungsgebiet (1989) nicht bestätigt werden. Gräser sind das absolut bevorzugte Futter von Schafen und Rindern (falls gehalten) und wurden während der Regenzeiten komplett gefressen. Bemerkenswert ist, daß Kuchar eine Schätzung der Laubressourcen beifügt; einen Erhebungsmodus dafür gab er leider nicht an.

An dem bis zu diesem Punkt erreichten Informationsstand drängt sich der Vergleich mit dem Informationsgehalt von Satelliten- oder Luftbild gestützten Auswertungen auf. Dabei wird deutlich, welche großen Schwankungsbereiche - seien sie durch die Futterselektion, die Erreichbarkeit oder andere weideökologischen Kriterien bedingt - durch die Luftaufnahmen nicht differenziert erfaßt werden können. Mit aus der Luft erzielten Interpretationsgrundlagen kann - selbst unter der Voraussetzung, daß man anhand von ihnen das Weidepotential exakt bestimmen könnte[43] - der

[43] Das ist bei dem derzeit verfügbaren Auflösungsvermögen derjenigen Aufnahmen, die sich auch Entwicklungsländer leisten können, nicht möglich (vgl.: FAO, 1987:13). Die Voraussagegenauigkeit lag nach Auskunft von Hendrikson, Projektleiter des FAO/IGADD-Projekts Nairobi - Stand 1989 -, aride Weidegebiete betreffend bei 30-40 %. Die technische Weiterentwicklung verspricht jedoch über kurz oder lang zweifellos bessere Qualitäten zu günstigeren Konditionen. Die Kalibrierung der Satelliten-

Anteil futterverfügbarer Biomasse lediglich durch die Verwendung eines standardisierten "proper use factors" (vgl. Kapitel: Ansatzpunkte der Weideevaluierung) ermittelt werden. Doch auch dabei können die tierspezifischen Unterschiede nicht hinreichend erfaßt werden.

In der internationalen Entwicklungszusammenarbeit und vielen Forschungsprojekten besteht dennoch die Tendenz im Rahmen der Weidepotentialmessungen bevorzugt auf Satellitendaten oder auf großräumig erfaßte Klimaparameter zurückzugreifen, um die Biomasse mit Formeln zu berechnen (vgl. FAO, 1987:29ff). Die aufwendigere Geländearbeit wird zunehmend kleiner geschrieben. Die daraus entstehende Kontroverse, ob diese Handhabung beim derzeitigen Forschungsstand und vor dem Hintergrund der heute überregional herrschenden und lokal z.T. extrem akuten Degradationsgefährdung tatsächlich eine geeignete Lösung ist, soll anhand der folgenden Karten hinterfragt werden.

Die zwei Skizzen (Abb. 17) illustrieren die Anwendung zweier Berechnungsformeln, die auf der Basis der vorhandenen Klimaparameter für Somalia großräumig die "peak biomass production" bzw. die "forage production" pro Jahr erstellen. Der Berechnung der maximalen Biomasseproduktion liegt die Formel von DESHMUKH[44] (1984:181) zugrunde. Der andere Berechnungsmodus ist eine vom Food Early Warning Department/Somalia für die Anwendung in Weidegebieten modifizierte Form einer Formel, die von der FAO zur Kalkulation der landwirtschaftlichen Produktion bei Bewässerungfeldbau benutzt wurde. Die Darstellung ist aus der Studie "Agroclimatology in Somalia" des FEWD entnommen. Anhand dieser Skizzen sollen die Fragen aufgeworfen werden, inwiefern dieser Aufnahmemaßstab konkrete Planungsgrundlagen für ein fundiertes Weideland Management bietet und ob er damit der Forderung "to arrive at land units of the size as close as possible to management units" (FAO: Guidelines for land evaluation for extensive grazing, 1987:14) entspricht.

Beide Darstellungen orientieren sich am Isohyetenverlauf der großräumigen Niederschagsverteilung. Methodologisch betrachtet ist dabei zunächst darauf hinzuweisen, daß das Klimameßnetz in den Central Rangelands ausgemacht dünn war/ist. Darüber hinaus wurden an maximal 5 Stationen Niederschlagsmessungen über einen Zeitraum von mehr als 5 Jahren aufgezeichnet. Die

---

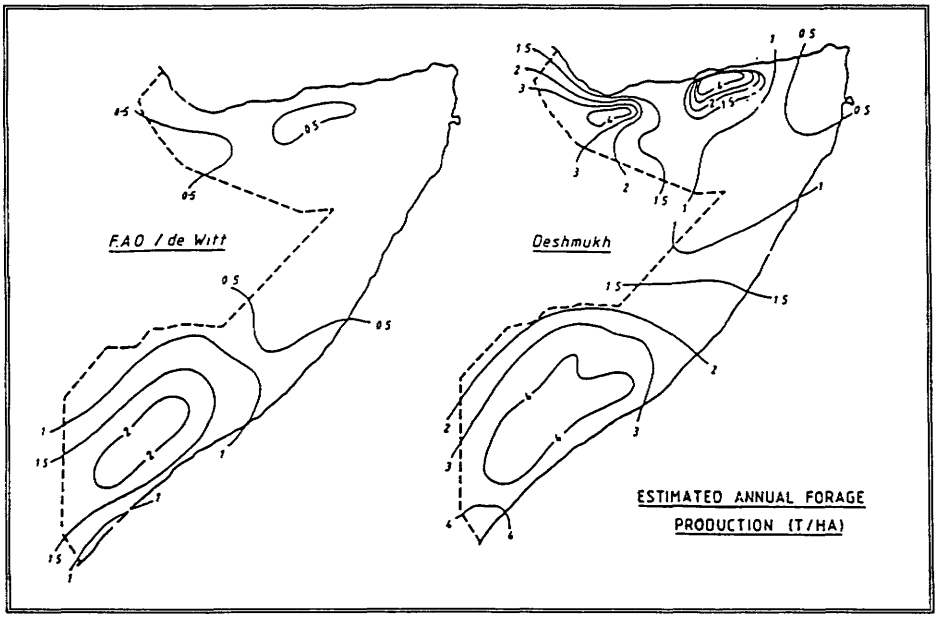
daten anhand von Bodendaten bildet allerdings eine grundlegende Voraussetzung (vgl. RAPP, 1979).

Weiterhin bestehende Schwierigkeiten der Satellitenbildauswertungen werden u.a. bleiben, daß in Gebieten, in denen die Vegetation in mehreren Schichten wächst, Kraut- bzw. Zwergstrauchschicht häufig unter Bäumen stehen und daher aus der Luft nicht exakt erfaßt werden können. Auch alle, im folgenden untersuchten, qualitativen Aspekte bleiben dem Satellitenbild natürlich verschlossen.

[44] Peak biomass (kg/ha) = 8.488 x annual rainfall - 195.768

Orientierung an den Isohyeten kann von daher nur mit Vorbehalten geschehen. Die Darstellungsform der Skizzen fordert den Hinweis heraus, daß im Falle eines bimodalen Niederschlagssystems die Biomassewerte zumindest saisonal unterschieden angegeben werden sollten. Noch wichtiger ist jedoch der Einwand, daß die Trockenzeitpotentiale/-kapazitäten der immergrünen Vegetation auf einer solchen Basis gar nicht erhoben werden können.

Abb. 17: Die von FEWSD (1988) skizzierte "peak biomass production" nach der Formel von DESHMUKH (1984:181) sowie die "forage production" nach FEWSD (1988)



Quelle: Food Early Warning Systems Department (FEWSD, 1988:143)

In der vorgebrachten Form erscheint der Informationsgehalt undifferenziert. Die absoluten Werte der "forage production" nach FEWSD, die hier der futterverfügbaren Biomasse entsprechen, sind mit 500 kg/ha jährlicher Futterproduktion (d.h. ca. 250 kg/Saison) unrealistisch gering. Die Anwendung der Formel von Deshmukh sollte bei einer Anwendung in Busch- oder Strauchlandgebieten, wie sie in den Central Rangelands dominieren, sehr skeptisch betrachtet werden, denn sie wurde für die Weidepotentialberechnung in Grasländern erstellt. Mit der Formel errechnet sich entlang des ungefähren Verlaufs der 200 mm Isohyete ein jährliches Weidepotential von 1500 kg

pro ha. Das entspricht in etwa dem hier pro Saison (100 mm) ermittelten Potential der Buschlandgebiete.

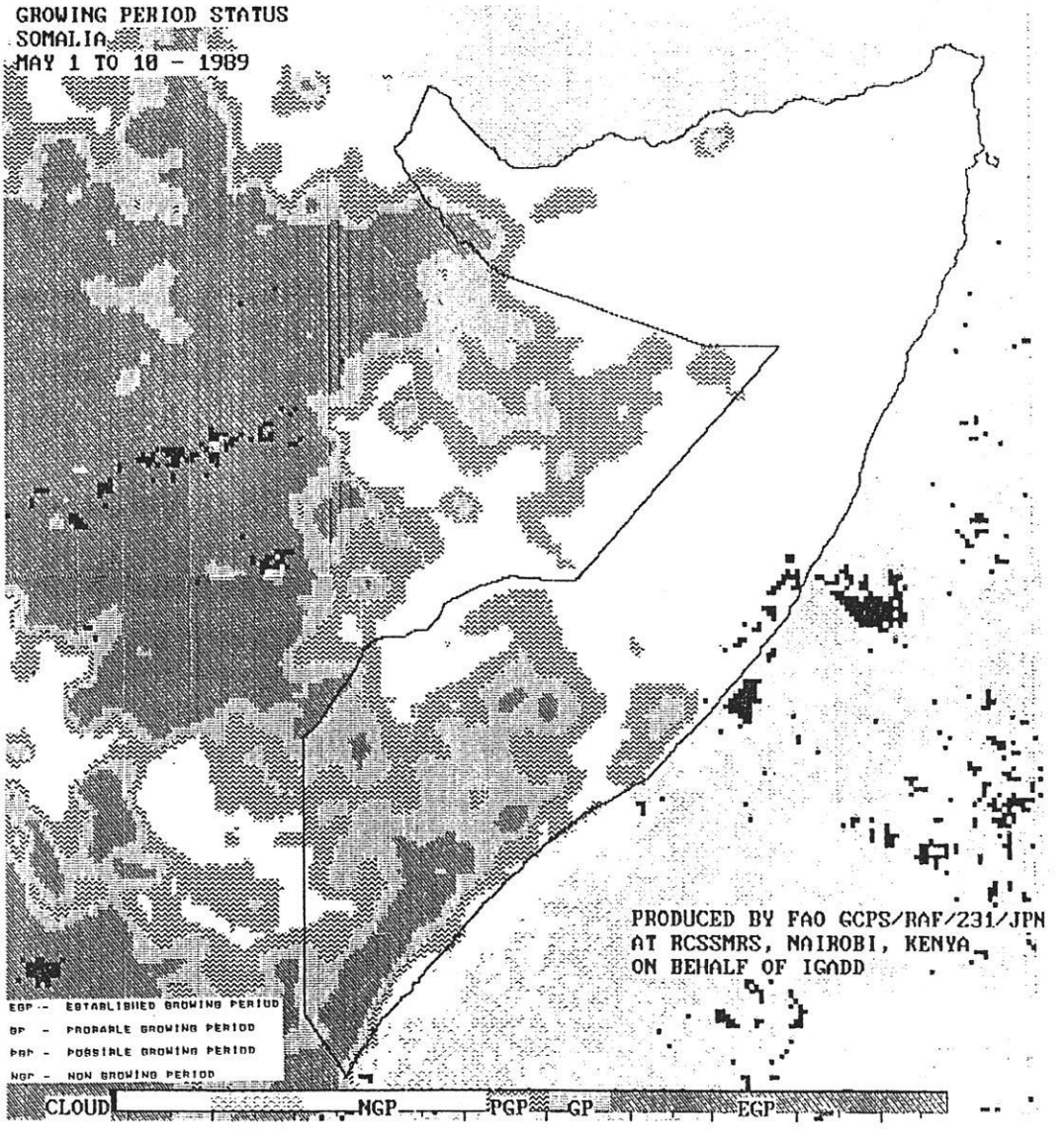
Die folgende Karte[45] verdeutlicht das Problem der Darstellungsgenauigkeit noch drastischer. Sie basiert auf der für Somalia erhältlichen Satellitendatenauswertung des FAO/IGADD-Projektes und befaßt sich mit dem saisonalen Wachstumsstatus der Vegetation ("growing period status") des Landes. Die Karten werden im Dekadenturnus erstellt und sind Teil eines umfassenderen Programmes, bei dem im gleichen Turnus u.a. auch die "Anzahl von Regentagen" und der "Veränderungen im Vegetationszustand" ausgedruckt werden. Das Ergebnis der "Stadium der Wachstumsperiode"-Analysen ist ernüchternd: Auf der Basis der vorhandenen Information und der zur Verfügung stehenden Auswertungsverfahren konnte die Vegetationsperiode in dem Untersuchungsgebiet während der gesamten Regenzeit (ca. 100 mm) vom 20.4.89-10.6.89 (hier ist nur eine Karte beigefügt) nicht einmal nachgewiesen werden! Die Anzahl der Regentage pro Dekade wurde hingegen explizit erfaßt.

Den Abschluß dieses Exkurses bildet die These, daß sich die Weidenutzungssysteme und auch die Weidedegradierung - überregional betrachtet - mittlerweile in einem Stadium/-Zustand befinden, in dem nur Detailwissen die notwendigen kurz- und mittelfristigen Bewältigungsstrategien liefern kann. Der Einsatz des oben illustrierten und 1989 als Planungsgrundlage zur Verfügung stehenden Materials kann dabei nicht hinreichend weiterhelfen. Die Benutzung inadäquater Quellen in der Planungsarbeit in Somalia ist ein eindeutiger Hinweis auf den Mangel an fundierter Information und unterstreicht mit erschreckender Deutlichkeit die Notwendigkeit, Datenbasen auf regionaler Ebene zu erstellen, die dann in ein landesweites Gesamtentwicklungskonzept eingebunden werden können (vgl. JANZEN et al. 1988:30f); regional bedeutet hier in einem Maßstab, in dem auch konkrete Projekte implementiert werden (vgl. FAO; 1987 obiges Zitat). Die Anwendung effektiver Aufnahmeverfahren im Gelände bleibt dabei für Trockengebiete zumindest solange führend, bis die Luft- und Weltraumtechniken zuverlässigere Informationen kostengünstiger als die bislang verfügbaren Materialien anbieten können, und diese mit den bis dahin gewonnenen Bodendaten korreliert sind (vgl. FAO 1987:4).

---

[45] Sie wurde von dem FAO/IGADD-Projekt (Nairobi) bereitgestellt.

Karte 8: Die Auswertung von Satellitendaten (FAO/IGADD): der "growing period status" der Vegetation Anfang Mai 1989



EGP - Established growing period; GP - Probable growing period; PGP - Possible growing period
NGP - Non growing period

4. Die tatsächliche Futterkapazität

Um die tatsächliche Futterkapazität zu bestimmen werden der Aspekt der Nährwertgehalte der Biomasse ergänzt und vergleichbare Einheiten von Biomasseangebot und Tierbedarf erstellt. Die saisonal futterverfügbare Biomasse wird in Protein- und Energieangebot umgerechnet. In diesen Einheiten wird sie dann dem Tierbedarf gegenübergestellt und in Anzahl von Weidetagen ausgedrückt, die pro Saison durch das Verhältnis von Futtergrundlagen und Futterbedarf pro Tierart und Flächeneinheit bereitstehen.

Ein besonderes methodologisches Interesse bei diesem Schritt bestand darin, zu überprüfen, unter welchen Prämissen der generell benutzte, standardisierte Wert von 6.25 kg (Trockenmasse) Futterbedarf pro TLU eine geeignete Grundlage für eine Überschlags-Weidetragfähigkeitsberechnung darstellt, durch die der Aufwand der Futtermittelanalysen gegebenenfalls gering gehalten werden kann.

4.1 Die zugrunde liegenden Futtermittelanalysen

Chemische Futtermittelanalysen erfordern einen erheblichen apparativen, personellen und finanziellen Aufwand. Da es in der praktischen Entwicklungszusammenarbeit und in Ländern der Dritten Welt gilt, diesen Aufwand möglichst gering zu halten, wurde bei den Laboranalysen Wert darauf gelegt, relativ einfach durchzuführende Verfahren und Methoden zu benutzen, die auch in Afrika angewendet werden.

4.1.1 Material und Methoden

(a) Probenentnahme und Probenstruktur

Die Probenstruktur setzte sich im wesentlichen aus dem geschnittenen Material zusammen, das im Zusammenhang mit der Biomasseuntersuchung ohnehin gesammelt wurde (vgl. Kap. VI.2.1.1). Die Baum- Strauch- und Zwergstrauchschicht waren somit durch Proben einzelner Pflanzenindividuen repräsentiert, Kräuter und Gräser betreffend standen teilweise Mischproben zur Verfügung. Neben diesem Material waren gezielt Mischproben einzelner Pflanzenarten gesammelt worden, die die Biomassestudie nicht abgedeckte.

Um Aussagen über die saisonale Futterwertentwicklung treffen zu können, wurden zu Beginn der Trockenzeit kurz nach dem Blattabwurf Laubproben vom Boden aufgelesen, solange noch eine eindeutige Zuordnung zu den Herkunftspflanzen möglich war. Das Material wurde mehrfach

gesiebt, um Sandanteile so weit wie möglich zu beseitigen. Die Verprobung der immergrünen Arten fand, wie bereits geschildert, gegen Mitte der Trockenzeit statt.

Bedingt durch den zeitlichen und materiellen Aufwand der Analysen wurde eine repräsentative Auswahl der wichtigsten Futterpflanzen getroffen und nur diese im Labor verarbeitet. Eine Basis, die statistischen Ansprüchen entspricht, wurde dabei nicht vorausgesetzt. Bei einigen Proben stellte sich auch das Problem, daß das Material nicht ausreichte, um alle Analysen durchführen zu können. In diesen Fällen blieben die Parameter unbearbeitet, die nicht Bestandteil der Weender Analyse sind (siehe unten). Die Liste der einbezogenen Pflanzenarten ist aus Tabelle 12 zu entnehmen.

Zu Vergleichszwecken wurden die Analyseergebnisse von ELMI (1989), DRECHSEL (1988), DERIE und FARAH (1986) sowie GIORGETTI et. al (nach der Übersetzung von BOWEN 1986) herangezogen, die sich alle auf die südlichen Bereiche der Central Rangelands beziehen. Die umfangreichste Datenbasis liefert die Studie von ELMI. Ganz Ost- und Nordafrika betreffend sei zur Ergänzung auch auf die Studie "Browse in Africa" (LE HOUÉROU, 1980) hingewiesen.

(b) Die angewendeten Analyseverfahren

Die Laboranalysen erfolgten nach international anerkannten Verfahren. Diese sind hier nicht detailliert besprochen, da sie in der einschlägigen Literatur[47] umfangreich beschrieben sind. **In erster Linie interessieren im hiesigen Zusammenhang die Protein- und Energiegehalte der bisher in kg erhobenen futterverfügbaren Biomasse sowie deren saisonale Verfügbarkeit.** Daneben spielen aber auch Mineralstoffe und Spurenelemente eine Rolle. Diese sind bisher zwar nur selten untersucht worden, doch ihre Bedeutung ist ebenfalls wichtig. Wenn die körpereigenen Mineralstoffreserven erschöpft sind, erleidet der Organismus gesundheitliche Schäden, was sich letztendlich auf die Leistungs- und Überlebensfähigkeit der Tiere auswirkt.

Die Grundlage der Laboranalysen bildete die **"Weender Analyse"**. Bei dieser Methode werden nicht einzeln definierte chemische Substanzen untersucht, sondern Rohnährstoffgruppen, die in sich eine heterogene Zusammensetzung aufweisen können. Dabei handelt es sich um **"Rohasche", "Rohprotein", "Rohfett"** und **"Rohfaser"**, die jeweils aus der **"Trockensubstanz"** (DM) des untersuchten Materials ermittelt werden. Die Trockensubstanz entsteht durch die Trocknung und anschließende Subtraktion des Wassergewichtsanteils vom Frischgewicht. Dadurch ist eine Standardisierung der Ausgangssubstanzen gegeben.

---

[47] Zu nennen wären u.a. BLANCKENBURG & CREMER, 1967 und 1977; MENKE & HUSS, 1980; KIRCHGESSNER 1982; DIAGAYETE, 1981; NAUMANN & BRASSLER, 1976.

Die Differenz zwischen Trockensubstanz und der Summe der experimentell bestimmten vier Werte wird den **"Stickstoffreien-Extraktstoffen"** (NFE) zugerechnet. Diese beinhalten alle leicht löslichen Kohlehydrate, wie Hemicellulosen, Stärke und Zucker, wodurch sie die mengenmäßig größten Energielieferanten sind.

Unter **Rohasche** versteht man die nach dem Verbrennen der organischen Substanz zurückbleibenden mineralischen Bestandteile der Proben.

Die **Rohfaser** (CF) ist der in schwachen Säuren und Laugen unlösliche stickstoff-, fett- und aschefreie Rückstand eines Futtermittels. Er entspricht weitgehend den schwerlöslichen Kohlehydraten sowie dem Lignin. Damit sollte ursprünglich der nichtverdauliche Anteil an der Nahrung charakterisiert werden, da man davon ausging, daß es sich hierbei um die Gerüstsubstanzen der Pflanzen handelte. "Inzwischen weiß man jedoch, daß nur das Lignin, das bei der Rohfaserbestimmung zu einem erheblichen Teil in Lösung geht, als unverdaulich gelten kann." (MENKE & HUSS, 1980:78).

Die pflanzlichen Proteine sind die für die Tiere wichtigsten Bestandteile im Futter. Aus ihnen bezieht der tierische Organismus die Aminosäuren, die er zum Aufbau körpereigener Proteine benötigt. Außerdem sind sie auch Energielieferanten, deren Brennwert in der Größenordnung der Kohlehydrate liegt. Der **Rohproteingehalt** (CP) wird nach der Methode von Kjeldahl über den Stickstoffgehalt (N) erschlossen. Nach Kjehldahl sind in Proteinen ziemlich konstant 16 % N enthalten, so daß man über den Faktor 6,25 vom Stickstoff auf den Rohproteingehalt schließen kann. Das Analyseverfahren, den Stickstoff aus den Proben zu isolieren, ist allerdings sehr aufwendig und kostenintensiv.

Rohfett ermittelt man durch Ätherextraktion. Die Fettbestandteile sind mit durchschnittlich 39 MJ/kg Brennwert (aus: MENKE & HUSS, 1980:25) energiereicher als Kohlehydrate (17 MJ/kg). Sie kommen allerdings bei den untersuchten Rauhfuttermitteln nicht in sehr hohen Konzentrationen vor. Bei der im Anschluß vorgestellten Bewertungsmethode nach BOUDET (1978) finden sie keine Berücksichtigung.

Wie schon angedeutet, ist der **Ligningehalt** eine wichtige Komponente der unverdaulichen Gerüstsubstanzen. Um diese Größe zu ermitteln, wurde das Acid Detergent Lignin (ADL) separat nach der Detergentienanalyse (GOERING & VAN SOEST, 1970) bestimmt. Dieses Verfahren beinhaltet als Zwischenschritt die Bestimmung des Acid Detergent Fibre (ADF).

Ergänzend wurde die **Wasserlöslichkeit** (RUTAGWENDA, 1989) der Proben untersucht. Dieses einfache Verfahren befindet sich derzeit im Institut für Tierproduktion der TU Berlin in der Testphase und funktioniert ohne die Verwendung chemischer Substanzen. Es zielt darauf ab, den Anteil der Proben/des Futters herauszufinden, der unmittelbar wasserlöslich und dadurch für die

Tiere auch unmittelbar futterverfügbar ist. Durch Korrelationszusammenhänge dieses Anteils mit den übrigen Analyseparametern wird versucht, die Wasserlöslichkeit als unabhängige und aussagefähige **Orientierungsgröße** für eine Futtermittelbewertung ohne großen Laboraufwand zu etablieren. Gelingt das, so böte diese Methode gerade für peripher gelegene Gebiete und die dort in der Regel finanziell schlecht ausgestatteten nationalen Forschungs- und Planungsinstitutionen eine gute Möglichkeit zur Futtermittelbewertung. Da die Studie derzeit noch in der Testphase ist, werden die Ergebnisse hier zwar beigefügt, jedoch noch nicht interpretiert.

Die Energiegehalte der Futtermittel wurden nach der Methode von BOUDET (1978) bestimmt. Diese greift auf den eindeutig nachgewiesenen Zusammenhang von Verdaulichkeit der organischen Substanz und dem Rohfasergehalt zurück (übersetzt nach: LE HOUÉROU, 1980:67). Mit Hilfe der sogenannten "holländischen Tabelle" wird aus dem Verhältnis von Rohasche und Rohfaser eine Schätzung des Energiegehaltes (Netto-Energie: "this represents about 50% of metabolisable energy"; nach: LE HOUÉROU, 1980:261) der Futtermittel vorgenommen. Die Methode bietet, besonders im Kontext einer Tragfähigkeitsuntersuchung, die Vorteile, daß

a) sie den ansonsten enorm arbeitsintensiv zu ermittelnden Parameter Verdaulichkeit[48] implizit berücksichtigt;
b) sie einfache Labormethoden voraussetzt, und daß die Analyseparameter Rohasche, Rohfaser und Rohprotein alle Bestandteil der Weenderanalyse sind;

---

[48] Bezogen auf die Dritte Welt ist es auch deshalb schwierig, andere anerkannte Bewertungssysteme zu verwenden, da diese meistens die Kenntnis von Verdaulichkeitskoeffizienten pro Futtermittel (z.B. das französische Futterbewertungssystem) voraussetzen und es an Untersuchungen zur Verdaulichkeit gerade in der Dritten Welt fehlt.
Arbeitserleichternde Regressionsgleichungen zur Bestimmung der Verdaulichkeit (y) wurden u.a. von Aerts et al. (1977) errechnet. Sie gehen von den ADL oder ADF-Gehalten (nach: GOERING VAN SOEST, 1970) der Futtermittel aus und lauten

bei ADF (f): $y = 114.6 - 1.23\ (f)$
bei ADL (l): $y = 87.3 - 3.25\ (l)$

Die Gleichungen wurden u.a. von GIORGETTI et al.(1986) in Somalia angewendet. Dabei kam heraus, daß die Resultate beider Gleichungen stark voneinander abwichen. Tendentiell lagen die ADL gestützten Verdaulichkeitsraten niedriger als die auf der Basis von ADF errechneten (ADF: 60-94%; ADL: 45-76%). Die Autoren kamen zu dem Schluß, daß sich der Ligninwert besser für die Verdaulichkeitsberechnung über einen Korrelationszusammenhang eignet. Diesem Schluß entspricht auch der Ansatzpunkt von McLead und Minson (1978), die die Verdaulichkeit (y)

aus ADL (l): $y = 91.7 - 5.44\ (l) + 0.17\ (l)^2$ errechneten.

Diese Gleichung wurde von DERIE & FARAH (1986) sowie von ELMI (1989) auf somalische Proben angewendet. Die von DERIE & FARAH ermittelten Verdaulichkeiten für Pflanzen aus der Feldschicht lagen zwischen 42-65%. Die von Elmi als Durchschnittswerte angegebenen Verdaulichkeitsraten lagen bei 32-41%. Insgesamt sind die Ergebnisse jedoch sehr heterogen und die von Elmi erscheinen extrem niedrig. Die Formelberechnungen fanden international nicht so viel Zustimmung wie die Methode von Boudet, welcher daher auch hier der Vorrang gegeben wird.

c) eine ganze Reihe von Vergleichsdaten von Futterwerten tropischer Pflanzenarten vorliegt, die auf diesem Verfahren basieren;
d) ihre Ergebnisse bedingt auf andere Systeme umgerechnet werden können.

Um die Differenz zwischen dem Energiegehalt frischer Blatt- und Laubproben der gleichen Pflanzenarten näher zu untersuchen, wurde stichprobenweise der sehr aufwendige Hohenheimer Futterwerttest (DIAGAYETE, 1981; MENKE, 1987) als Kontrolluntersuchung ergänzt.

Die Analysen von Mengen- und Spurenelementen beschränkten sich auf Magnesium, Phosphor, Calcium bzw. Mangan, Kupfer und Zink[49]. Das Institut für Tierproduktion der Humboldt Universität in Berlin führte sie nach den dort gängigen Methoden (mit einem Atom-Absorptions-Spectrometer (AAS) aus dem Salzsäureaufschluß gemessen) durch. Die Auswahl der Probenstruktur erfolgte mit der Zielsetzung, einen Saisonvergleich zwischen Regen- und Trockenzeit andeuten zu können. Eine qualitative Einschätzung der Mineralstoffgehalte der Futterproben wurde zum einen anhand der Bedarfswerte vorgenommen, die von Seiten der Tiere bestehen, zum anderen dienten die Toxizitätsgrenzen (vgl.: ZECH, 1981:25, MCDOWELL et al. (1986:143ff) und DRECHSEL, 1991:38) als Kriterien.

4.1.2 Die Ergebnisse der Futtermittelanalysen

Ein Überblick über die Analyseergebnisse ist in Tabelle 12 gegeben (Anlage 4). Die Proben sind nach Vegetationsschichten geordnet, die Laubproben sind unter den jeweiligen Pflanzenarten eingereiht. Grasproben, die in der Trockenzeit entnommen wurden, und immergrüne Pflanzen sind durch einen Punkt markiert.

Die Futterqualität der Biomasse schwankt saisonal stark und stellt einen Korrekturfaktor im Verhältnis von Biomasseangebot und Futterbedarf der Tiere dar. Für den Kontext einer Tragfähigkeitsuntersuchung bedeutet das, daß zusätzlich zu der quantitativen Unterscheidung des saisonalen Biomasseangebotes auch dessen qualitative Bewertung ein entscheidendes Tragfähigkeitsregulativ darstellen kann. In den Punkten (a) bis (f) sind einige auffällige Tendenzen zusammengefaßt, die sich anhand der Analysen abzeichneten:

(a) Die Proteingehalte der Regenzeitproben waren durchgängig hoch. Das bestätigt die von BREMAN & DE WITT (1983:1342) postulierte negative Korrelation von Proteingehalt und

[49] Die Auswahl der zu untersuchenden Spuren- und Mengenelemente oblag aus finanztechnischen Gründen den Veterinärmedizinern des GTZ-Projektes, die sich durch die Auswahl Rückschlüsse auf Blutserumwerte erhofften. Die Probenanzahl war auf 60 begrenzt.

durchschnittlichen Jahresniederschlagsmengen. Die Autoren fanden in einem großräumigen Vergleich heraus, daß bei 150 mm Jahresniederschlag der Proteingehalt der untersuchten Weidestandorte in der Sahelzone durchschnittlich höher als 10 % lag, bei 500 mm hingegen nur bei ca. 4 %. Die Rohproteingehalte der in Somalia gesammelten Laubproben (Trockenzeit) lagen deutlich niedriger als die der Regenzeitproben.

(b) Grundlegend anders als bei den laubwerfenden Arten und dem anfallenden Laub ist die Situation jedoch bei den immergrünen Arten. Die Proteingehalte reichen weit über den Erhaltungsbedarf hinaus, während die Energiegehalte sich durchschnittlich nur geringfügig über dem Erhaltungsbedarf bewegen.

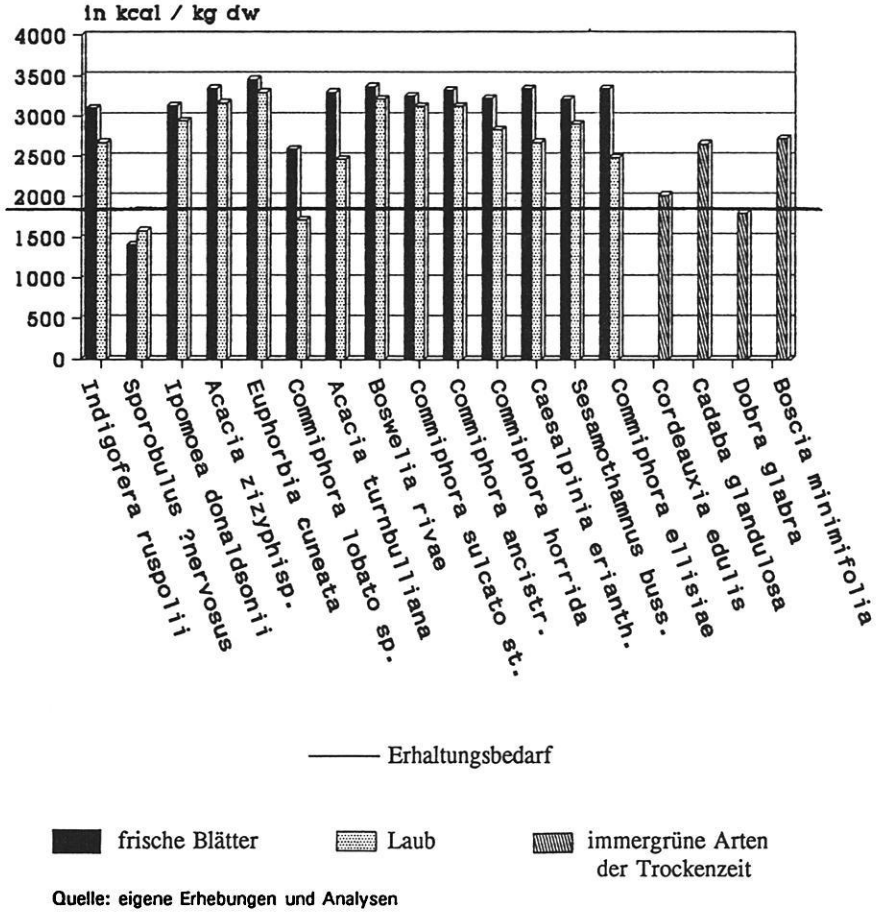
(c) Die Proteingehalte der Baum- und Strauchvegetation lagen eindeutig höher als die der Gräser (vgl. auch GIORGETTI et al., 1986 und ELMI, 1989:134f). Besonders auffällig waren die vergleichsweise hohen Protein- und Fettgehalte in den Acacia-Arten. Dagegen fielen die durchschnittlichen Werte der zweitwichtigsten Baum- und Strauchgattung (Commiphora) schon deutlich geringer aus.

Die verwertbaren Protein- und Energiegehalte (ME) der wichtigsten Futtermittel des Untersuchungsgebiets sind in den zwei folgenden Abbildungen graphisch aufgearbeitet. Bei den regengrünen Arten ist der Vergleich zu den Laubproben der Trockenzeit hinzugefügt. Ganz rechts stehen die Trockenzeitgehalte der wichtigsten immergrünen Arten.

(d) Die ernährungsphysiologischen Ergebnisse unterstreichen, daß die für eine Tragfähigkeitsberechnung entscheidende Zeit im Jahresverlauf die Trockenzeit ist. Daher soll **die Rolle von Laub in der Trockenzeitversorgung** auch **unter qualitativen Gesichtspunkten** etwas genauer betrachtet werden.

Ein in dem vorgefundenen Maß unerwartetes Ergebnis sind die hohen Energiegehalte, der Laubproben. Um mögliche methodische Fehler zu überprüfen, wurden ergänzend Vergleichspaare von grüner Blattmasse und dem entsprechenden Laub nach der Methode des Hohenheimer Futterwerttests auf ihre Energiegehalte hin untersucht. Die Versuche wiesen die gleichen, hohen Energiegehalte in den Laubproben nach. Auffällig niedrig lagen die Energiegehalte der Gräser Sporobulus sp. und Aristida kelleri. Gräser behalten anders als abgeworfenes Laub während der Trockenzeit Kontakt zum Wurzelbereich und können über einen langen Zeitraum Nährstoffe aus der Blattmasse in das Wurzelsystem zurücktransportieren und dort anreichern. Als Erklärungsmöglichkeit für die hohen Energiegehalte der Laubproben böte sich die Überlegung an, ob diese durch den Kontaktverlust zum Baum in dem Laub konserviert bleiben. Schließlich bleiben die Nährwertgehalte bei frisch geschnittenen Proben nach der

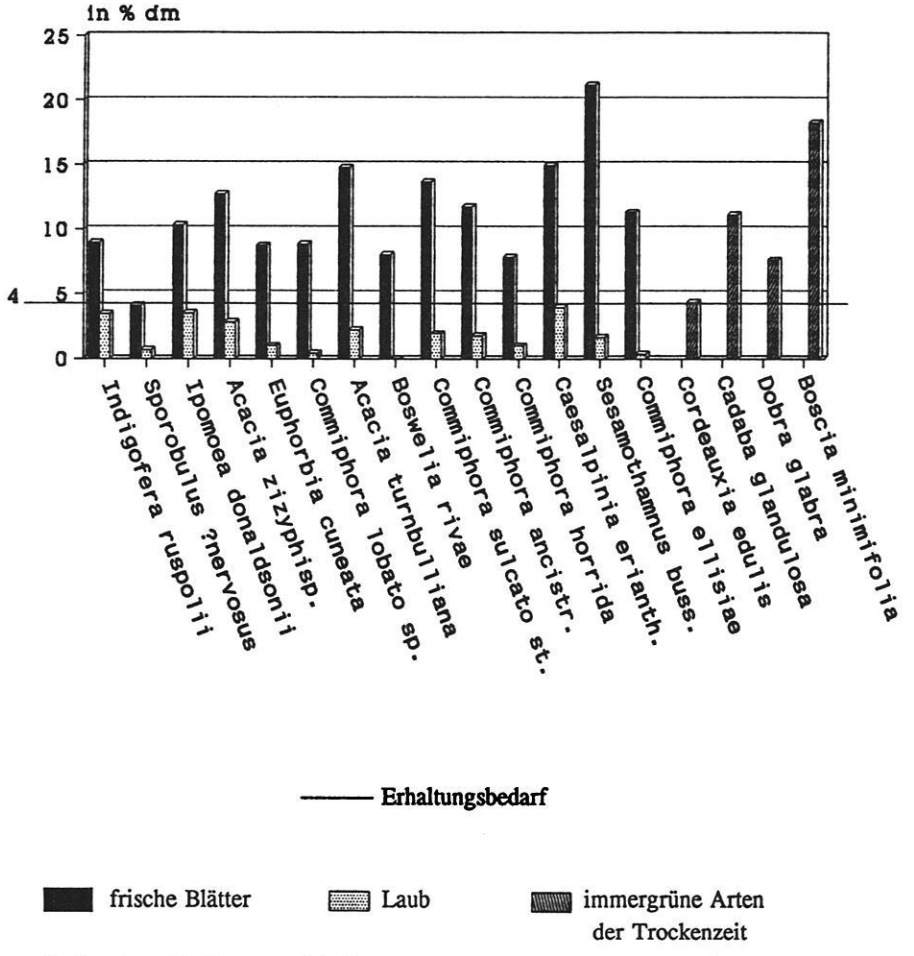
Abb. 18: Die Energiegehalte (ME) wichtiger Futterpflanzen - Ein Vergleich: grüne Blätter und Laub



Quelle: eigene Erhebungen und Analysen

Kontaktunterbrechung, bei der Trocknung auch bestehen. Der Trocknungsprozeß des Laubes unter den ariden Bedingungen ist ähnlich wie der bei den Proben. Auf die saisonale Entwicklung der Proteingehalte treffen diese Überlegungen allerdings nicht zu. Der Unterschied zwischen dem Gehalt verdaulicher Proteine der Regenzeitproben und der Laubproben ist deutlich. Keine der Laubproben erreicht das Niveau des Erhaltungsbedarfs. Proteinreserven in den Blättern werden offensichtlich noch am Baum abgebaut.

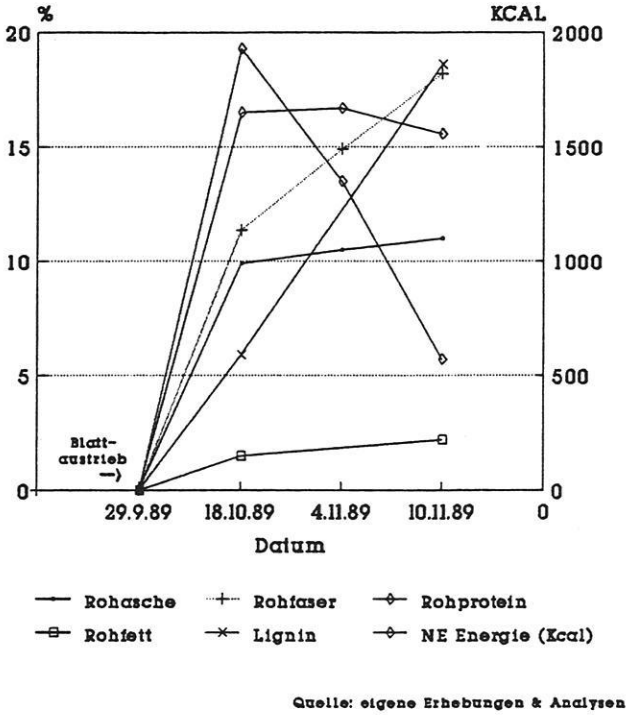
Abb. 19: Die Proteingehalte wichtiger Futterpflanzen - Ein Vergleich: grüne Blätter und Laub



Quelle: eigene Erhebungen und Analysen

Die unterschiedliche Entwicklung der Nährstoffgehalte vom Anfang der "Dayr"-Regenzeit bis direkt nach dem Laubabwurf in der folgenden Trockenzeit ist am Beispiel von Commiphora ancistrophora in Abbildung 20 illustriert.

Abb. 20: Die saisonale Futterqualitätsentwicklung: Commiphora ancistrophora (Dayr-Saison 1989)



Quelle: eigene Erhebungen & Analysen

Auch wenn hier definitive Antworten über die tatsächliche Rolle von Laub in der Trockenzeitversorgung der Tiere nicht gegeben werden können, sei abschließend nochmals auf die mögliche Bedeutung von Laub in der Energieversorgung der Trockenzeit hingewiesen.

Weitere Ergebnisse, die unabhängig von den Energie- und Proteinanalysen ermittelt wurden, sind:

(e) Genau umgekehrt wie bei den Proteinen lagen die Rohfaser- und Ligningehalte bei den Trockenzeitproben tendentiell höher als bei den Regenzeitproben.

(f) Ein aus den Werten nicht direkt sichtbares Resultat war, daß der Rohfasergehalt mit der Dauer der Grünphase korreliert. Je kürzer die Grünphase einer Art, desto niedriger war der Rohfasergehalt. Dadurch erklären sich vermutlich auch die hohen Rohfaser- und Ligningehalte der immergrünen Arten.

(g) Der Vergleich der Futterqualitätsstudie mit der Studie über das Futterselektionsverhalten weist auf hohe Korrelationen von bevorzugten Futterpflanzen mit hohem Rohproteingehalt und von gering tolerierten Pflanzen mit hohen Gehalten an Rohfaser und Lignin hin. Diese Zusammenhänge können jedoch nur als Tendenzen gewertet werden, denn der Einfluß von ätherischen Ölen oder anderen Geschmacksstoffen auf das Selektionsverhalten der Tiere ist hierbei nicht berücksichtigt. Auch der Aspekt der Unzugänglichkeit dorniger Pflanzen für Rinder (und bedingt auch für Schafe) erschwert eine umfassende Aussage.

Der Tendenz widersprechende Beispiele sind die Pflanzen Anisotes trisulcus (Kabxan) und Melhania incana (Dhurod). Beide werden erst gefressen, wenn keine frischen Blätter laubwerfender Arten mehr übrig sind. Die Analysedaten hingegen weisen sie als durchaus gutes Futter aus. Daran zeigt sich erneut, wie wichtig die Kombination verschiedener Erhebungsverfahren, und dabei besonders die Auskunft von Mitgliedern der Zielgruppen, ist, um eine akkurate Informationsbasis erstellen zu können.

Die Ergebnisse der Mengen- und Spurenelementuntersuchungen sind in den Abbildungen 21.1-21.6 (Anlage 5) dargestellt. Die Schwellenwerte von Versorgungsbedarf sowie die Toxizitätsgrenzen sind, soweit bekannt, ergänzt. Die Interpretation der Trockenzeitwerte erwies sich als schwierig, da die Laubproben zum Teil einen geringen Anteil Sand beinhalteten, der bei den Mineralstoffbestimmungen ins Gewicht fällt. Nichtsdestoweniger spiegelt diese Probenbeschaffenheit die Bedingungen wider, unter denen die Tiere das Futter auch aufnehmen.

Eindeutige Mineralstoffdefizite wurden bei Zink gefunden. Dieser Mangel ist ein allgemeines Kennzeichen bei tropischen Futtermitteln. Der in der Literatur über Trockengebiete häufig beschriebene Phosphormangel (u.a. ZECH:25) bestätigte sich, unter Vorgabe des Schwellenwertes von 0.25% nach MCDOWELL et al. (1986:143f). Verglichen mit dem Grenzwert von BOUDET (1978) lagen die Werte allerdings im Schnitt über dem Mindestbedarf. **Die von DRECHSEL (1991:45f) im Boden nachgewiesenen Defizite von Zink und Phosphor bestätigten sich somit, genauso wie der hohe Kalziumgehalt, auch in der Vegetation.** Der von Drechsel ebenfalls als gering beschriebene Mangangehalt im Boden lag bei der Vegetation etwa im Bereich des Schwellenwertes. Die Konzentrationen von Kupfer waren sehr heterogen, von einem generellen Mangel kann aber nicht gesprochen werden.

Toxische Konzentrationen (soweit bekannt) wurden in zwei Pflanzenproben (bei Ipomoea citrina und der immergrünen Art Cadaba glandulosa) bezüglich Kupfergehalten gefunden; allerdings nur unter der Voraussetzung von Kleinvieh als Konsument.

Die nachgewiesenen Defizite in einzelnen Mineralstoffgehalten im Untersuchungsgebiet waren nicht so gravierend, daß sie eine rechnerische Korrektur der futterverfügbaren

Biomasse erforderten. Für die konkrete Projektarbeit bietet sich bei hohen Mineralstoffdefiziten die Lösung von a) Lecksteinen oder b) der Beimischung der Mineralien zu der traditionell praktizierten Salzfütterung der Tiere an.

Zur abschließend entscheidenden Frage wird, ob die Energie- oder die Proteinversorgung den limitierenden Faktor der Trockenzeit darstellt. Doch um diese Frage hinreichend beantworten zu können, ist erst die Verbindung zu den Quantitäten wieder herzustellen. Dabei sind die Bewertungsgrößen verdauliches Protein und verwertbare Energie separat zu behandeln, denn dann lassen sich jahreszeitlich auftretende Mangelsituationen auch qualitativ identifizieren.

4.2 Die Gegenüberstellung von futterverfügbarem, in Nährwerte umgerechneten Biomasseangebot und Futterbedarf der Tiere

Die Berechnung der tatsächliche Futterkapazität basiert auf der Gegenüberstellung von dem tatsächlich futterverfügbaren und ernährungsphysiologisch verwertbaren Anteil des Biomasseangebotes und dem Tierbedarf. Die tätsächliche Futterkapazität läßt sich in Weidetagen pro Tierart und Flächeneinheit ausdrücken, wobei die Bewertungsgrößen, verdauliches Protein und verwertbare Energie, separat zu betrachten sind. Dadurch kann festgestellt werden, ob die Energie- oder die Proteinversorgung den limitierenden Faktor der Trockenzeit darstellt.

4.2.1 Material und Methoden

Die Materialgrundlage der chemisch untersuchten Futterpflanzen repräsentiert 83% des Weidepotentials im Untersuchungsgebiet. Bezogen auf die futterverfügbare Biomasse, die nur die tatsächlich gefressenen Vegetationskomponenten umfaßt, liegt die Repräsentativität erheblich höher. Die Differenzen entstehen dadurch, daß die 60 zur Verprobung herangezogenen Arten selektiv, nach den Kriterien "Genießbarkeit" und "Importanz", ausgewählt wurden. Ungenießbare und wenig verbreitete Pflanzen blieben unberücksichtigt. In Tabelle 13 sind die Biomasseanteile der bei der qualitativen Futtermittelbewertung bearbeiteten Pflanzenarten an dem jeweiligen Weidepotential der einzelnen Weideeinheiten errechnet.

Die letztendlich nicht berücksichtigten 5-10 % der futterverfügbaren Biomasse gehen nicht in die Futterkapazitätsberechnung ein. Sie werden als Spielraum betrachtet, um zum einen die potentiell gegebene Berechnungsungenauigkeit abfedern zu können und um bei der Anwendung im Weideplanungssektor - aus weideökologischen Erwägungen heraus - der Gefahr einer Weideüber-

stockung Vorschub zu leisten. Eine geringfügig zu niedrig veranschlagte Futterkapazität kann als Planungsgrundlage der Weidetragfähigkeit, im Gegensatz zu einer zu hohen Annahme, keinen großen Schaden verursachen.

Tab. 13 : Der Biomasseanteil der 60 wichtigsten Weidepflanzen bezogen auf die Gesamtbiomasse (Weidepotential)

Weide-einheit	Weidepotential (in kg/ha)	Anteil der Futtermittelproben am Weidepot. (kg/ha)	Anteil der Futtermittelproben am Weidepotential (%)
16	1360	1142	84
24	1403	1194	85
47	1356	1149	85
44/45	1116	924	83
31	840	669	80

Quelle: eigene Berechnungen

Die Berechnungseinheiten von Energie- und Proteingehalt sowie die jeweiligen Nährwertangebote der Futtermittel pro kg Trockensubstanz wurden im vorausgegangenen Kapitel erstellt. Hier erfolgt ergänzend die Umrechnung des gesamten Nährwertangebotes in kcal verwertbarer Energie bzw. Gramm verdauliches Protein pro Flächeneinheit (ha). Diesem Angebot steht der Nahrungsbedarf der Tiere gegenüber, der in Anlehnung an das Range Management Handbook of Kenya separat nach dem Erhaltungsbedarf und dem Bedarf für eine geringe Produktionsleistung errechnet wird.

Tab. 14: Der Futterbedarf der Tiere (nach: Range Management Handbook of Kenya, Vol.I., 1991:76)

Animal Requirements

Animal requirements were calculated as kg dry matter forage per tropical livestock unit (TLU) per day. One TLU is equivalent to 250 kg live weight. Considering the types and breeds of livestock prevalent in Marsabit District one TLU is equivalent to 1.0 head of cattle, 10 sheep, 11 goats or 0.7 dromedaries.

The requirements were calculated at maintenance level, i. e. with no body weight changes and no other out-puts like milk or work, and based on the assumption that the available forage contains a minimum of 1.8 mcal metabolisable energy and approximately 40 grms digestible protein per kg dry matter, which is a quality commonly found at the beginning of the dry season on semi-arid and arid rangelands in East Africa.

For the calculation of the requirements for maintenance plus a moderate production the following levels of production were assumed:

cattle	300 grms daily gain or 2.5 l milk/day,
sheep	80 grms daily gain,
goats	60 grms daily gain or 0.45 l milk/day,
dromedaries	450 grms daily gain or 4 l milk/day.

To achieve these levels of production the available forage needs to contain a minimum of 2.2 Mcal metabolisable energy and approx. 60 grms digestible protein per kg dry matter. Such qualities are available in the herblayer only during the growing phase of the vegetation. In the shrublayer and in particular in larger bushes and small trees qualities in this range can be available for much longer periods.

Animal requirements [kg dry matter forage/TLU/d]		Maintenance only	Maintenance and production
Cattle	HC	4.8	6.4
Sheep	HS	6.2	7.9
Goats	HG	6.4	7.3
Dromedaries	HD	6.1	7.3

Range Management Handbook of Kenya

In absolute Mengen umgerechnet ergibt sich daraus folgener Bedarf pro TLU/Tierart und Tag:

Tab. 15: Der tägliche Energie- und Proteinbedarf der Tiere

	Erhaltungsbedarf pro Tag		**Täglicher Bedarf bei geringer Produktionsleistung**	
pro TLU	verwertbare Energie (ME) in kcal	verdauliche Proteine in g	verwertbare Energie (ME) in kcal	verdauliche Proteine in g
Kamele	10980	244	16060	438
Ziegen	11520	256	16060	438
Schafe	11160	248	17380	474
Rinder	8640	192	14080	384

Quelle: eigene Berechnungen auf der Basis des Range Management Handbook of Kenya, Vol.I., 1991:76)

In dem Berechnungszusammenhang wird für die Trockenzeit der Erhaltungsbedarf zugrunde gelegt, der Bedarf bei geringer Produktionsleistung für die Regenzeit. Diese Prämissen entsprechen den saisonalen Produktionszielen im nomadischen Alltag. Die Dauer der Regenzeit wurde mit 60 Tagen veranschlagt, die Länge der Trockenzeit mit 120 Tagen. Die potentiell anfallenden Mengen an Laub sind aus den genannten Gründen nicht in den Berechnungszusammenhang einbezogen.

Der Zusammenhang von Futterangebot und Tierbedarf wurde zum Vergleich, ausgehend von den Größen: Weidepotential sowie potentieller bzw. tatsächlich futterverfügbarer Biomasse, mit dem standardisierten Wert von 6.25 kg (Trockenmasse) Futterbedarf pro TLU durchgerechnet. Dadurch sollte überprüft werden, ob, und wenn ja, in welcher Form sich dieser Wert als Orientierungsgröße für eine Tragfähigkeitsstudie eignet.

4.2.2 Die Futterkapazität: Ergebnisse und Diskussion

Die Ergebnisse des Berechnungsschrittes sind in Tabelle 16 zusammengestellt und werden unter den Punkten (a) bis (f) diskutiert. Die Kapazitäten, die sich mit Hilfe des Standardwertes auf der Basis der tatsächlich futterverfügbaren Biomasse errechnen, sind in der Tabelle in Spalte 1 dargestellt. Außerdem enthält die Spalte (Reihe 1) die Angabe der potentiell futterverfügbaren Biomasse. Dadurch ist nochmals der Unterschied zwischen theoretisch futterverfügbarer und tatsächlich konsumierbarer Biomasse (Reihe 2) verdeutlicht. Die zwei weiteren Spalten beinhalten die Futterkapazitäten, die auf der Basis der Energie- und Proteingehalte im Futter errechnet wurden.

Die umfangreiche und in vielerlei Hinsicht differenzierte Tabelle, in der nun alle bislang aufgeworfenen, quantitativen wie qualitativen Untersuchungskriterien zusammengeführt sind, erfordert eine etwas ausführlichere Interpretation. Dabei werden zunächst einige grundlegende, methodologisch wichtige Ergebnisse skizziert (a)-(c) und anschließend die Situation im Untersuchungsgebiet behandelt und im Kontext anderer Berechnungsgrundlagen diskutiert.

(a) Zuerst wird die Frage aufgegriffen, ob bei der Gegenüberstellung von Futterangebot und Futterbedarf der Tiere auch die Anwendung des Standardwertes von 6.25 kg (TS) Futterkonsum pro TLU/ Tag im Vergleich mit den qualitativen Futtermittelanalysen zu ähnlichen Ergebnissen führte. Dadurch ließe er sich für grobe Weidetragfähigkeitsschätzungen als vereinfachende und weniger Aufwand erfordernde Berechnungsgröße empfehlen.

Eindeutiges Ergebnis der Studie ist, daß die Futterqualitäten die Futterkapazitätsberechnung fundamental beinflussen. Wird das Weidepotential oder die potentiell futterverfügbare Biomasse als Berechnungsgrundlage des Standardwertes benutzt, ruft das schwerwiegende Fehleinschätzung hervor! Die Anwendung eines Standardwertes ist daher

Tab. 16: Die Futterkapazität: berechnet für jede Tierart in Weidetagen pro ha/Weideeinheit und Saison
Ein Vergleich verschiedener Produktionsniveaus und unterschiedlicher Berechnungsgrundlagen

	STANDARD WERT			VERWERTBARE ENERGIE (ME)			VERDAULICHE PROTEINE			
	Ausgangsgrößen: potentiell kg/ha	tatsächl. futterverfügbare Biomasse kg/ha	Weidetage 6.25 kg/TLU	Futterkapazität kcal ME/ha	Weidetage/ha für 1 TLU bei geringer Produktivität	Weidetage: TLU/ha bei Erhaltungsbedarf	Futterkapazität g/ha	Weidetage/ha für 1 TLU bei geringer Produktivität	Weidetage: TLU/ha bei Erhaltungsbedarf	
KAMELE										
Regenzeit	1013	700	112	1945004	121	177	79060	180	324	
Trockenzeit	113	34	5.5	66857	4	6	1706	4	7	
ZIEGEN										
Regenzeit	1056	606	97	1600560	100	139	65141	149	254	R
Trockenzeit	141	34	5.5	73849	4.5	6.5	1884	4.5	7.5	U
SCHAFE										2
Regenzeit	812	475	76	1259556	78	113	50326	106	159	4
Trockenzeit	136	32	5	73849	4.5	6.5	1822	4	6	
RINDER										
Regenzeit	379	306	49	777356	55	90	32577	85	170	
Trockenzeit	132	31	5	70355	5	7	1688	4.5	9	
KAMELE										
Regenzeit	1102	707	113	1972066	123	180	74650	170	306	
Trockenzeit	143	31	5	78948	4.9	7.2	4303	9.8	17.6	
ZIEGEN										
Regenzeit	1114	612	98	1680550	105	146	64004	146	250	R
Trockenzeit	179	46	7.4	64607	4	5.6	2990	6.8	11.7	U
SCHAFE										1
Regenzeit	831	459	73	1039979	60	93	40282	85	162	6
Trockenzeit	142	20	3.2	53552	3.1	4.8	2621	5.5	10.6	
RINDER										
Regenzeit	261	231	37	594020	42	69	23533	61	123	
Trockenzeit	36	11	1.8	30605	2.1	3.5	1126	2.9	5.9	
KAMELE										
Regenzeit	1117	802	128	2300371	143	209	87062	199	357	
Trockenzeit	90	22	3.5	47012	3	4.3	1928	4.4	7.9	
ZIEGEN										
Regenzeit	1190	807	129	2237966	139	194	85006	194	332	R
Trockenzeit	101	18	3	43010	2.7	3.7	1602	3.7	6.3	U
SCHAFE										4
Regenzeit	810	596	95	1675173	96	150	63571	134	256	7
Trockenzeit	24	7	1.1	20710	1.2	1.9	710	1.5	2.9	
RINDER										
Regenzeit	307	279	45	727752	52	84	28686	75	149	
Trockenzeit	24	7	1.1	20710	1.5	2.4	710	1.8	3.7	
KAMELE										
Regenzeit	568	303	48	869049	54	79	32752	75	134	
Trockenzeit	77	18	2.9	46926	2.9	4.3	2554	5.8	10.5	
ZIEGEN										
Regenzeit	644	337	54	897476	56	78	33631	77	131	R
Trockenzeit	77	13	2.1	33168	2.1	3	1634	3.7	6.4	U
SCHAFE										3
Regenzeit	224	141	23	394932	23	35	15160	32	61	1
Trockenzeit	64	13	2.1	32353	1.9	2.9	1600	3.3	6.4	
RINDER										
Regenzeit	94	84	13	203506	15	24	8404	22	44	
Trockenzeit	25	7.4	1.2	18471	1.3	2.1	677	1.8	3.5	
KAMELE										
Regenzeit	889	652	104	1573515	98	143	70023	160	278	
Trockenzeit	52	16	2.6	25163	1.6	2.3	1132	2.6	4.5	
ZIEGEN										R
Regenzeit	915	593	95	1580538	98	137	63498	145	248	U
Trockenzeit	56	12	1.9	28604	1.8	2.5	1004	2.3	3.9	
SCHAFE										4
Regenzeit	545	419	67	1117105	70	100	44621	102	141	4
Trockenzeit	48	8	1.3	22972	1.3	2	844	1.8	3.4	/
RINDER										4
Regenzeit	445	384	61	1008371	72	117	41070	107	214	5
Trockenzeit	32	6	1	15712	1.1	1.8	630	1.6	3.2	

(Die Tabelle umfaßt nur den Anteil der Vegetation, der in den Futtermittelanalysen untersucht wurde. Dieser Anteil ist für mehr als 90 % der gesamten futterverfügbaren Biomasse aller Weideeinheiten repräsentativ. Das Trockenzeitangebot von Acacia tortilis ist in den Trockenzeitwerten nicht eingerechnet: siehe Text)

sehr kritisch zu bewerten. Weiterhin wurde festgestellt, daß die qualitative Vorauswahl, die die Tiere durch ihr Selektionsverhalten bei der Futtersuche treffen, eine erheblich wichtigere Rolle spielt, als die eigentlichen Nährwertunterschiede zwischen einzelnen Futtermitteln. Die durch die chemischen Analysen hinzugewonnenen Detailkenntnisse waren im Vergleich zu der Bedeutung der Futterauswahl eher gradueller Art. Folglich erwies sich auch der Standard-Berechnungswert von 6.25 kg Futterbedarf pro TLU, unter den Bedingungen, daß er

1. ausgehend von dem Niveau der futterverfügbaren Biomasse und
2. nach Tierarten unterschieden angewendet wird,

als eine durchaus akzeptable Größe, um einen Orientierungsrahmen der realen Futterkapazität zu erstellen[50]. Die auf diese Weise errechneten Angaben kommen den Werten, die auf Energiebasis und dem Bedarf bei geringer Produktionsleistung ermittelt wurden sehr nahe. Der Vergleich mit der Berechnungsgrundlage der "Proteinbedarf bei geringer Produktionsleistung" zeigt keine so gute Übereinstimmung. In Bezug zu dem Erhaltungsbedarf, der als realistisches Produktionsziel der Trockenzeit angesehen wird, erstellt der Standardwert generell zu niedrigere Bestockungsdichten. Das Proteinangebot in den Busch- und Strauchlandgebieten lag im Jahre 1989 weit über den Resultaten, die mit Hilfe des Standardwertes errechnet werden.

Fazit ist, daß für die Verwendung eines Standardwertes die Ermittlung der tatsächlich futterverfügbaren Biomasse eine unerläßliche Voraussetzung ist.

(b) **Die vom Weidepotential ausgehenden und bisher skizzierten Erhebungsschritte entsprechen dem Inhalt des "proper use factor", der im Rahmen der Weideevaluierung häufig benutzt wird (vgl. Kap.II.2.2.1). Er beinhaltet eine generelle Reduktion des Weidepotentials um 30-50 %, um dadurch zur tatsächlichen Futterkapazität zu gelangen. Die Ergebnisstruktur in Tabelle 16 veranschaulicht eindrücklich, welchen Ungenauigkeitsfaktor ein solcher Berechnungsmodus beinhaltet. Unterschiede von bis zu 500 % treten auf, die sowohl räumlicher oder ernährungsphysiologischer Natur, wie auch durch die Futterprioritäten der Tiere bedingt sein können.**

(c) Die 60 wichtigsten Weidepflanzen repäsentieren ca. 90 % bis 95 % (in Abhängigkeit vom Futterselektionsverhalten der Weidetiere) der futterverfügbaren Biomasse (in kg). Dieser hohe Prozentsatz rechtfertigt die arbeitstechnisch bedeutende Empfehlung, den Untersuchungs-

---

[50] Auch eine festgelegte Kalkulationsbasis für die saisonale Reduktion der Futterqualität, wie sie MÄCKEL et al (1989) vorschlugen, erlaubt eine ungefähre Schätzung des saisonal variierenden Futtermengenbedarfes bzw. des Flächenanspruches. Auch dabei muß allerdings von der tatsächlich futterverfügbaren Biomasse ausgegangen werden. Minimumfaktoren können natürlich nicht identifiziert werden.

aufwand bei weiteren Weide-/Futterpotential und besonders Futterqualitätsstudien auf die 50-60 wichtigsten Futterpflanzen zu beschränken. Ergänzend sollte allerdings auch der Anteil ungenießbarer und gemiedener Pflanzenarten registriert werden, da diese einen wichtigen Indikator für den Weidezustand darstellen.

Die gewählte Darstellung in Weidetagen beschreibt die Anzahl von Tagen, während der eine TLU der entsprechenden Tierart auf einem Hektar Fläche der Weideeinheiten im Untersuchungsgebiet ausreichend Futter vorfindet. Diese Zahlen lassen sich entsprechrend der Dauer der jeweils betrachteten Saisons in einen Flächenbedarf umrechnen.

(d) **In der kurzen Vegetationsperiode von 60 Tagen sind die Futterkapazitäten allen Berechnungsmodi zufolge enorm hoch.** Die beste Futtergrundlage während der Regensaisons, in denen 1989 jeweils ca. 100 mm Niederschlag fielen, war für Kamele und Ziegen in Weideeinheit 47 zu finden. Hier bestand für diese Tierarten ein Flächenbedarf von jeweils 0.4; 0.3 ha pro Saison und TLU (unter der Annahme von einem Tierbedarf, der auf das Niveau einer geringen Produktion abzielt). An zweiter Stelle rangierte RU 16 (0.5; 0.35 ha/TLU für Kamele und 0.6; 0.4 ha/TLU für Ziegen) **[die zuerst angegebene Zahl bezieht sich jeweils auf die Energiebasis, die zweite auf die von Proteinen]**. Im Fall von Rindern stellte das Zwergstrauchgebiet der Weideeinheit 44/45 (0.8; 0.6 ha/TLU) die günstigste Futtergrundlage bereit und RU 24 (1.1; 0.7 ha/TLU) die zweitbeste. Für Schafe bot auch Weideeinheit 47 die beste Weide (0.6; 0.4 ha/TLU) und wiederum RU 24 die nächstgünstige (0.8; 0.6 ha/TLU)[51].

Die geringsten Kapazitäten während der Regenzeiten lagen für alle Tiere in Weideeinheit 31 (Kamele: 1.1; 0.8 ha/TLU; Ziegen: 1.1; 0.8 ha/TLU; Schafe: 2.6; 1.9 ha/TLU; Rinder: 4; 2.7 ha/TLU).

Diese Kapazitäten können jedoch nicht voll genutzt werden, da sich in Trockengebieten die Besatzdichten an der Futterkapazität der längeren und kargen Trockenzeiten orientieren müssen. Wird das Futterangebot der Regenzeit, ohne kleinräumige Viehkonzentrationen zu berücksichtigen, pro Weideeinheit bewertet, so lag es im Untersuchungsgebiet 1989 erheblich höher als der Futterbedarf, der durch die real vorhandene Bestockungsdichte bestanden hätte. Daran wird deutlich, daß die Regenzeit für eine Tragfähigkeitsberechnung nur von sekundärem Interesse ist.

---

[61] Vergleichbare Regenzeitwerte von 0,8 und 0,9 ha/TLU Kleinvieh errechneten auch DEIL et al 1988: 438) für ähnliche Vegetationsgemeinschaften im Jemen; Trockenzeitwerte errechnete er jedoch nicht.

(e) Bei der Auseinandersetzung mit der **Trockenzeitsituation** ist zunächst die Frage nach dem **limitierenden Faktor in der Futterversorgung** aufzugreifen, um anhand von diesem das tatsächliche Weideangebot bewerten zu können. Die Proteingehalte der immergrünen Pflanzenarten liegen in der Trockenzeit erheblich höher als der vorausgesetzte Mindestgehalt von 4 % verdaulicher Anteile (vgl. Abb. 18). Dadurch ergibt sich ein relativer Spielraum gegenüber dem Mindestbedarf, der in diesem Fall ins Gewicht fällt. **Der Mangel an verwertbarer Energie wird also zum maßgeblichen Bewertungskriterium der Trockenzeit**[52] und liegt den folgenden Angaben zugrunde[53]. Dieses Ergebnis, das mit den Untersuchungen von SCHWARTZ et al. in Nordkenia übereinstimmt (persönliche Mitteilung), steht im Kontrast zu dem Ansatz von VAN KEULEN, et. al., 1986; sowie pers. Gespräch mit Breman auf dem 4th Int. Rangeland Congress Montpellier, 1991), die die "Savanna biomass" im Sahel über "nitrogen", also den Proteingehalt, als limitierenden Faktor berechnen. Dabei ist allerdings zu berücksichtigen, daß im Sahel bei nur einer Regenzeit pro Jahr andere Bedingungen herrschen und eine erheblich längere Trockenperiode zu überbrücken ist. Der Bestand an immergrünen Arten ist im Sahel vergleichsweise stark dezimiert.

(f) **Die Trockenzeiten** dauern bei dem bimodalen Niederschlagsregime im Untersuchungsgebiet durchschnittlich 120 Tage. **Die Futterkapazitäten sind um ein Vielfaches geringer als während der Vegetationsphase, und in dieser kargen Zeit stellt der Erhaltungsbedarf das realistische Konsumniveau dar.** Auf dieser Basis präsentierten sich 1989 die in Abbildung 22 aufgezeigten Schwankungsbereiche zwischen den Tierarten und den Weideeinheiten[54].

Kamele fanden in den Buschlandgebieten der RU 16 die besten Futtergrundlagen, wo sie, bezogen auf die 120 Tage, 14.7 ha/TLU beanspruchten[55]. In dieser Region kam den immergrünen Pflanzen Cadaba glandulosa and Boscia minimifola eine herausragende Bedeutung zu.

---

[62] Vor diesem Hintergrund kann die potentielle Bedeutung des Laubes in der Futterversorgung der Trockenzeit und die Notwendigkeit der besseren Erforschung dieser Thematik nur noch einmal betont werden. Auch die Nährwertgehalte minderwertigen Futters können im Pansen in der Kombination mit Grünfutter zumindest teilweise aufgeschlossen werden. Solange darüber jedoch keine Klarheit herrscht, sind die obigen Ergebnisse zweifellos die maßgeblichen.

[53] Weiterreichende Fragestellungen, die den Rahmen einer Weideevaluierungsstudie derzeit sprengen, die jedoch bei fortschreitendem Kenntnisstand durchaus relevant werden können, müssen von Tierproduzenten oder anderen Spezialisten untersucht werden. Dazu gehören u.a. Aspekte wie: die Fähigkeit der Tiere, Fett- und Proteinreserven anzulegen und dadurch Teile der Trockenzeit zu überbrücken, oder die Fähigkeit der Tiere, zeitweilig zu hungern (vgl. erste Analysen bei: NAUHEIMER, 1991:227).

[54] Bei den Angaben sind die potentiell anfallenden Laubmengen nicht berücksichtigt.

[55] Auch hier bezieht sich die erste Zahl jeweils auf die Energiebasis, die zweite auf die der Proteine.

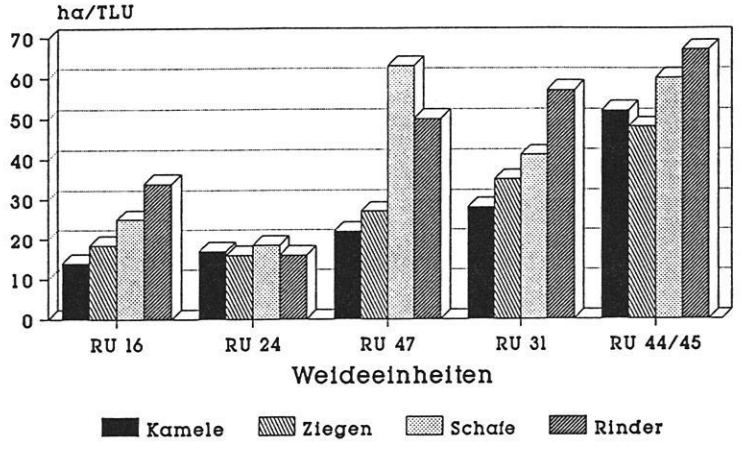
Außerdem spielte hier auch Acacia tortilis eine nicht zu vernachlässigende Rolle (auch für Ziegen). **Die Bedeutung von Ac. tortilis in der Trockenzeit ist auf die Weideeinheiten 16, 24 und 47 begrenzt. Hier bot sie für Kamele und Ziegen durchschnittlich ein bis zwei zusätzliche Weidetage/ha, die in Tabelle 16 nicht enthalten sind[56].**

Für Ziegen, Schafe und Rinder bot Weideeinheit 24, in der der immergrüne Strauch Cordeauxia edulis wächst, die beste Trockenzeitweide (Ziegen: 16; 14 ha/TLU; Schafe: 18; 20 ha/TLU; Rinder: 16; 13 ha/TLU;). Die niedrigsten Kapazitäten lagen für alle Tiere in dem Zwergstrauchgebiet RU 44/45. Hier war der Flächenbedarf von Kamelen 52; 27 ha/TLU, von Ziegen 48; 31 ha/ TLU, von Schafen 60; 35 ha/TLU und von Rindern sogar 67; 38 ha/ TLU. In diesem Gebiet können die Tiere die Trockenzeit nicht überdauern und müssen in andere Gebiete ausweichen. Aufgrund der raumspezifischen Futterstruktur (Artenzusammensetzung) eignen sich Rinder nur sehr eingeschränkt für das Untersuchungsgebiet, obwohl sie, im Vergleich zu den übrigen Tieren, über eine sehr effiziente Futterverwertung im Pansen (vgl. Tab. 16 und 19) verfügen. (Gegenüber der Berechnungsgrundlage der futterverfügbaren Biomasse erzielen sie nach Berücksichtigung der tierspezifischen, qualitativen Futtermittelverwertung eine vergleichsweise höhere Bedarfsdeckung.)

Die Heterogenität zwischen den verschiedenen Weidegebieten weist erneut auf die Bedeutung mobiler Bewirtschaftungsstrategien hin, verdeutlicht aber auch die Notwendigkeit eines maßstabsgerechten Aufnahmemodus, der eine adäquate Planung in derartigen Weidegebieten erlaubt.

[56] Vgl. Abb. 16; Acacia t. reduzierte den Flächenanspruch von Kamelen in RU 16 rechnerisch von 16,5 ha auf die oben angegeben 14 ha pro Trockenzeit.

Abb. 22: Der Flächenanspruch der Tiere während der Trockenzeiten (in ha/TLU/Tierart)



Berechnungsgrundlage: Energieversorgung und Erhaltungsbedarf

Quelle: eigene Erhebungen und Analysen

Für den Vergleich der hier erzielten Daten liegen nur sehr wenig entsprechend detaillierte Untersuchungen für Räume mit ca. 100 mm Niederschlag pro Saison vor (vgl. RMHB Vol. II,1:75). Auf die Berechnungsmodi von FEWSD und DESHMUKH, die für Somalia angewendet wurden, wurde bereits eingegangen (vgl. Kap.VI.3.3). Ergänzend seien hier die in Ostafrika am häufigsten benutzten Vergleichswerte von PRATT & GWYNNE (1978) und LE HOUROU & HOSTE (1977) herangezogen. Beide basieren ausschließlich auf Klimaparametern. Die Aussagen dieser Berechnungsvorschläge führen jedoch zu einem etwas verwirrenden Bild, und das besonders im Vergleich zu den in dieser, nach Vegetationsschichten differenzierenden Studie erzielten Ergebnissen:

Die hier errechneten **Futtergrundlagen in den intakten Buschland- und Strauchgebieten** lagen deutlich höher als der Wert von 42 ha/TLU, den PRATT & GWYNNE (1978) in ihrer großräumig angelegten Ostafrikastudie für vergleichbare Gebiete (ecoclimatic zone VI) angaben.

Zu ähnlichen Resultaten, wie sie hier vorliegen, kamen LE HOUÉROU & HOSTE (1977)[57], die für vergleichbare Regionen im Sahel den Wert von 17.7 ha/TLU bei 100 mm Niederschlag postulieren. Die Futterkapazität der **Zwergstrauchgebiete** entsprach wiederum der Größenordnung, die Pratt & Gwynne angeben. Verglichen mit Weideeinheit 31 erstellen beide Kapazitätsberechnungen zu hohe Werte.

Die für großräumige Zusammenhänge erstellten Berechnungsgrundlagen scheinen in der Lage zu sein, den Rahmen möglicher Futterkapazitäten abzustecken. Die regionalen Unterschiede, die unabhängig von den saisonalen Niederschlagsmengen zwischen den Weideeinheiten herrschen, werden mit diesen Werten jedoch nicht erfaßt. Die großräumig erstellten Berechnungsformeln, die ausschließlich von Klimaparametern ausgehend die Futterkapazität zu bestimmen versuchen, erzielen nicht die Aussagegenauigkeit, die für eine kleinräumig durchzuführende Landesentwicklungsplanung dringend benötigt wird.

Einige wichtige Lösungsvorschläge den Planungsdefiziten zu begegnen, beinhaltet das Range Management Handbook of Kenya. Darin wird u.a. eine Darstellung und Bewertung der (Weide)Futtergrundlagen in Kenia im Aufnahmemaßstab von 1:1000.000 präsentiert. Die Studie baut auf der Klassifizierung von Weideeinheiten (Range Units) auf, die strikt beibehalten wird. Für die einzelnen Range Units werden Futterbiomasseproduktion (forage biomass production) der Feld- und Strauchschicht und der Zeitraum, in dem sie jeweils verfügbar ist (forage availability), quantifiziert. Ergänzend wird der Anteil bestimmt, dessen Entnahme weideökologisch vertretbar ist (permissible off-take). Die Berechnung von optimalen Besatzdichten pro Weideeinheit und Tierart schließt sich an, wobei auch eine qualitative Futtermittelbewertung eingeht. Diese Vorgehensweise bietet, vor allem in Verbindung mit den übrigen Untersuchungsschwerpunkten[58] des RMHB, eine gute Grundlage für ein fundiertes Range management, auch wenn der Aufnahmemaßstab noch immer etwas groß erscheinen mag. Ein Kritikansatzpunkt bezüglich der Futterkapazitätsberechnungen ergibt sich allerdings daraus, daß die Biomasseproduktion zwar getrennt nach Feld- und Strauchschicht aber dennoch standardisiert[59] nach Modifikationen der Formel von LE

---

[57] Die Berechnungsformel der Bestockungsdichte (TLU) pro ha und Jahr in der Sahelo-Sudanzone ist:

$$TLU = 0{,}0004\,(R) + 0{,}0169;\ \text{wobei } R = \text{Jahresniederschlag}$$

[58] Landform and Soils; Vegetation Types; Range Unit Inventory (die Futterkapazitätsbestimmung ist ein Teil davon); Livestock Marketing; Traditional Pastoralists - Land Use Strategies. An dieser Stelle sei betont, daß sich die im folgenden angeführte Kritik nur auf den Teil der Futterkapazitätsberechnung und nicht auf das komplette Werk bezieht. Im Gegenteil, in dieser Vollständigkeit wird das RMHB als ein nachahmenswertes Vorbild betrachtet.

[59] Wie übrigens alle weiteren Berechnungsschritte auch

HOUÉROU & HOSTE[60] errechnet wird. Die Vegetationsbedeckung wird beschrieben, aber rechnerisch nicht berücksichtigt. Obwohl die Modifikationen der Formel, auf der Erfahrung mehrjähriger Feldstudien und Klimaaufzeichnungen basieren, können räumliche Unterschiede im Bedekkungsgrad (als Indikator des tatsächlichen Weidezustandes) der mehrjährigen Vegetationskomponenten durch sie nicht berücksichtigt werden. Dadurch bleibt gerade die Ausgangsgröße der Berechnung eine nach wie vor relativ undifferenzierte Variable. Aber auch die Berechnung des "permissible off-take" erscheint als Wert, der zwar in Abhängigkeit der Niederschlagsmenge variabel, ansonsten jedoch als Prozentanteil (zwischen 25% und 40%) der Gesamtfutterproduktion berücksichtigt wird. In dieser Form entspricht er unter anderer Bezeichnung dem "proper use factor" (siehe oben). Desweiteren ist anzumerken, daß die Biomasseproduktion der Baumschicht gar kein Thema ist.

Wendet man die modifizierten Berechnungsformeln des RMHB auf die vergleichbaren Zwergstrauch-Graslandgebiete von RU44/45 im Untersuchungsgebiet in Somalia an, so ergibt sich von der Regenzeit ausgehend rechnerisch die Produktion von: "Herblayer": 450 kg/ha + "Shrublayer": 150 kg/ha. Davon wären als "permissible off-take" 150 kg/ha (30% im herblayer) bzw. 38 kg/ha (25% im shrublayer) übrig. Vergleicht man diese Werte mit den tatsächlichen Futterkapazitäten in Tab. 16 Reihe 2 oder mit den Potentialen der Vegetationsschichten in Tab. 8, so wird klar, daß dieser Modus räumlich in keiner Weise auf die Central Rangelands übertragbar ist, obwohl die eingegangenen Niederschlagsmengen identisch sind. Noch krasser ist die Diskrepanz bei der Anwendung der Berechnungsgrundlage auf die Strauchgemeinschaft in Weideeinheit 47 im Untersuchungsgebiet. Nach Übertragung der RMHB Berechnungsgrundlage bestünde hier rein rechnerisch die gleiche verfügbare Futterkapazität wie in RU 44/45 nämlich 188 kg/ha. Tatsächlich lagen die Werte bei über 800 kg/ha.

Die oben genannten Beispiele unterstreichen anhand konkreter Zahlen die Tatsache, daß die Naturraumausstattung verschiedener Räume zu unterschiedlich ist, um Berechnungsmodi für die Biomasseproduktion zu verwenden, die lediglich auf der Komponente der Klimadaten beruhen (vgl. u.a. WIJNGAARDEN, 1985; MEURER, 1991; DE LEEUW & TOOTHILL, 1991). Auch die exzellente Einteilung verschiedener Weideeinheiten nützt nichts, solange keine ausreichende Datenbasis zur Verfügung steht, die es erlaubt, einen weiteren Parameter, sei

---

[60] "Forage biomass production" (pro Jahr oder getrennt nach Saison zu berechnen):

Feldschicht (FS): -180 + 6.3 x (Jahres/saisonaler Niederschlag)
Strauchschicht : -400 + 10 x (Jahres/saisonaler Niederschlag) - FS

Der Rechenmodus, der die Biomasseproduktion der Feldschicht von der Biomasseproduktion der Strauchschicht abzieht, um letztere zu erstellen, soll hier sehr kritisch hinterfragt werden. In den Central Rangelands scheinen die Gras- und Krautschicht nicht so sehr mit der Strauchschicht zu konkurrieren. Im Gegenteil: die Feldschicht ist bevorzugt unter Sträuchern und Bäumen am dichtesten ausgeprägt. Dennoch produziert die Strauchschicht vergleichsweise erheblich mehr Biomasse.

es der Pflanzenbedeckungsgrad oder die nutzbare Feldkapazität im Boden zu ergänzen, um dadurch die oben aufgezeigten Ungenauigkeiten im Berechnungszusammenhang der Biomasseproduktion weiter reduzieren zu können. Wijngaarden schlug vor, die Biomasse in Weidegebieten, die durch mehrjährig wachsende (perennierende) Vegetation gekennzeichnet sind, in Abhängigkeit von allen drei Parametern zu bestimmen. Den Faktor Boden bezog er allerdings nur über die Bodentiefe ein.

Der Einfluß des Bodens könnte u.a. durch die von MÄCKEL, et al. (1991) vorgeschlagene Methode, mit der die Biomasseproduktion, unter Berücksichtigung verschiedener Bodenarten, als Funktion des pflanzenverfügbaren Niederschlags zu bestimmen ist, vertiefend erarbeitet werden. Auch der bei MEURER (1991) zu findende Ansatz, die nutzbare Feldkapazität im Boden zur Berechnungsgrundlage des Niederschlags zu erheben, ist ein geeigneter Vorschlag. Für beide Ansätze fehlen bislang jedoch die notwendigen Meßreihen.

Nach Meinung des Verfassers ist jedoch die Vegetationsbedeckung - neben der Niederschlagsmenge - der zunächst besser geeignete Parameter, obwohl auch für ihn die Meßreihen noch fehlen. Die Bevorzugung dieser Größe begründet sich darin, daß

(a) durch den Faktor des Bedeckungsgrades die Wasserverfügbarkeit für die Vegetation bereits implizit enthalten ist,
(b) die Erfassung des Pflanzenbedeckungsgrades arbeitstechnisch erheblich einfacher ist, als die des pflanzenverfügbaren Wassergehaltes im Boden und
(c) die Vegetationsbedeckung die Größe darstellt, die leichter mit Luftbilddaten korreliert werden kann und daher langfristig gesehen eine Arbeitseinsparung verspricht.

Eine für diesen Zusammenhang umfassende Datenbasis zu erstellen war auch im Rahmen der vorliegenden Studie (zwei Saisons mit gleichen Regenmengen) nicht möglich. Dazu sind längerfristige Erhebungsphasen notwendig, während derer auch die Variabilität der Zusammenhänge (von Biomasseproduktionsschwankungen, Bedeckungsgrad und unterschiedlichen Niederschlagsmengen) besser erfaßt werden kann. Im Rahmen der Entwicklungszusammenarbeit besteht die Infrastruktur, um diese Wissenslücken durch projektbegleitende Maßnahmen systematisch zu füllen und dadurch die fehlenden, maßstabsgerechten Planungsgrundlagen zu erstellen.

5. Die effektive Weidekapazität

Auf die Grundlage der Futterkapazität aufbauend, wird im Folgenden die Einflußnahme der wirtschaftenden Menschen ergänzt, wobei Kriterien in den Berechnungszusammenhang einbezogen werden, die die räumliche Nutzbarkeit der Weidegebiete beleuchten. Der ermittelte Anteil nutzbarer Weideflächen bildet die Grundlage, um die Weidekapazität pro Tierart und Weideeinheit zu

berechnen. Dazu werden die im vorausgegangenen Schritt ermittelten Flächenansprüche der Tiere mit dem nutzbaren Flächenangebot in Beziehung gesetzt.

5.1 Material und Methoden

Die Informationsbasis resultiert zum einen aus den Geländekartierungen (V.1.2) und den Feldaufzeichnungen, die die gesamten Feldstudien begleiteten. Zum anderen enthielt auch die Interviewserie, die die Basis der sozioökonomischen Untersuchungen bildete, einige Fragen, die dieses Thema berührten (vgl. Interviewbogen in Anlage 7). Zusätzlich erfolgten zahlreiche spontane Befragungen bei verschiedenen Gelegenheiten an Ort und Stelle.

Methodisch wird so verfahren, daß die Flächen und Areale innerhalb der einzelnen Weideeinheiten, die im Untersuchungszeitraum nicht nutzbar waren, identifiziert, quantifiziert und von der Gesamtfläche der jeweiligen Weideeinheiten abgezogen werden, um deren Futterkapazität nicht in dem Berechnungszusammenhang erscheinen zu lassen. **Das Hauptinteresse liegt in der Trockenzeitsituation, also der Zeit des geringsten Angebotes.** Die folgenden natürlichen (a) - (c) sowie durch menschliche Einflußnahme (Weide-Management) bedingten Komponenen (d) - (f) finden Beachtung:

(a) relief- und bodenbedingte Unzugänglichkeit,
(b) Verbreitung von Krankheitserregern und Insekten,
(c) Futterkonkurrenz durch Wildtiere,
(d) Wasserversorgung während der Trockenzeit,
(e) internationale, inner- und intertribale Konflikte,
(f) Nutzungskonkurrenz durch Holzentnahme[61].

Die Punkte (d) und (e) werden als Management bedingte Größen klassifiziert, da sowohl die Nutzung des (vorhandenen) Wasserversorgungsnetzes als auch der Zugang in Konfliktgebiete in den Entscheidungsbereich der Nomaden fällt. Als nicht nutzbar wurden Gebiete gewertet, deren Benutzung von den Nomaden mehrheitlich problematisiert wurde.

Bezüglich des Wildtierbesatzes wurde auf die Angaben der RMR-Studie (1979: Vol II, Part I) zurückgegriffen. Der Futterbedarf der Wildtiere wurde nach dem Standardfaktor von 6,25 kg Futter/Tag/TLU sowie dem Futterangebot, das für Ziegen zur Verfügung steht, berücksichtigt und in einen Flächenanspruch pro Trockenzeiten umgerechnet.

---

[61] Ein weiterer Punkt, der jedoch nicht relevant war, wären z. B. (temporäre) Überschwemmungen.

Der Aspekt des Brenn- und Bauholzbedarfs wird hinsichtlich seiner Konkurrenz zur Futterversorgung der Tiere in der Trockenzeit betrachtet.

5.2 Ergebnisse

In dem Untersuchungsgebiet gab es 1989 keine bedeutende flächenhafte Beeinträchtigung der Weideareale, die auf natürliche Einflußgrößen zurückzuführen gewesen wäre. Das gesamte Gebiet ist mehr oder weniger eben, und es gibt weder sumpfige Böden noch steile Abhänge. Auch Vertisole, die wegen der dort herrschenden Einbruchgefahr der Tiere (Löcher und Hohlräume) gemieden werden, kommen nicht vor. Die Verbreitung der Tse-Tse-Fliege reicht nicht bis in die Central Rangelands hinein, und die "Ribi- und Gilmi flys", die in den Regenzeiten im Küstenbereich vorkommen (u.a. ELMI, 1989:6) und deren Auftreten Abwanderung erfordert, gibt es im Untersuchungsgebiet auch zu keiner Jahreszeit. Saisonal sind Zecken verbreitet, doch deren Vorkommen führt nicht zur generellen Meidung von Weidegebieten. Epedemieartige Tierkrankheiten traten im Untersuchungsgebiet im Jahre 1989 nicht auf.

Die Futterkonkurrenz durch Wildtiere ist relativ gering, da nahezu alle wildlebenden Tiere in dem Gebiet ausgerottet worden sind. Übrig ist lediglich eine geringe Population der kleinen "deg-deg" Gazellen. Die RMR Studie von 1979 ermittelte die statistischen Werte von 6.4 kg (RU 31), 14-15 kg (RU 16, 47, 44/45) und 22 kg (RU 24) Wildtierbesatz pro km² (im Küstengebiet zwischen 157 und 192 kg/km²). Die in einen Flächenanspruch pro Trockenzeit umgerechneten Ergebnisse sind aus Tabelle 17 zu entnehmen.

Auch der Management-bedingte Faktor der Wasserversorgung hatte 1989 faktisch keinen limitierenden Einfluß auf die räumliche Nutzbarkeit des Gebietes. Die 1989 vorgefundene **Verteilung von Brunnen sowie zementierten Zisternen - "Berketts"**, die eine **ganzjährige Wasserversorgung** garantieren, ist, ohne den Anspruch auf Vollständigkeit zu erheben, in Karte 9 dargestellt. Die Berketts bieten eine ganzjährige Wasserversorgung, da sie in den Trockenzeiten mit Tanklastwagen beliefert werden (auf diesen Aspekt wird im Kapitel "Weidezustand" näher eingegangen). Ergänzt man zu der punktuellen Verbreitung der Tränkestellen kreisförmig die Distanzen, die sich die Weidetiere zwischen den Tränkungen in der Trockenzeit von einer Wasserstelle entfernen können (Ziegen und Schafe: 15 km; Rinder: 30; Kamele 70 km; nach WALTHER, (1987:Abb.24), so zeigt sich, daß es 1989 keine Gebiete mehr gab, die unerreichbar waren.

Der Brenn- und Bauholzbedarf der Region stellte keine nennenswerte Konkurrenz zu den Trocken- und Regenzeitfuttergrundlagen der Tiere dar. Er hängt primär von der Bevölkerungszahl der Region ab, denn für den Export in eine große Stadt oder gar nach Mogadishu liegt das Gebiet zu weit in der Peripherie. Die Bevölkerungsdichte war 1989 gering und lag im Untersuchungs-

gebiet schätzungsweise unter 7 Einwohnern pro km². Die Nomaden benutzten als Feuerholz ausschließlich Totholz. Der Bedarf pro Kopf und Jahr lag bei der ländlichen Bevölkerung 1983 bei ca. 320-380 kg (Untersuchungen in Untershabelle; aus LAUX, 1989: 27)[62].

Als Bauholz für die Einhegungen der Tiere dienen Totholz oder laubwerfende, dornige Straucharten, die abgesehen von Acacia tortilis ohnehin keine Futterressource für die Trockenzeit bieten. Die Einhegungen sind klein und werden ohne großen Materialaufwand konstruiert, wobei altes Material häufig wiederverwendet und nur durch einige frisch abgeschlagene Äste verstärkt wird. Ihr Durchmesser beträgt maximal 4-5 m, und sie sind nicht höher als ein Meter. Ihre Funktion besteht lediglich darin, die Tiere am Entlaufen zu hindern. Die z.B. in Kenya benötigte Schutzfunktion, die aufwendigere Konstruktionen erfordert, entfällt, da es nahezu keine Wildtiere mehr gibt. Der jährliche Verbrauch für Einhegungen dürfte pro Haushalt bei 10-maligem Umzug nicht höher als schätzungsweise bei 200 kg Trockenmasse liegen (vgl. WALTHER, 1987:Tab.31).

In den Buschlandgebieten fällt genügend Totholz an, um den gesamten Holzbedarf zu decken. Nach Schätzungen von OPENSHAW (1982), der sich auf die Angaben aus den Northern und Central Rangelands Surveys stützt, produzieren die Bushlandgebiete Somalias einen jährlichen Zuwachs von 20 Mio. Kubikmetern Nutzholz. "Damit besitzt Somalia als ganzes einen deutlichen Überschuß an nutzbarem Holz, so daß ein Defizit auf nationaler Ebene ausgeschlossen ist" (zitiert nach: LAUX, 1990:27f).

Nach Messungen von RUTHERFORD (1979:6f) liegt die Holzbiomasseproduktion in Savannengebieten bei 80-95 % der oberirdischen Gesamtbiomasseproduktion und läßt sich dadurch über die ermittelte futterverfügbare Biomasse hochrechnen. Der Anteil des jährlich anfallenden Totholzes liegt nach seinen Angaben bei 17 % der Holzbiomasse. Überträgt man diese Werte, so errechnet sich flächendeckend betrachtet ein Angebot an Totholz, das weit über dem Bedarf liegt[63].

Die Nutzbarkeit der Gebiete war im Jahre 1989 am stärksten durch inter- und innertribale Konflikte und die daraus resultierende, mangelnde Sicherheitssituation beeinträchtigt. Konflikte wurden mit Waffengewalt ausgetragen, so daß die Nomaden ihre Sicherheit oder die der Tiere akut bedroht sahen und die Regionen nicht weidewirtschaftlich in Wert setzten. Folgende Areale waren davon betroffen: ein Gebiet südwestlich von Mataban in Weideeinheit 24 (Omad), in dem sich zwei Clans des gleichen Stammes bekriegten; bei Bulcale in Weideeinheit 31 (dieses Gebiet wurde sogar

---

[62] SYNOTT in World Bank (1980) gab pro Haushalt und Jahr den Wert von 120-160 kg an; diese Werte scheinen jedoch etwas zu niedrig zu liegen (vgl. auch WALTHER, 1987).

[63] Diese Einschätzung konnte durch die Beobachtungen im Gelände bestätigt werden. Abgesehen von Gebieten in einem Radius von 3-5 km um größere Siedlungen waren, außer in RU 44/45 (Zwergstrauchgebiet), überall große Mengen an Totholz zu finden.

von Ortsansässigen völlig verlassen); der Grenzsaum zwischen dem traditionellen Stammesgebiet der Hawiye Stämme und dem Marehan-Clan des Darood Stammes südlich von Caabudwaaq; sowie die Region um Gadoon und Inamao (beide Weideeinheit 44/45). Ein weiterer Raum, der nur bedingt genutzt wird und der lange ungenutzt war, zieht sich entlang des Grenzverlaufes zu Äthiopien. Dieses Gebiet war bis 1988 internationales Kriegsgebiet und 1989 noch immer streckenweise vermint. Es wurde aber nicht nur deshalb gemieden, sondern hauptsächlich, weil die Soldaten, die dort noch Stellungen hielten, angeblich (willkürlich) Tiere der Nomaden konfiszierten. Die flächenhafte Ausdehnungen der betroffenen Gebiete, die aufgrund der Angaben der Nomaden geschätzt wurden, sind aus Tabelle 17 zu entnehmen und in Karte 11 verzeichnet.

Tab. 17: Die während des Untersuchungszeitraumes weidewirtschaftlich nutzbare Fläche (in ha)

GESAMTFLÄCHE (ca.)	RU 16 200800	RU 24 250000	RU 47 97600	RU 31 25000	RU 44/45 160000
abzüglich:					
relief- und boden-bedingte Unzugänglichkeit	/	/	/	/	/
Verbreitung von Krankheitserregern und Insekten	/	/	/	/	/
Futterkonkurrenz durch Wildtiere	1950	4714	1995	262	4500
Wasserversorgung während der Trockenzeit	/	/	/	/	/
internationale und inner/intertribale Konflikte (ca.)	11000 (6%)	62000 (25%)	9000 (9%)	6000 (24%)	57500 (36%)
Nutzungskonkurrenz durch Holzentnahme	/	/	/	/	/
weidewirtschaftlich nutzbare Fläche in der Trockenzeit 1989	187880 (93%)	183286 (73%)	86605 (89%)	18738 (75%)	98000 (61%)

Quelle: eigene Erhebungen

In Tabelle 18 ist das 1989 nutzbare Weideflächenangebot dem Trockenzeitflächenbedarf der einzelnen Tierarten (in ha/TLU) gegenübergestellt. Dadurch wird der tatsächlich mögliche Weidebesatz, der ohne eine ökologische Gefährdung der Gebiete vertretbar war, ermittelt.

Tab. 18: Die weideökologisch vertretbaren, maximalen Besatzdichten der einzelnen Tierarten während der Trockenzeiten 1989

	KAMELE		ZIEGEN		SCHAFE		RINDER
			(in T L U / T I E R A R T)				
Weideeinheit 16 *(187880 ha)*	**13429** *(14 ha/TLU)*	oder	**10156** *(18.5 ha/TLU)*	oder	**7515** *(25 ha/TLU)*	oder	**5526** *(34 ha/TLU)*
Weideeinheit 24 *(183286 ha)*	**10782** *(17 ha/TLU)*	oder	**11455** *(16 ha/TLU)*	oder	**9907** *(18.5 ha/TLU)*	oder	**11455** *(16 ha/TLU)*
Weideeinheit 47 *(86605 ha)*	**3937** *(22 ha/TLU)*	oder	**3207** *(27 ha/TLU)*	oder	**1375** *(63 ha/TLU)*	oder	**1732** *(50 ha/TLU)*
Weideeinheit 31 *(18738 ha)*	**669** *(28 ha/TLU)*	oder	**535** *(35 ha/TLU)*	oder	**457** *(41 ha/TLU)*	oder	**328** *(57 ha/TLU)*
Weideeinheit 44/45 *(98000 ha)*	**1885** *(52 ha/TLU)*	oder	**2042** *(48 ha/TLU)*	oder	**1633** *(60 ha/TLU)*	oder	**1463** *(67 ha/TLU)*

Quelle: eigene Erhebungen

Diese Besatzdichten entsprechen den nach Tierarten unterschiedenen Weidekapazitäten für das Jahr 1989. Sie beinhalten, abgesehen von Laub, alle von den Tieren tolerierten Futtergrundlagen. Die Werte der Regenzeiten liegen um ein Vielfaches höher, sind jedoch im Kontext einer Tragfähigkeitsbestimmung, die ein nomadisches Bewirtschaftungssystem untersucht, nur von sekundärer Bedeutung[64].

Unter der Annahme einer friedlichen Koexistenz der Clans und der Nomadenstämme im Untersuchungsgebiet lägen die möglichen Besatzdichten in RU 16 um 6%, in RU 24 um 25%, in RU 47 um 9%, in RU 31 um 24% und in RU 44/45 um 36% höher. Auf die Gesamtregion umgerechnet bedeutet das einen Unterschied von 4919 TLU bzw. einer Steigerung der Weidekapazität um 16%.

Vom methodischen Gesichtspunkt ist der Unterschied erwähnenswert, der zwischen den Besatzdichten für Kamele in Weideeinheit 16 und 24 bestand. Beide Werte errechneten sich aus nahezu identischen Eingangsgröße der pro ha verfügbaren Futterkapazität (34 kg / 31 kg). Die in Tabelle 18 bestehende Diskrepanz verdeutlicht den Unterschied, den die Futterqualität auf die Weidekapazität haben kann. Er ist in diesem Beispiel allerdings ungewöhnlich hoch, da er auf dem krassen Nährwertunterschied beruht, der zwischen Cadaba glandulosa sowie Boscia minimifolia und Cordeauxia edulis besteht. Letztere hat niedrigere Gehalte und bietet in RU 24 den überwiegenden Teil der Trockenzeitressourcen für Kamele.

[64] Abgesehen vom Faktor Laub, für dessen Ermittlung die maximale Biomasseproduktion bekannt sein muß.

5.3 Eine Überschlagsrechnung zur Bestimmung der geeigneten Herdenzusammensetzung und Bestockungsdichte

Die nomadischen Produktionsstrategien zielen darauf ab, das Produktionsrisiko durch die Haltung verschiedener Tierarten (Herdendiversifizierung) zu reduzieren und gleichzeitig das Futterangebot optimal auszunutzen. In diesem Kapitel wird intendiert, die geeignete Herdenzusammensetzungen für das jeweils spezifische Futterangebot der einzelnen Weideeinheiten vorzuschlagen. Dies geschieht anhand eines einfachen Berechnungsmodus, der nicht mehr beansprucht als eine Orientierungsgröße zu erstellen. Die bestmögliche Ausnutzung der Futtergrundlagen wird dadurch ermittelt, daß das Futterselektionsverhalten der Tiere - das entscheidende Kriterium der Anpassung an den Naturraum - der Vegetationskomposition und daraus abgeleitet der tierartspezifischen Futterverfügbarkeit gegenübergestellt wird. Ökonomische Erwägungen, wie Marktorientierung etc., werden an dieser Stelle nicht berücksichtigt. Der Aussagewert der hier errechneten Angaben bezieht sich ausschließlich auf eine an das Naturraumangebot angepaßte Nutzung.

Ein wichtiger Aspekt des Futterselektionsverhaltens ist, daß Kamele und Ziegen "browser" und Schafe und Rinder "grazer" sind. Beide Gruppen konkurrieren zunächst nicht um die gleichen Futtergrundlagen. Eine diversifizierte Herde gewährleistet dadurch eine weniger einseitige Weidebeanspruchung. Erst im Verlauf der Trockenzeiten beanspruchen alle Tiere die gleichen Ressourcen. Da die Herdenkomposition jedoch an die Gesamtvegetation angepaßt sein sollte, sind beide Jahreszeiten separat zu berücksichtigen. Im bestehenden Zusammenhang wurde, um einen möglichst artgerechten Besatz zu ermitteln, zwischen "geeigneten" und "noch tolerierten" Futterpflanzen unterschieden. Die Datengrundlage bildete jeweils der Anteil der tatsächlich futterverfügbaren Biomasse, der eine hohe oder mittlere Selektionspriorität bei der Futterauswahl besaß (Tabelle 10: HP und MP bzw. DHP). Dieser Anteil wurde in Beziehung zum Weidepotential gesetzt und für jede Tierart der, auf der Basis der geeigneten Futterpflanzen, mögliche Nutzungsgrad des Weidepotentials (in %) bestimmt. Diese Prozentzahlen wurden aufsummiert und als neue Ausgangsgröße (Y) etabliert (100%). Danach wurde als Simulation der Konkurrenzsituation aller Tierarten für jede Tierart der relative Anteil (Z) am möglichen Nutzungsgrad berechnet (Z = geeigneter Futternutzungsgrad pro Tierart/ Y). Dieses Vorgehen entspricht dem Berechnungsmodus zur Bestimmung der relativen Größen bei der vegetationskundlichen Analysemethode des Importanzwertes (in: Kreeb, 1983:80ff). Das Resultat ist die aufgrund der Futterprioritäten an die Vegetation angepaßte Herdenzusammensetzung (in %).

Die idealtypisch errechneten Herdenzusammensetzungen sind in Tabelle 19 zusammengefaßt. Sie sind pro Weideeinheit nach Jahreszeiten aufgeschlüsselt.

Tab. 19: Die aufgrund der Futterprioritäten idealtypische Zusammensetzung maximal diversifizierter Herden für die fünf Weideeinheiten (in % TLU des Gesamtbesatzes)

	RU 16		RU 24		RU 47		RU 31		RU 44/45	
	Regen/Trocken		Regen/Trocken		Regen/Trocken		Regen/Trocken		Regen/Trocken	
	zeit	zeit	zeit	zeit	zeit	zeit	zeit	zeit	zeit	zeit
Kamele	42	52	38	31	35	54	37	36	33	29
Ziegen	31	32	33	29	35	31	35	30	31	30
Schafe	16	8	16	24	19	8	17	25	21	28
Rinder	11	8	13	16	11	7	11	9	15	13

(Geringe Veränderungen ergäben sich, wenn man auch die "noch als Futter tolerierten" Weidepflanzen mitberücksichtigen würde. Besonders die Herdenanteile von Schafen lägen dann höher und in den Weideeinheiten 24 sowie 44/45 auch die von Rindern. Einer tatsächlich artgerechten Herdenzusammensetzung entspräche diese Annahme jedoch nicht.)

Quelle: Eigene Erhebungen

Überträgt man anschließend die prozentuale Herdenzusammensetzung auf das Untersuchungsgebiet und die dort pro Tierart verfügbaren Weidekapazitäten (Tab. 18), so wird von der Tierart mit der jeweils höchsten Weidekapazität ausgehend gerechnet. Es resultiert folgendes Bild eines weideökologisch geeigneten und artgerecht diversifizierten Viehbesatzes:

Tab. 20: Der maximale Trockenzeit-Tierbesatz idealtypisch diversifizierter Herden in den verschiedenen Weideeinheiten (in TLU pro Tierart)

	KAMELE		ZIEGEN		SCHAFE		RINDER
			(in T L U / T I E R A R T)				
Weideeinheit 16 (1877 km²)	**6983**	und	**4297**	und	**1074**	und	**1074**
Weideeinheit 24 (1833 km²)	**3551**	und	**3322**	und	**2794**	und	**1833**
Weideeinheit 47 (866 km²)	**2126**	und	**1220**	und	**315**	und	**276**
Weideeinheit 31 (187 km²)	**241**	und	**201**	und	**167**	und	**60**
Weideeinheit 44/45 (980 km²)	**592**	und	**613**	und	**572**	und	**266**

Quelle: eigene Erhebungen

Diese Angaben einer möglichst ausgeprägten Herdendiversifizierung sind natürlich nicht als strikte Absolutwerte zu interpretieren, sondern besitzen klare Pufferbereiche. Insbesondere innerhalb der Kategorien "browser" und "grazer" existieren Spielräume, die im Extrem wieder zu den Werten in Tabelle 18 zurückführen können. Zudem können "browser" ohne Probleme auch die von den "grazern" bevorzugten Futtergrundlagen fressen. Bei einer Reduzierung der Anzahl von Ziegen oder Schafen kann also ohne weiteres die Anzahl der Kamele höher liegen. Solche Verschiebungen, die aufgrund von Management- oder Vermarktungsinteressen entstehen können, sind in einer gewissen Bandbreite durchaus möglich. Als These läßt sich jedoch festhalten, daß je näher die realen Herdenzusammensetzungen an die idealtypisch errechneten Herdenkompositionen heranreichen, desto ausgeprägter ist eine artgerechte und nachhaltige Nutzung der Weiden garantiert.

Anhand der Gegenüberstellung dieser idealtypisch errechneten Herdenzusammensetzung mit der tatsächlich vorhandenen Herdenstruktur im Untersuchungsraum können potentielle Handlungsspielräume oder Überlastungszustände aufgezeigt werden. Die Komposition der Herden ist gegebenenfalls ein Ansatzpunkt an dem die Weidetragfähigkeit reguliert werden kann.

Die in den Tabellen 18 bis 20 vorgestellten Weidebesatzdichten bilden den Schlußpunkt von Kapitel VI. Sie sind die Berechnungsgrundlage auf die in Kapitel VIII zurückgegriffen wird. Dort erfolgt die Berechnung der Anzahl von Menschen, die der Raum auf der Basis nomadischer Bewirtschaftungsstrategien tragen kann.

6. Zusammenfassung

In den vorausgegangenen Kapiteln wurde ein Berechnungsmodus vorgestellt, der eine vergleichende, quantitative Analyse des Weidepotentials, der Futterkapazität und der 1989 tatsächlich nutzbaren Weidekapazität des Untersuchungsgebietes ermöglichte. Die Ergebnisse der Studie liefern für die Weidelandplanung in Zentralsomalia fundierte Erkenntnisse über Futterressourcen (Tab. 16) und mögliche Besatzdichten (Tab. 18 und 20).

Der Vergleich zwischen der Futterkapazität und der aktuell in Wert gesetzen Weidekapazität deckte Differenzen von bis zu 36% auf. Diese waren in erster Linie auf kriegerische Auseinandersetzungen zwischen rivalisierenden Nomadengruppen zurückzuführen. Durch Schlichtungsmaßnahmen und nach Überprüfung der tatsächlichen Tierbesatzdichten könnten auf dieser Ebene die möglicherweise größten Handlungsspielräume resultieren. Die Differenzen zwischen Weidepotential und Futterkapazität variierten für die verschiedenen Tierarten erheblich (u.a.: Tab. 16). Die pro Tierart bestehenden Futterkapazitäten bewegten sich je nach Vegetationszusammensetzung,

Saison und Futterselektionsverhalten der verschiedenen Tiere in der Spanne von 20% bis 70% des Weidepotentials. Die quantitativ bedeutendste Komponente bei der Unterscheidung von Weidepotential und Futterkapazität spielte die Identifizierung der von den Tieren gemiedenen Pflanzen und deren Anteil an der Gesamtvegetation. Die Anwendung eines pauschalen Standardwertes zur Bestimmung des futterverfügbaren Anteils des Weidepotentials ("proper use factor"; vgl. Kap. II) erschien vor der Bandbreite eines mehr als 300% igen Schwankungsbereiches zu ungenau für eine realistische und zuverlässige Situationsanalyse. Dasselbe traf für eine nicht nach Tierarten differenzierte Anwendung der Standardgröße der "Tropical Livestock Units" zu. Der einzige Weg, der akzeptable Einschätzungen der Futterressourcen auf der Basis des so häufig verwendeten Standardwertes von 6.25 kg Futterbedarf pro TLU und Tag gewährleistete, bestand darin, ihn erst ausgehend von den nach Tierarten unterschiedenen Futterkapazitäten anzuwenden. Andernfalls sind gravierende Fehleinschätzungen der Weideressourcen vorprogammiert.

Ein in diesem Zusammenhang wichtiger methodologischer Gesichtspunkt ist, daß genau diese entscheidenden Detailkenntnisse derzeit für aride Regionen der Dritten Welt nicht auf der Basis luft- oder satellitenbildgestützter Aufnahmeverfahren ermittelt werden können.

VII. DER WEIDEZUSTAND

Die Nutzungsintensität ist auch in mobil bewirtschafteten Regionen nicht gleichförmig über den Raum verteilt, sondern findet besondere Konzentrationen, beispielsweise in leicht zugänglichen Gebieten (u.a. in RU 44/45) oder in der Nähe von Wasserstellen. Solche Standorte sind verstärkt degradationsgefährdet. Die Schädigungen entstehen meist punktuell, können sich jedoch auch flächenhaft ausdehen und führen dann zu einer erheblichen Reduzierung der Weidekapazitäten und zu einer Veränderung der so wichtigen Gleichgewichtszustände im Weide-Öko-Nutzungs-System. Die Erfassung und Bewertung des Weidezustandes ist daher ein wichtiges Zusatzkriterium bezüglich der längerfristigen Entwicklung der Weiden und ihrer Nutzungskapazitäten. De facto steht die Nachhaltigkeit der ermittelten Kapazitäten zur Disposition. Die saisonal erfaßte Weidekapazität wird mit Hilfe der Weidezustandsbetrachtung in den Rahmen einer weideökologischen Entwicklung eingeordnet und eine weitere wichtige Grundlage für nachhaltige Planungsmaßnahmen gegeben.

Die vorgeschlagene Weidezustandsbestimmung nimmt keine Korrektur der pro Weideeinheit ermittelten Weidekapazitäten vor. Letztere wurden auf der Basis der durch Zufall bestimmten Aufnahmestandorte, die sowohl weideökologisch intakte wie auch gestörte Flächen umfaßten, bearbeitet und als statistische Durchschnittswerte errechnet. Die flächenhafte Verteilung gestörter Standorte war folglich implizit enthalten.

1. Material und Methoden

Der Weidezustand und dessen Entwicklung lassen sich nicht direkt messen (LAUENROTH, 1989). Um dennoch Aussagen darüber treffen zu können, ist es erforderlich mehrgleisig vorzugehen und anhand von Indikatoren und Schätzwerten sowohl den aktuellen Zustand der Weiden als auch den Entwicklungsprozeß, in dem sich das System befindet, zu erfassen. Um den **aktuellen "Ist-Zustand" der Weiden zu erfassen** und statistisch auswerten zu können, wurde nach sichtbaren Anzeichen zurückliegender Nutzung gesucht, die durch den Grad ihrer Ausprägung Rückschlüsse auf die längerfristigen Nutzungsintensitäten erlauben. **Der Prozeß der Weideentwicklung wurde anhand der Auswirkungen untersucht, die der Ausbau des Wasserversorgungsnetzes und der Ortschaften in der Region (1979-1989) mit sich brachte.** Ergänzend wurde innerhalb der Fragebogenserie und einiger Interviews die **zurückliegende, für die Nomaden erinnerbare Entwicklung der Weiden sowie die vorhandene Problemwahrnehmung** angesprochen.

1.1 Die Erfassung des aktuellen Weidezustandes

Die Auswahl der Kriterien zur Erfassung des "Ist-Zustandes" der Weiden sowie die Kategorisierung der einzelnen Kriterien erfolgte in Anlehnung an die diesbezüglich vorhandene Literatur und Theoriediskussion. Die dabei wichtigsten Arbeiten waren LAYCOCK (1991), FRIEDEL (1991), MÄCKEL et al. (1989), NAYLOR & HERLOCKER (1987), KUCHAR et al. (1985), SIDERIUS (1984), VAN KEKEM (1984), ENDLICHER et al. (1987).

Bestehende Bewertungskategorien wurden zum Teil übernommen und an die Gegebenheiten im Untersuchungsgebiet angepaßt. Dabei spielten die Arbeiten von Kuchar bzw. Naylor & Herlocker die größte Rolle, da sie sich auch auf die Central Rangelands beziehen. Andere, zusätzliche Kategorien wurden neu definiert und das Kriterium der Infiltrationsmessungen hinzugefügt. Der anschließend verbindende Bewertungsmodus wurde, inspiriert durch die Vorgehensweise bei Kuchar, eigens erstellt. Die vorgeschlagene Bewertung ergibt ein relatives Maß, das sich an den im Untersuchungsgebiet vorhandenen Gegebenheiten orientiert und den Vergleich der verschiedenen Weidezustände innerhalb des Untersuchungsgebietes erlaubt. Die Aussagerelevanz entsteht durch die Summe mehrerer Kriterien, deren Bewertungen als Schätzungen erfolgen. Eine Übertragung auf andere Gebiete ist nur bedingt möglich. Ein Bewertungskatalog für Graslandgebiete oder in stark reliefierter Umgebung erfordert beispielsweise eine ganz andere Gewichtung der Einzelgrößen, als es bei den hier untersuchten, fast ebenen Busch- und Strauchlandgebieten der Fall ist. Zum Vergleich sei auf den von MÄCKEL et al. (1989:256f) vorgeschlagenen und etwas weiter gefaßten Schadenskatalog für Nordkenia hingewiesen.

Die Geländeerhebungen erfolgten in Verbindung mit den Vegetationsaufnahmen an den jeweiligen Aufnahmeplots. Wichtig ist, daß die vegetationskundlichen Felderhebungen jeweils in der Wachstumsphase der Vegetation durchgeführt werden. Die Pflanzenbestimmung ist dadurch erleichtert, und die Parameter wie Regeneration, Verbiß etc. lassen sich besser beobachten und dokumentieren. Als räumlicher Orientierungsrahmen diente von dem Maßband ("line intercept"-Methode) ausgehend eine ca. 1 ha große Fläche, die vor der Ausführung der quantitativen, vegetationskundlichen Aufnahmeverfahren abgelaufen und inspiziert wurde. Dabei wurde jeweils eine Liste der vorgefundenen Pflanzen erstellt und anschließend der Vegetationsbedeckungsgrad der einzelnen Stockwerke geschätzt. Eine Übersicht über die übrigen Schätzwerte, die erst im Anschluß an die quantitativen Aufnahmeverfahren erhoben wurden, liefert der Aufnahmebogen der Feldarbeiten (Tab. 21). Die Entscheidung einige Kriterien erst nach den vegetationskundlichen Aufnahmen durchzuführen begründet sich durch die Ortskenntnis die nach den Aufnahmen gegeben ist. Die Infiltrationsmessungen liefen parallel zu den vegetationskundlichen Aufnahmen.

Tab. 21: **FORMBLATT ZUR ERHEBUNG DES AKTUELLEN WEIDEZUSTANDS**

Aufnahme ..... Datum ..... Weideeinheit.....

Standort ..... Wasserdistanz.....

VEGETATION

Baumschicht	0	1	2	3
- Anteil UP + LP Pflanzen				
- Regeneration				
- Anzeichen von Einschlag				
- Verbißformen				
- Bedeckungsgrad				%
- Anteil IG Pflanzen				%

Strauchschicht	0	1	2	3
- Anteil UP + LP Pflanzen				
- Regeneration				
- Anzeichen von Einschlag				
- Verbißformen				
- Bedeckungsgrad				%
- Anteil IG Pflanzen				%

Zwergstrauch- und Krautschicht		0	1	2	3
- Anteil UP + LP Pflanzen					
- Regeneration					
- Verbißformen bzw. Wuchshöhe	Zwergst				
	Krauts.				
- Bedeckungsgrad					%
- Anteil IG Pflanzen					%

mehrjährige Gräser	0	1	2	3
- Verbiß/ Wuchshöhe				
- Bedeckungsgrad				%

Anzahl der notierten Arten
Bäume..... Zwergsträucher.....
Sträucher.... Kräuter.....Gräser.....

Quelle: eigener Entwurf

BODEN

Erosion.	0	1	2	3
- flächenhaft				
- linienhaft				
- vertikaler Abtrag				

Krusten	0	1	2	3
Anteil in % der Oberfläche				

Substrat/Oberfläche	0	1	2	3
Skelettanteil in % der Oberfläche				
Feinmaterial < 1 mm (in % Anteil)				
Bodentiefe				

Viehtritt/Wege	0	1	2	3
pro ha				

Organische Auflage	0	1	2	3
Präsenz				

Hangneigung.....

Bemerkungen:

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Um den subjektiv bedingten Streuungsbereich von Schätzungen von vornherein einzukalkulieren, waren für die einzelnen Bewertungskriterien jeweils 4 Bewertungsklassen definiert, die dem optischen Schätzmaß angemessen sind (vgl. NAYLOR & HERLOCKER, 1987:1). Alle Schätzungen wurden von zwei Personen unabhängig von einander durchgeführt und protokolliert, abweichende Einschätzungen anschließend gemittelt. Die Ergebnisse der quantitativen Erhebungsverfahren ("count plot- und line intercept"- Methode) dienten bei der Auswertung zum Vergleich.

Die Weidezustandskategorien waren folgendermaßen festgelegt (in Anlehnung an NAYLOR & HERLOCKER (1987) sowie MÄCKEL et al. (1989)):

	Weidezustandsbeschreibung			**Bewertungsbereich**
0	*nicht/sehr gering*	*beeinträchtigt*	*(good)*	*0 - 0.59*
1	*gering*	*beeinträchtigt*	*(fair)*	*0.6 - 1.59*
2	*mäßig/stark*	*beeinträchtigt*	*(poor)*	*1.6 - 2.59*
3	*extrem*	*geschädigt*	*(very poor)*	*2.6 - 3.00*

Die Beurteilungen des Weidezustandes erfolgten zunächst pro Aufnahmefläche. Anhand der definierten Bewertungsbereiche wurden anschließend Gesamtbewertungen für die Weideeinheiten zusammengefaßt. Einige Aufnahmeflächen ließen sich mit den Ergebnissen der RMR Studie (1979, Vol.I Part I:100-122) vergleichen.

Die einzelnen, auf das Untersuchungsgebiet bezogenen Indikatoren und Bewertungskategorien sind im folgenden dargestellt. Ergänzend werden die Gewichtungen genannt, mit denen die jeweiligen Indikatoren in den Gesamtzusammenhang der Bewertung pro Aufnahmefläche eingingen. Grundsätzlich lag der Multiplikationsfaktor 1 zugrunde. Die aussagerelevantesten Indikatoren wurden jedoch mit dem Faktor 3 gesteigert und ein Berechnungsmodus erstellt, der der Vegetation 60% der Gesamtbedeutung beimaß, den Faktoren des Bodens 40%. Für einige der Indikatoren, die bei einer stark positiven oder stark negativen Ausprägung besonders relevant werden, wurden noch höhere Multiplikationsfaktoren definiert. Kommen diese zum Tragen, so kann sich das grundlegende Verhältnis stark verändern: z.B. extreme Erosionschädigungen erfahren, falls sie vorhanden sind, im Vergleich zu anderen Faktoren eine überproportionale Beachtung.

1.1.1 Vegetation

Die Vegetation wurde getrennt nach Stockwerken aufgenommen (vgl. Aufnahmebogen Tab. 21). Die Beurteilung einzelner Indikatoren erfolgte daher zunächst für die einzelnen Schichten separat und wurde anschließend zu einer jeweils gemeinsamen Bewertung des Indikators für die gesamte Vegetation (arithmetisches Mittel) eines Standortes zusammengefügt. Letztere ging in den übergeordneten Berechnungsmodus für den Weidezustand ein.

Vegetationszusammensetzung: Verbreitung von Pflanzen, die als Futter ungenießbar sind oder gemieden werden.

0 - Anteil der als Futter ungenießbaren oder gemiedenen Pflanzen am Bedeckungsgrad der gesamten Vegetation: < 10%
1 - Anteil der als Futter ungenießbaren oder gemiedenen Pflanzen am Bedeckungsgrad der gesamten Vegetation: 10 - 20%
2 - Anteil der als Futter ungenießbaren oder gemiedenen Pflanzen am Bedeckungsgrad der gesamten Vegetation: 20 - 40%
3 - Anteil der als Futter ungenießbaren oder gemiedenen Pflanzen am Bedeckungsgrad der gesamten Vegetation: > 40%

Die für alle Vegetationsschichten zusammengefaßte Bewertung ging mit dem Faktor 3 multipliziert in den Berechnungsmodus ein.

Einschlag: komplett zurückgeschnittene bzw. abgehackte Bäume oder Sträucher oder teilweise abgeschlagene Äste pro Vegetationsschicht.

0 - keine sichtbaren Anzeichen
1 - Einschlag von / Anzeichen an bis zu 10% der Pflanzen
2 - Einschlag von / Anzeichen an bis zu 30% der Pflanzen
3 - Anzeichen an mehr als 30% der Pflanzen

Problem: Termitenfraß hinterläßt Totholz nicht lange. Daher war lediglich das aktuelle Ausmaß von komplett abgeschlagenen Bäumen festzustellen. Obwohl nach Auskunft der Nomaden Bäume nie komplett abgeschlagen werden, sondern höchstens einzelne Äste, wurden vereinzelt auch Baumstümpfe gefunden.

Die für die Baum- und Strauchschicht zusammengefaßte Bewertung ging mit dem Faktor 1 multipliziert in den Berechnungsmodus ein.

Viehverbiß: Die Anzeichen von Viehverbiß wurden bei den verschiedenen Stockwerken nach unterschiedlichen Bewertungsmaßstäben betrachtet. Bei der Baum- und Strauchschicht dienten Kronenwachstum und der Verbiß der jungen Triebe an den als Futter bevorzugten, laubwerfenden

Arten als Indikator. Bei der Kraut- und Zwergstrauchschicht ist ergänzend die durchschnittliche Wuchshöhe mit zu beachten.

Baum- und Strauchschicht:

0 - geringe Anzeichen (keine Beeinträchtigung der normalen Wuchsformen) an bis zu 30% der genießbaren, laubwerfenden Pflanzen

1 - geringe Anzeichen an bis zu 50% der genießbaren, laubwerfenden Pflanzen

2 - starke Anzeichen (Beeinträchtigung der normalen Wuchsformen) an bis zu 50% der genießbaren, laubwerfenden Pflanzen

3 - starke Anzeichen an mehr als 50% der genießbaren, laubwerfenden Pflanzen

Zwergstrauch und Krautschicht:

0 - geringe Anzeichen (keine Beeinträchtigung der normalen Wuchsformen) an bis zu 30% der genießbaren, laubwerfenden Pflanzen

1 - geringe Anzeichen an bis zu 50% der genießbaren, laubwerfenden Pflanzen;

2 - starke Anzeichen (Beeinträchtigung der normalen Wuchsformen) an bis zu 50% der genießbaren, laubwerfenden Pflanzen;

3 - starke Anzeichen an mehr als 50 % der genießbaren, laubwerfenden Pflanzen;

Voraussetzung ist die Kenntnis genießbarer Pflanzen und der Pflanzenwuchsformen in nicht beeinträchtigter Umgebung. Die für alle Vegetationsschichten zusammengefaßte Bewertung ging mit dem Faktor 1 multipliziert in den Berechnungsmodus ein.

Regeneration: Vitalität und Jungwuchs bei genießbaren Pflanzenarten

0 - Jungwuchs (letzte 2-3 Regenzeiten) war zahlenmäßig (Dichte) höher als der Anteil der Pflanzen mittlerer Wachstumsgrößen. Geringe Anzahl/Anzeichen abgestorbener Pflanzen(teile) - hohe Vitalität

1 - Jungwuchs (letzte 2-3 Regenzeiten) entsprach zahlenmäßig (Dichte) in etwa dem Anteil der Pflanzen mittlerer Wachstumsgrößen. Deutlich sichtbarer Anteil nicht austreibender/abgestorbener Pflanzen(teile) - mittlere Vitalität

2 - Jungwuchs (letzte 2-3 Regenzeiten) zahlenmäßig (Dichte) geringer als der Anteil der Pflanzen mittlerer Wachstumsgrößen. Überdurchschnittliche Anzahl abgestorbener Pflanzen(teile) - mäßige Vitalität

3 - kein oder kaum Jungwuchs vorhanden - hohe Anzahl abgestorbener Pflanzen(teile) - geringe Vitalität

Dieser Indikator wurde mit den Daten der "count plot" Methode verglichen (registrierte Individuenzahl des Jungwuchses im Verhältnis zur Gesamtzahl aller Individuen pro plot: Tab. 23). Die für alle Vegetationsschichten zusammengefaßte Bewertung ging mit dem Faktor 3 multipliziert in den Berechnungsmodus ein.

Vegetationsbedeckung: Der Gesamtbedeckungsgrad aller Vegetationsschichten (Summe)

```
0   - Gesamtbedeckungsgrad:     ≥ 50 %
1   - Gesamtbedeckungsgrad: 40 - 49 %
1.5 - Gesamtbedeckungsgrad: 30 - 39 %
2   - Gesamtbedeckungsgrad: 20 - 29 %
3   - Gesamtbedeckungsgrad:     < 20 %
```

Dieser Bewertungsmaßstab ist von Kuchar (1985) übernommen und ging mit dem Faktor 3 multipliziert in den Berechnungsmodus ein. Eine hohe Vegetationsbedeckung bietet sowohl viel Futter als auch Schutz vor Erosionsanfälligkeit.

Perennierende Gräser: Anteil am Gesamtbedeckungsgrad

```
0 - Gesamtbedeckungsgrad:   > 5 %     2 - Gesamtbedeckungsgrad:  1 - 3 %
1 - Gesamtbedeckungsgrad: 3 - 5 %     3 - Gesamtbedeckungsgrad     < 1 %
```

Die Prozentanteile wurden so niedrig angesetzt, da schon in der RMR-Studie 1979 die Anteile durchgängig bei weniger als 5 % lagen. Der Bedeckungsgrad von mehrjährig wachsenden Gräsern wird von Kuchar für die Buschlandgebiete als besonders wichtiger Indikator des Weidezustandes hervorgehoben, da ihr Vorkommen generell gering ist, sie aber eine stark bevorzugte Futterressource darstellen (1985:17ff). Dieser Indikator wird im Falle eines hohen Bedeckungsgrades (hier > 5% = Wertung 0) zu einem überproportional wichtigen Anzeiger für einen besonders guten Zustand der Weide und gesondert, mit dem Faktor 3 multipliziert, in dem Berechnungsmodus berücksichtigt. Bei den Wertungen (1)-(3) wurde der Faktor 1 beibehalten (nach Kuchar 1985).

Immergrüne Arten: Anteil am Gesamtbedeckungsgrad

```
0 - Bedeckungsgrad:   > 5 %     2 - Bedeckungsgrad:  1 - 3 %
1 - Bedeckungsgrad: 3 - 5 %     3 - Bedeckungsgrad     < 1 %
```

Die Bedeutung der immergrünen Arten ist herausragend. Um bei den geringen Schätzwertunterschieden eine zuverlässigere Bewertungsbasis zu erzielen, dienten die Werte der "line-intercept" Methode als Vergleichsgrößen zu den Schätzungen. Bei voneinander differierenden Angaben wurden Mittelwerte aus beiden Methoden gebildet. Die Bewertung ging mit dem Faktor 3 multipliziert in den Berechnungsmodus ein. Die Wertungen (0) und (3) wurden zusätzlich um den Faktor 2 erhöht, da sowohl eine sehr hohe wie auch eine sehr geringe Bedeckung von immergrünen Arten einen überproportional wichtigen Weidezustandsanzeiger darstellt.

Artenvielfalt: Anzahl der auf einer Fläche von ca. 1 ha notierten Arten. Die Auswahl dieses Indikators ergab sich erst durch die Erfahrung der Geländearbeit. Dabei hatte sich gezeigt, daß die Artenvielfalt an den Standorten eindeutig mit der Entfernung zu permanenten Wasserstellen zusammenhing. Die Auswertung erfolgte nach Abschluß der Feldarbeiten. In Abhängigkeit von der vollständigen Kompositionsliste der jeweiligen Weideeinheiten wurden auf die einzelnen Aufnahmeflächen bezogen folgende Bewertungskategorien erstellt:

0 - die Summe der erfaßten Arten: ≥ 60 % aller Arten der Weideeinheit
1 - die Summe der erfaßten Arten: 40 - 59 % aller Arten der Weideeinheit
2 - die Summe der erfaßten Arten: 20 - 39 % aller Arten der Weideeinheit
3 - die Summe der erfaßten Arten: < 20 % aller Arten der Weideeinheit

Die Wertung ging mit dem Faktor 1 multipliziert in die Gesamtbeurteilung ein.

1.1.2 Boden

Neben der Vegetation ist der Boden die zweitwichtigste Komponete zur Bestimmung des aktuellen Weidezustands. Neben dem direkten Einfluß auf die Vegetationsausprägung spiegeln Bodenfaktoren auch Nutzungsintensitäten wider. Verschiedene Erosionsstadien sind Warnsignale für die zukünftige Weideentwicklung.

Erosion: geomorphologische Formen von Flächenspülung, Linear- oder Winderosion, sichtbare Abtragsleistung (im Wurzelbereich der Pflanzen)

flächenhafte Erosion

0 - Bodenoberfläche eben, keine sichtbaren Anzeichen von Bodenbewegungen
1 - Bodenniveau um Pflanzen herum vergleichsweise erhöht; leichte Rippelbildung auf sandigen Standorten, geringfügige Materialablagerungen an oder hinter Hindernissen; Spülgirlanden
2 - Pflanzen stehen auf deutlich herauspräparierten Podesten, aber Wurzeln nicht sichtbar; häufiges Vorkommen von größeren Sandanhäufungen oder vergleichsweise deutliche Zunahme der Steinigkeit an der Oberfläche
3 - Pflanzen stehen auf deutlich herauspräparierten Podesten, Wurzeln ganz oder teilweise freigelegt; größere Sandhügel und/oder großflächig Festgestein oder dichte Steinpflaster ohne Bodenauflage

linienhafte Erosion

0 - Bodenoberfläche eben, keine Anzeichen linienhafter Erosion
1 - geringfügig Linearerosion (Rillen)
2 - mäßige Linearerosion (auffällige Rillen- sowie Rinnenbildung)
3 - starke Linearerosion (Gully)

vertikaler, sichtbarer Abtrag

0 - vertikaler Abtrag < 1 cm
1 - vertikaler Abtrag 1 - 10 cm
2 - vertikaler Abtrag 11 - 20 cm
3 - vertikaler Abtrag > 20 cm

Die Bewertungen (0) - (2) gingen jeweils mit dem Faktor 3 multipliziert in die Gesamtbeurteilung ein. Dadurch erfuhr der Indikator Erosion insgesamt eine dreifache Berücksichtigung. Außerdem wurde im Falle der Bewertung (3) mit dem Faktor 5 multipliziert, da eine starke Erosionsschädigung im Vergleich zu anderen Faktoren eine überproportionale Bedeutung besitzt.

Krusten: Verbreitung an der Bodenoberfläche

0 - keine Krusten
1 - Krustenanteil < 10 %
2 - Krustenanteil 10 - 50 %
3 - Krustenanteil > 50 %

Im Falle von großflächig auftretendem Festgestein oder dichten Steinpflastern erfolgte die Bewertung (3). Die Bewertungen (0) - (2) gingen jeweils mit dem Faktor 1 multipliziert in die Gesamtbeurteilung ein. Bei der Bewertung (3) wurde zusätzlich mit dem Faktor 3 multipliziert, da in diesen Fällen nahezu kein Wasser in den Boden eindringt, und auch keine Pflanzenproduktion stattfinden kann .

Substrat: Einschätzung anhand der Bodenstruktur

Skelettanteil an der Oberfläche:

0 - keine Steinigkeit (Korngröße > 6 mm)
1 - geringe Steinigkeit < 20 %
2 - mäßig bis hohe Steinigkeit: 20-40 %
3 - sehr hohe Steinigkeit > 40 %

Feinmaterialanteil (Korngröße < 1 mm)

0 - Feinmaterialanteil > 80 %
1 - Feinmaterialanteil 50 - 80 %
2 - Feinmaterialanteil 20 - 49 %
0 - Feinmaterialanteil < 20 %

Aus den zwei Kriterien wurde jeweils ein Mittelwert gebildet. Dieser ging mit dem Faktor 1 multipliziert in den Berechnungsmodus ein.

Bodentiefe :
0 - tiefgründiger Boden
1 - mittelgründiger Boden
2 - flachgründiger Boden
3 - nur partielle Bodenbedeckung

Die Wertung ging mit dem Faktor 1 multipliziert in die Gesamtbeurteilung ein.

Organische Auflage: Laub und kleine Zweige

0 - vorhanden und relativ homogen verteilt
1 - vorhanden, aber inhomogen verteilt (an Spülgirlanden oder Hindernissen)
2 - vereinzelt organische Auflage an Hindernissen
3 - keine organische Auflage

Die Wertung ging mit dem Faktor 1 multipliziert in die Gesamtbeurteilung ein.

Viehtritt: Trittspuren und Trampelpfade auf ca. 1 ha Fläche

```
0 - Durchgangsweide mit wenig Spuren
1 - etliche Trittspuren, aber weniger als 10% der Fläche sind Trampelpfade
2 - dichtes Netz von Trittspuren; 10 - 20% der Fläche sind Trampelpfade
3 - mehr als 20 % der Fläche erscheinen als Trampelpfade
```

Die Wertung ging mit dem Faktor 1 multipliziert in die Gesamtbeurteilung ein.

Als Zusatzinformation wurde an jedem Standort die **Hangneigung** mit einem Handmeßgerät der Firma Suunto (PM-5360PC) bestimmt. Die Werte, die an keiner Stelle 4% überschritten, fanden in der Gesamtbewertung keine Berücksichtigung.

Um den Einfluß der Wasserversorgung auf den Weidezustand zu überprüfen wurde für jeden Standort die Entfernung zur nächstliegenden Wasserstelle nach folgendem Index bestimmt:

```
1: 0 -  3 km Distanz bis zu einem Brunnen oder einem Tiefbrunnen mit
             ganzjähriger Wasserversorgung
2: 0 -  3 km Distanz bis zu einem Berkett mit ganzjähriger Wasserversorgung
3: 3 -  6 km Distanz bis zu einem Brunnen oder einem Tiefbrunnen mit
             ganzjähriger Wasserversorgung
4: 3 -  6 km Distanz bis zu einem Berkett mit ganzjähriger Wasserversorgung
5: 0 -  3 km Distanz bis zu einer saisonal verfügbaren Wasserstelle
6: 6 - 10 km Distanz bis zu einem Brunnen oder einem Tiefbrunnen mit
             ganzjähriger Wasserversorgung
7: 6 - 10 km Distanz bis zu einem Berkett mit ganzjähriger Wasserversorgung
8: 3 -  6 km Distanz bis zu einer saisonal verfügbaren Wasserstelle
9:   > 10 km Distanz bis zu einem Brunnen oder einem Tiefbrunnen mit
             ganzjähriger Wasserversorgung
10:  > 10 km Distanz bis zu einem Berkett mit ganzjähriger Wasserversorgung
```

Berketts sind zementierte Zisternen mit einem durchschnittlichen Speichervermögen von 20-40 Kubikmetern. In ihnen wird während der Niederschlagsperioden Regenwasser gesammelt, und während der Trockenzeiten werden sie meist von Tanklastwagen beliefert. Dadurch sind sie als ganzjährige Wasserreservoirs einzustufen.

Die Entfernung zu den Wasserstellen wurde nicht in den Berechnungszusammenhang integriert, sondern als Korrelationsgröße für die Interpretation der aktuellen Weidezustände verwendet.

1.1.3 Infiltrationsmessungen - ein Indikator für physikalische Bodeneigenschaften

Ein zusätzlicher Untersuchungsparameter, der im Rahmen der Weidezustandsbewertungen als Indikator herangezogen werden sollte, ist die (Regen)-Infiltrationskapazität der Böden. Sie ver-

mittelt einen Eindruck über die Erosionsanfälligkeit und die Wasseraufnahmefähigkeit der Böden. Zur ihrer Messung gibt es zahlreiche Verfahren, die größtenteils sehr aufwendig sind und daher für diese Untersuchung nicht in Frage kamen (u.a. bei HAGMANN, 1988:62ff) beschrieben und diskutiert). Eines der einfachsten und für den bestehenden Zusammenhang sicherlich geeignetes Verfahren ist die Messung mit einem Einring-Infiltrometer[65]. Die Methode wurde u.a. HILLS (1970), TRICKER (1978) ENDLICHER et al. (1987), HAGMANN (1988), MAY (1989) beschrieben[66]. Die Feldstudien umfaßten 18 Messungen an verschiedenen, und abgesehen von einer Ausnahme, jeweils trockenen Standorten. Die Meßdauer betrug in allen Fällen 2 Stunden. Während der ersten 10 Minuten wurden die infiltrierten Wassermengen alle 2, dann bis zur Dauer von einer halben Stunde alle 5 und bis zum Ende der ersten Stunde alle 10 Minuten abgelesen. Danach wurde der Turnus auf 15 Minuten erhöht.

ENDLICHER et al., (1987) schlagen eine Klassifikation der Infiltrationsintensitäten vor, die sich auch sehr gut für die Weidezustandsbewertung eignet. Sie stellen folgenden Bewertungskatalog auf, der gemäß des hier verwendeten Berechnungsverfahrens in Werte von 0 bis 3 umgewandelt wurde: Die Infiltrationsintensitäten sind nach 120 Minuten Meßzeit bei Infiltrationsraten von

```
     > 4,00 cm/h  : sehr hoch  --->  hier: 0
2,00 - 4,00 cm/h  : hoch       --->  hier: 1
1,00 - 2,00 cm/h  : mittel     --->  hier: 2
0,25 - 1,00 cm/h  : gering     --->  hier: 3
```

Die Infiltrationsmessungen wurden mit dem Faktor 3 multipliziert in die Gesamtbeurteilung der Standorte einbezogen. Da aus Zeitgründen nicht an jedem Aufnahmeplot eine Infiltrationsmessung möglich war, erfolgte für die Standorte, an denen keine Messung durchgeführt worden war, in Abhängigkeit der erhobenen Bodenindikatoren eine Übertragung der (Erfahrungs)Werte der Infiltrationsmessungen vergleichbarer Standorte.

---

[65] "Im Rahmen geoökologischer Untersuchungen" sind die Messungen mit einem Einring-Infiltrometer "eine ebenso hilfreiche wie einfache Methode im Gelände", die im Zusammenhang mit klimatischen, biogeographischen und anthropogenen Aspekten der Landschaftsdegradierung zu folgerichtigen Interpretationen der Sachverhalte führt (vgl. ENDLICHER et al., 1987: 94).

[66] Ein in diesem Zusammenhang interessanter Aspekt ist, daß die Nomaden im Untersuchungsgebiet Niederschläge nicht durch deren Menge, sondern durch deren Eindringtiefe im Boden klassifizieren. Die besten Niederschläge "Qoble" sind diejenigen, die am tiefsten eindringen. Die Nomaden sind sich darüber einig, daß das die Regenfälle sind, die nicht so heftig niedergehen, dafür aber mehrere Stunden andauern. Auf der Suche nach geeigneten Weideplätzen am Ende der Regenzeit wird häufig ein Familienmitglied mit der Aufgabe betraut, in der Umgebung den Feuchtehorizont im Boden festzustellen. Dafür gibt es Maße, die von einer Handbreite, über eine Handlänge ("calancul") und die Länge des Ellenbogens ("xusul") bis zu der des gesamten Armes reichen. In den Sandböden läßt sich dieser Horizont dadurch sehr leicht bestimmen, daß ein Stock in den Boden gesteckt wird. Er dringt genau bis zur Tiefe des Feuchtehorizonts ein. Nach diesem Test wird der Standort ausgewählt, der die längste Vegetationsperiode vor der einsetzenden Trockenzeit (tiefster Feuchtehorizont) verspricht.

Da die Infiltrationsmessungen ein Zwischenergebnis darstellen und auch losgelöst von der Weidezustandsbestimmung für Vergleiche mit anderen Regionen besonders wichtig sind, werden einige der Infiltrationskurven an dieser Stelle gesondert vorgestellt und besprochen.

Um die Übersichtlichkeit zu bewahren, sind die charakteristischen Kurvenverläufe bei verschiedenen Bodentypen/ Weideeinheiten separat abgebildet. Der Verlauf der Kurven steht in engem Zusammenhang mit den unterschiedlichen Bodentypen.

Der Infiltrationsverlauf in den lockeren Sandböden der Weideeinheiten 24 und 44/45 war kontinuierlich. Hier lagen die Infiltrationsraten nach 20 Minuten noch zwischen 8 und 10 cm/h und am Ende der Messungen noch immer zwischen 2,5 und 3 cm/h. Nach der Klassifizierung von Endlicher et al. sind diese Raten als "hoch" zu bewerten. Oberflächenabfluß ist, zumal das Gebiet nahezu eben ist, nicht zu erwarten (Abb. 23.1.). Bestätigt wird das dadurch, daß trotz des lockeren Gefüges der Sandböden praktisch keine linearen Erosionsformen zu beobachten sind. Auffällig war, daß die Messung, die 2 Stunden nach einem Regenschauer durchgeführt wurde, eine deutlich geringere Infiltrationsrate (nach 120 Minuten: 1.8 cm/h) zeigte. Das bestätigt Hagmanns Ergebnis (1988:73), daß eine durchfeuchtete Bodenoberfläche eine geringere Infiltrationskapazität bedingt.

In den zum Teil verdichteten und skelettreichen Böden in Kuppenlagen der Weideeinheiten 16, 47 und 31 war der Infiltrationsverlauf meist durch hohe Anfangsraten gekennzeichnet, die jedoch rasch abnahmen und nach 20 Minuten meist schon unter 3 cm/h lagen. Auffällig war, daß der weitere Verlauf oft nicht kontinuierlich verlief, sondern durch sprunghafte Anstiege unterbrochen wurde. Diese erklären sich durch kleinräumige Verdichtungen und Verschlämmungen oder Lufteinschlüsse, die erst stauend wirken und dann durchbrochen werden (vgl. Hagmann, 1988:71f). Die Infiltrationsraten am Ende der Meßdauer lagen zwischen 1 und 2 cm/h und sind nach Endlicher et al. als "mittel" einzustufen. In Muldenlagen und den weiten, ebenen Sandfeldern (Arenosole), die über weite Strecken dieser Weideeinheiten dominieren, nahm die Infiltrationsintensität langsamer ab und entsprach dem Kurvenverlauf von Abbildung 23.2 Die Kurven wurden aus Gründen der Übersichtlichkeit nicht in die Abbildungen 23.3 und 23.4 integriert. Bedingt durch das Microrelief und die herabgesetzten Infiltrationsraten der Böden in Kuppen und Hanglagen ist dort eine Erosionsgefährdung gegeben. Diese vollzieht sich im Gelände eher flächen- als linienhaft. Anzeichen von einer Abnahme des Pflanzenbewuchses sind allerdings (noch) nur selten zu finden.

Wegen der Heterogenität der Böden in RU 31 sind in Abbildung 23.5 drei Kurven vorgestellt, die den Schwankungsbereich verdeutlichen. Der Infiltrationsverlauf bei dem Calceric Arenosol glich denen in den Weideeinheiten 16 und 47. Bei dem verkrusteten "Gypsic Regosol" (der Boden konnte nicht eindeutig identifiziert werden) floß insgesamt nur zweimal Wasser aus dem Behälter nach, und die Eindringtiefe der Befeuchtungsfront im Boden lag nach den 120 Minuten bei nur

Abb. 23.1: Charakteristische Infiltrationskurven der Böden im Untersuchungsgebiet

Weideeinheit 24

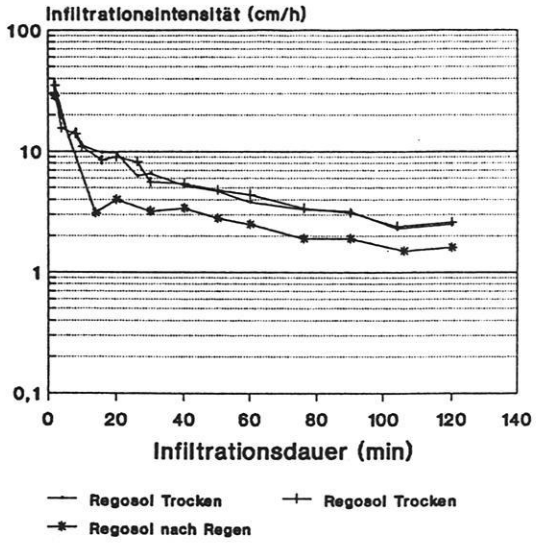
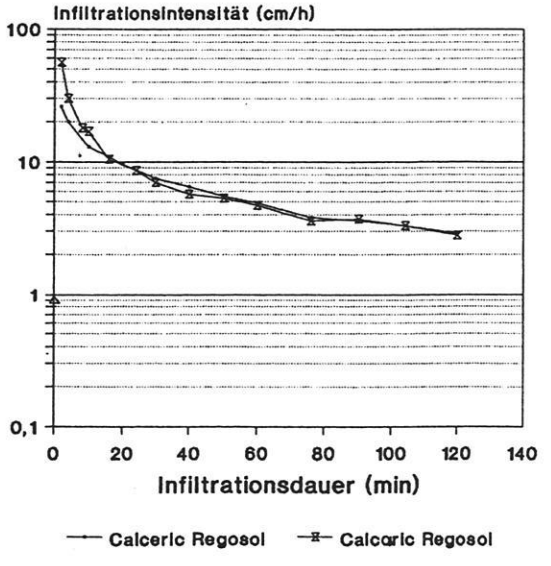


Abb. 23.2: Charakteristische Infiltrationskurven der Böden im Untersuchungsgebiet

Weideeinheit 44/45



Quelle : eigene Erhebungen

Abb. 23.3: Charakteristische Infiltrationskurven der Böden im Untersuchungsgebiet

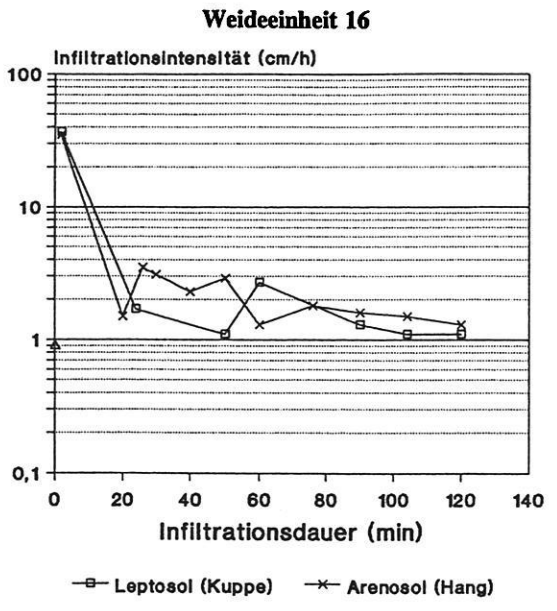
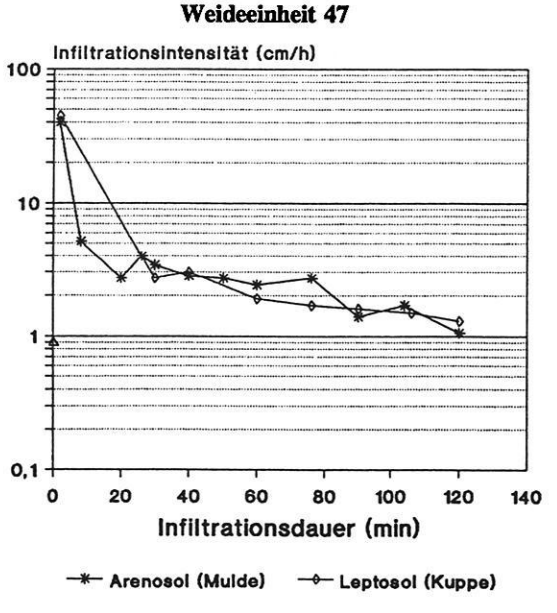


Abb. 23.4: Charakteristische Infiltrationskurven der Böden im Untersuchungsgebiet



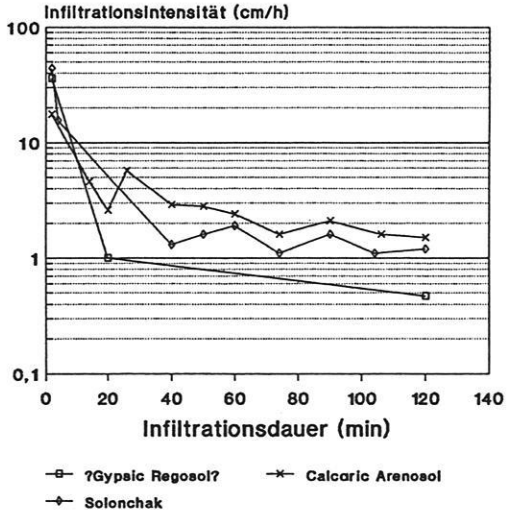
Quelle : eigene Erhebungen

cm[67]. Die Infiltration ist dort eindeutig "gering" und Oberflächenabfluß ist, trotz nur sehr geringer Reliefenergie, zu erwarten. In dem ebenfalls an der Oberfläche verkrusteten Solonchaks tagnierte die Infiltration nach einer hohen Anfangsrate ebenfalls und setzte allerdings nach 40 Minuten wieder ein und nahm dann einen wechselhaften Verlauf. Im Falle der meist als Schauer fallenden Niederschläge ist zu vermuten, daß auch hier große Teile der Niederschläge oberflächlich abfließen.

Ein vergleichsweise geringer Pflanzenbedeckungsgrad ist in weiten Teilen von Weideeinheit 31 im Gelände deutlich zu erkennen.

Abb. 23.5: Charakteristische Infiltrationskurven der Böden im Untersuchungsgebiet

Weideeinheit 31



Quelle: eigene Messungen

[67] Wegen der Elastizität des Wasserbehälters fließt das Wasser schubweise nach.

Zusammenfassend läßt sich sagen, daß die Böden im Untersuchungsgebiet, abgesehen von RU 31, wo eine sehr heterogene Bodenstruktur herrscht, eine auf die Gesamtfläche bezogen größtenteils hohe und teilweise mittlere Infiltrationskapazität besitzen. Die Infiltrationseigenschaften der Böden gleichen stark denen, die Hagmann für Nordkenia beschrieb. Vor dem Hintergrund der Reliefarmut und der geringen Niederschlagsmengen besteht im Untersuchungsgebiet in Somalia insgesamt allerdings nur eine geringe wasserbedingte Erosionsgefährdung.

Die Einbindung der Infiltrationbewertungen in den Gesamtzusammenhang ist in Tabelle 22 (Anlage 6) vorgenommen.

1.1.4 Ein Vergleich des Ist-Zustandes mit den Ergebnissen vorausgegangener Einschätzungen

Der Weidezustand (1989) einiger Aufnahmeflächen wurde anschließend mit den Beschreibungen und Ergebnissen der RMR Studie (1979) verglichen. Durch diese Studie standen zum einen die Dokumentation der Geländeaufnahmen (BECKETT in RMR Vol. III) und zum anderen Luftbilder (Maßstab 1: 300/1: 400) zur Verfügung. Die Geländeaufnahmen von Beckett umfaßten Beschreibungen der Vegetationsstruktur, der Artenzusammensetzung und des Bedeckungsgrades. Folgende Standorte der RMR Studie wurden 1989 aufgesucht und verglichen: 24/1-24/3; 24/5-24/8; 16/1-16/7; 31/1-31/7; 47/1-47/3; 44/1-44/4; 45/9 + 45/17. Bezüglich der Standorte ist allerdings zu sagen, daß die Aufnahmepunkte im Gelände nicht mehr exakt lokalisiert werden konnten. Daher war nur eine vergleichende Einschätzung mit zweifelsfrei in der Nähe liegenden Aufnahmeflächen von 1989 möglich. Zusätzliche Informationen ergaben sich durch die Luftbilder, die das "CRDP Documentation Centre" in Mogadishu zur Verfügung gestellt hatte. Auch dabei bestand allerdings das Problem der exakten Lokalisierung. Anhand der Bilder ließ sich lediglich der Bedeckungsgrad der gut identifizierbaren Baum- und Strauchvegetation (Planimeter) mit den Werten von 1989 vergleichen. Außerdem wurden die Werte von 1979 den entsprechenden Durchschnittswerten pro RU im Jahr 1989 gegenübergestellt.

1.2 Die Entwicklung des Wasserversorgungsnetzes und der Ortschaften im Zeitraum von 1976/79 - 1989

Der aktuelle Weidezustand reflektiert den Grad zurückliegender Nutzungsintensitäten. Neben diesen an der Weide selbst sichtbaren Einflüssen spielt jedoch auch die Entwicklung der Gesamtregion eine wichtige Rolle, da kurzfristig ablaufende Prozesse nicht unmittelbar im Weidezustand sichtbar werden, sondern erst zeitlich nach hinten versetzt. Um den "Ist Zustand" in einem zeit-

lichen Kontext zu interpretieren, ist es daher notwendig, die Entwicklung der Gesamtregion in die Betrachtung miteinzubeziehen. Als Indikatoren bieten sich in nomadisch genutzten Weidegebieten vor allem die Entwicklungstendenzen im Ausbau des Wasserversorgungsnetzes bzw. der Siedlungsstruktur an. Die für diesen Untersuchungsabschnitt erforderliche Informationsgrundlage wurde aus verschiedenen Quellen zusammengetragen. Die Erfassung erfolgte durch:

- nicht standardisierte offene Interviews mit Nomaden und Dorfältesten;
- Fragen, die in den standardisierten Fragebogen integriert waren (Anlage 7);
- Geländekartierungen und Feldnotizen (vgl. Kap. V.1.2.);
- durch den Vergleich der Situation von 1989 mit den Darstellungen der RMR-Studie (1979) sowie den Arbeiten von SANDERSON (1986) und MASCOTT (1985) und
- durch den Vergleich mit dem vorhandenen Kartenmaterial (1976);

Die Situationen von 1979 und 1989 sind in den Karten 9 und 10 nebeneinandergestellt.

1.3 Die zurückliegende Entwicklung der Weidegebiete: Einschätzungen der Nomaden - Problemwahrnehmung und Lösungsvorschläge

Neben den bisher dargestellten Indikatoren, die eine Interpretation der Weideentwicklung zulassen, ist die direkte Information durch die ortskundigen Nomaden eine nicht ersetzbare Quelle, um zurückliegende Weideentwicklungen rekonstruieren zu können.

Die Problemwahrnehmung von Seiten der Nomaden und gegebenenfalls die Suche nach Lösungen (und deren Ausprägung) sind zusätzliche, indirekte Indikatoren für die Bestimmung von Degradationsprozessesen. Darüber hinaus stellt die Situationseinschätzung der Betroffenen eine wichtige Voraussetzung für die Implementierung konkreter Abhilfemaßnahmen dar, denn der Erfolg von Eingriffen hängt in jedem Fall von der Kooperationsbereitschaft der Nomaden ab.

Dieser Themenbereich wurde ebenfalls durch nicht standardisierte offene Interviews mit Nomaden und Dorfältesten sowie anhand einiger Fragen des standardisierten Fragebogens erarbeitet.

2. Ergebnisse

2.1 Der Weidezustand in den verschiedenen Weideeinheiten

Die Gesamtbeurteilungen des Weidezustandes an den einzelnen Aufnahmeflächen sind in Tabelle 22 (Anlage 6) dargestellt. Die Reihenfolge ist so angeordnet, daß die Orte mit den am stärksten beeinträchtigten Weidezuständen oben stehen. Die Einzelbewertungen einiger der besonders wichtig

eingeschätzten Indikatoren sind integriert, die Gesamtbewertungen stehen in der Spalte "Ergebnis". Die räumliche Verteilung der Aufnahmestandorte läßt sich anhand von Karte 5 nachvollziehen.

Die wichtigsten Ergebnisse und Tendenzen sind in den Punkten (a) - (i) zusammengefaßt:

(a) Insgesamt gab es weder Aufnahmeflächen, die die Gesamtbewertung "nicht beeinträchtigt" erreichten, noch Orte, die in allen Belangen die schlechtesten Bewertungen erhielten und als "extrem geschädigt" zu betrachten waren. Dabei ist allerdings darauf hinzuweisen, daß keine Aufnahme innerhalb eines Radius von 500 m um eine permanent bewohnte Ortschaft durchgeführt wurde.

(b) Betrachtet man die Ergebnisse nach Weideeinheiten unterschieden, so sticht heraus, daß von den 10 am stärksten beeinträchtigten Aufnahmeflächen 8 in Weideeinheit 31 lagen. **Die Gesamtbewertung der Weideeinheit war mit 1.91 "stark beeinträchtigt". Die weideökologischen Bedingungen in den anderen Weideeinheiten waren durchweg "gering beeinträchtigt". Von großflächig fortgeschrittenen Degradationsstadien konnte hier nicht gesprochen werden.** Der insgesamt beste Weidezustand errechnete sich mit dem Wert 1.29 für die Weideeinheit 24 (RU 16: 1.34; RU 47: 1.35; RU 44/45: 1.39). Die räumliche Verbreitung der verschiedenen Weidezustände ist in Karte 11 dargestellt.

(c) Die pro Weideeinheit errechneten Gesamtbewertungen unterliegen einer ausgeprägten kleinräumigen Varianz, die sich in erster Linie durch die Nähe bzw. Ferne zu permanenten Siedlungen oder Wasserstellen ergibt. Wertet man die Daten in Abhängigkeit von den Distanzen aus, so präsentiert sich folgendes Bild: Im Umkreis von 0-3 km um Brunnen und Tiefbrunnen errechnete sich der Wert 1.54 (bei 19 Aufnahmeflächen), also genau der Grenzbereich zur Bewertung "stark beeinträchtigt". Für den gleichen Umkreis um Berketts ergab sich die Bewertung 1.4 (n=37). Für die Standorte, die weiter als 6 km von der nächstliegenden Wasserstelle entfernt waren, lag der statistische Bewertungsindex bei 1.2 (n=12). **Durch diese Wertungen läßt sich eine eindeutige und auch erwartete Tendenz, abnehmender Weidequalität in der Nähe von Wasserstellen, belegen. Punktuell ansetzende Weidedegradierung war dort vielfach zu finden.** Dennoch ist darauf hinzuweisen, daß sich die oben genannten Werte aus relativ heterogenen Einzelbewertungen bei den einzelnen Aufnahmeflächen zusammensetzen und die detailliertere Analyse der verschiedenen Entfernungen von den Wasserstellen führte zu keinen weiteren signifikanten Aussagen. Das erklärt sich dadurch, daß neben den Entfernungen auch das Alter bzw. der Zeitraum der bisherigen Nutzung der Wasserstellen einen wichtigen Einflußfaktor darstellt.

Weiterreichende Interpretationen für die aktuelle Situation ergeben sich erst im Kontext zeitlicher Abläufe. Daher wird die weitere Interpretation der punktuell ansetzenden Degradation an dieser Stelle zurückgestellt und in Verbindung mit der Entwicklung der Gesamtregion besprochen.

(d) Von einer methodischen Warte her betrachtet, bestätigten die Ergebnisse die Eignung des Bewertungs- und Berechnungsverfahrens sowohl für die Beurteilung des Weidezustandes sowie auch als Grundlage zur statistischen Analyse. Die Ergebnisse (keine Extrembeurteilungen, der schlechteste Weidezustand in RU 31 und ansonsten relativ gleichwertige, gering beeinträchtigte Weidezustände) entsprechen exakt dem Eindruck, den man bei einer genauen Begutachtung im Gelände erhielt. Der optische Eindruck, den man bei kurzer Betrachtung der Vegetation und der Böden der Region erlangte (hoher Bedeckungsgrad und gute Vitalität), hätte als alleiniges Kriterium vielerorts vermutlich zu positive Einschätzungen des tatsächlichen Weidezustandes erbracht. Erst die Vielfalt der Indikatoren ergab das benötigte, genauere Bild der Weidebedingungen.

Betrachtet man die Vegetation und die Böden losgelöst von dem Bewertungsverfahren, so sind folgende Ergebnisse über den Weidezustand zu ergänzen:

(e) Die Bedeutung bodenbedingter Indikatoren des Weidezustandes trat im Untersuchungsgebiet deutlich hinter die Bedeutung der an der Vegetation feststellbaren Nutzungseinflüsse zurück. Die physikalischen Bodeneigenschaften waren im Untersuchungsgebiet mit Ausnahme von RU 31, wo häufig Verkrustungen an der Oberfäche vorkamen, gut. Die Erosionsgefährdung - in vergleichbaren Regionen Afrikas und Somalias (Dünengürtel an der Küste) ansonsten weitverbreitet - war in diesem Gebiet, bedingt durch die Reliefarmut und den hohen Bedeckungsgrad der Vegetation, gering, zumal die Infiltrationsraten in den weitverbreiteten Sandböden hoch war. Die größte Gefährdung stellte die Winderosion dar. Solange die Vegetationsdichte konstant hoch bleibt, wird jedoch auch davon keine ernste Bedrohung ausgehen.

(f) Die **laubwerfenden Vegetationskomponenten** waren im Untersuchungsgebiet von starker Übernutzung wenig betroffen. Das erklärt sich primär dadurch, daß die Trockenzeitressourcen den Viehbesatz limitierten. Während der Vegetationsphase der laubwerfenden Species übertraf das Futterangebot den Bedarf bei weitem. In gewissem Maße zeigten lediglich die Zwergstrauchgebiete von RU 44/45 Anzeichen starker Nutzung. Die Nomaden bevorzugen diese Gebiete, da sie leichter zugänglich sind als die zum Teil sehr dicht bewachsenen Dornbuschgebiete. Nichtsdestoweniger blieb auch die Zwergstrauchvegetation durch die Defoliation am Anfang der Trockenzeiten vor zu langer Beanspruchung geschützt. Nach dem Laubabwurf verlieren die Tiere das Interesse an den stark holzigen Zweigen und Ästen - zumindest in den

Jahren, in denen keine überdurchschnittlich langen Trockenphasen auftreten und nichts anderes mehr verfügbar ist als die Holzbestandteile. Das Regenerationsverhalten der laubwerfenden Arten war, die bevorzugten Futterpflanzen inbegriffen, insgesamt gut und deutete auf intakte Populationen hin (vgl. Tab. 23).

Diese auf die gesamten Weideeinheiten (großflächig) bezogenen Einschätzungen treffen jedoch nicht auf die nähere Umgebung von Wasserstellen und Ortschaften (ca. 2 % der Gesamtflächen) zu, wo klare Beeinträchtigungen zu finden sind.

(g) Der Bedeckungsgrad **mehrjähriger Gräser** lag 1989 bei 1-2%. Dieser Wert ist absolut gesehen gering, für die Busch- und Strauchlandgebiete aber nicht außergewöhnlich (vgl. KUCHAR, 1987; NAYLOR & JAMA, 1984). Dennoch scheint sich eine langsame Abnahme zu vollziehen, die anhand der Aufnahmeverfahren in dieser Größenordnung jedoch nicht ermittelt werden konnte (vgl. dazu: "Einschätzungen der Nomaden").

(h) Die **immergrünen Pflanzenarten** wiesen starke bis extreme Verbißformen sowie zum Teil starke Anzeichen von Einschlag (einzelne Äste) auf und schienen teilweise in ihrer Vitalität bedroht. Die am stärksten betroffenen Arten waren: Cordeauxia edulis, Cadaba glandulosa und Boscia minimifolia. Regeneration und Jungwuchs war vorhanden, wenn auch in deutlich geringerem Umfang als bei den laubwerfenden Arten (vgl. Tab. 23). Ob der Bestand akut bedroht ist, konnte nicht eindeutig beantwortet werden. Die Einschätzung war jedoch, daß die Futterkapazität der immergrünen Arten maximal ausgenutzt war, an einigen Orten schien sie sogar überschritten. Immergrüne Pflanzenindividuen, die in der Trockenzeit völlig abgeweidet waren, d.h. gänzlich ohne Blätter dastanden, wurden nirgends gefunden. Einen auffällig guten Jungwuchs zeigte nahezu überall Acacia tortilis, die auch eine bevorzugte Futterressource der Trockenzeit darstellt.

(i) Das Regenerationsverhalten der Pflanzen wurde, wie bereits erwähnt, auch im Rahmen des Vegetationsaufnahmeverfahrens erhoben. Die Daten stellten eine wertvolle Ergänzung zu dem oben beschriebenen Schätzverfahren dar. Die Ergebnisse vermitteln dadurch, daß sie Hinweise auf die zukünftige Vegetationszusammensetzung geben, eine gute Interpretationsgrundlage für die weitere Weideentwicklung. Zu erwartende Verschiebungen von bevorzugten Futterpflanzen zu weniger schmackhaften oder ungenießbaren Arten können prognostiziert werden. Interpretationen über die Nutzungsintensität und den Weidezustand lassen sich anschließen. In Tabelle 23 sind die Regenerationsraten einiger wichtiger Futterpflanzen sowie der Arten, die sehr auffällige Regenerationsraten aufwiesen, zusammengestellt. Aus der Verbindung mit den Futterprioritäten (H: hohe Futterpriorität; M: mittlere Futterpriorität; L: geringe Toleranz; U: generelle Meidung) der Tiere (K: Kamele; Z: Ziegen; S: Schafe; R: Rinder) läßt sich der

Nutzungsdruck, der auf den Pflanzen lastet, schließen. Geringe Regenerationsraten bei bevorzugten Futterpflanzen deuten auf eine hohe Nutzungsintensität hin. Überdurchschnittlich hohe Raten bei den gemiedenen Pflanzen lassen eine zukünftige Verschlechterung des Weidezustands absehen.

Tab. 23: Die Regenerationsraten einiger wichtiger Zeigerpflanzen

Pflanzenart botanischer Name	somalischer Name	Genießbarkeit K;Z;S;R	Anzahl registrierter Individuen	Anteil des Jungwuchses(%)
laubwerfende, bevorzugte Futterpflanzen				
Indigofera ruspolii	Jilab	H;H;H;H	8185	12
Triumfetta heterocarpa	Kabgal	H;H;H;H	6306	8
Indigofera spinosa	Nagarawr	H;H;L;U	4305	7
Pavonia pirottae	Timofahiye	M;H;H;H	4216	9
Pavonia kotschyii	Bocbocood	L;H;M;M	2167	2
Pleuroptheranta rev.	Nagardheeb	H;H;H;H	2089	29
Heliotropium spp.	Markafure	H:H:M:L	315	33
Ipomoea donaldsonii	Bulalood	M;H;L;L	200	31
Grewia tenax	Dafuruur	H;H;U;U	85	8
Grewia penicillata	Hohob	H;H;M;U	86	15
Blepharisperum spp.	Gahayr	H;H;U;U	38	11
Acacia horrida	Sarmaan	H;M:U;U	127	38
Acacia edgeworthii	Jeerin	H;H;U;U	283	50
Commiphora horrida	Gabrar	H;H;M;U	185	49
Commiphora truncata	Gundud	H;H;L;U	40	20
Commiphora ancistroph.	Dhusundhus	H;H;H;U	45	55
laubwerfende, wenig bevorzugte bzw. gemiedene Pflanzen				
Melhania ?incana	Dhurod	U;L;L;L	6205	17
Acacia bricchettiana	Dheerdheere	L;L;U;U	71	57
Acacia turnbulliana	Jiraq	M;M;U;U	118	50
Euphorbia cuneata	Dhirindhir	M:M;L;U	279	53
Acacia refisciens	Qansax	M;L;U;U	99	55
Anisotes trisulcus	Mirdhis	U;U;U;U	140	8
Jatropha dichtar	Maryotool	U;L;U;U	27	22
Commiphora incisa	Rahanreb	L;L;U;U	49	42
Futterressourcen der Trockenzeit				
Boscia minimifolia	Maygag	H;H;H;U	35	15
Cadaba glandulosa	Qalanqal	H;H;H;H	30	2
Cordeauxia edulis	Yicib	H;H;H;H	130	5
Acacia tortilis	Kura *	H;H;L:U	207	40
?	Qalmovalis *	H;M;?;?	237	23
?	Baarnirgood *	H;H;M;L	220	2
Cordia sinensis	Marer *	H;H;H;L	34	6

Quelle:. eigene Erhebungen

* bis weit in die Trockenzeit hinein grün

Grundlegend ist festzuhalten, daß die Resultate der quantitativen Analyse die Eindrücke aus dem Schätzverfahren bestätigten. Die Regeneration der Pflanzen im Untersuchungsgebiet erwies sich auch bei der Auswertung der "count plot"-Methode als

weitgehend intakt, obwohl die Werte bei den immergrünen Arten niedrig lagen. Die Regenerationsraten bei Sträuchern und Bäumen lagen höher als bei den von allen Tierarten bevorzugt gefressenen Zwergsträuchern und Kräutern. Das reflektiert den Einfluß des Beweidungsdruckes auf den Bestand und das Hochkommen des Jungwuches. Auffällig hohe Regenerationsraten wiesen die als Futter wenig bevorzugten Akazienarten A. bricchettiana, A. turnbulliana (beide vorwiegend in RU 44/45) und A. refisciens (vorwiegend RU 31) auf. Ihre Zunahme deutet langfristig auf eine Verbuschung und Abnahme der Weidequalität hin. Ein stark beeinträchtigtes Stadium, in dem sich eine hohe Präsenz sowie hohe Regenerationsraten der gänzlich gemiedenen Arten (Commiphora incisa, Anisotes trisulcus, Jatropha dichtar) eingespielt hat, war anhand des Regenerationsverhaltens noch nicht nachzuweisen (vgl. Weideentwicklung an Wasserstellen).

(j) Der Vergleich mit der RMR Studie (1979) erbrachte folgende Ergebnisse: Sowohl die beschriebene Vegetationsstruktur als auch die Artenzusammensetzung und der Bedeckungsgrad der Gehölzvegetation waren 1989 an den einzelnen Geländeaufnahmeflächen im wesentlichen gleich wie 1979 (Beckett in RMR Vol. III und Luftbildinformationen aus der RMR Studie von 1979). Mit Ausnahme von Weideeinheit 31 und einem Gebiet bei Gadoon (vgl. "Einschätzungen der Nomaden") in RU 44/45 konnten keine auffälligen Verschlechterungen des Weidezustandes oder großflächig auftretende Degradationserscheinungen in diesem Zeitraum nachgewiesen werden. Der Anteil immergrüner Pflanzen wurde in der RMR Studie nicht explizit erhoben und ist bei dieser Einschätzung nicht einbezogen.

Für die Grasvegetation, deren Abnahme einer der ersten Indikatoren für eine Weideverschlechterung ist, konnte anhand der Vergleichsdaten keine definitiven Aussage getroffen werden. Schon die RMR Studie berichtetee von einer generell geringen Grasbedeckung "poor to thin grass cover", ohne aber exakte Werte anzugegeben.

2.2 Die Entwicklung des Wasserversorgungsnetzes und der Ortschaften im Zeitraum von 1979 - 1989 und deren ökologische Folgen

Dieses Kapitel befaßt sich mit den jüngeren Entwicklungstendenzen in der Gesamtregion und deren Einfluß auf die punktuell ansetzenden Degradationserscheinungen. Die 1989 vorgefundene Siedlungsstruktur und die Verteilung von Brunnen sowie zementierten Zisternen - **"Berketts"** , die eine **ganzjährige Wasserversorgung** garantieren, ist, ohne den Anspruch auf Vollständigkeit zu erheben, in Karte 10 dargestellt. Um die Entwicklung zu verdeutlichen, ist die Situation von 1979 in Karte 9 vorangestellt.

Der augenfälligste Entwicklungsprozeß in der Region liegt in dem enormen **Ausbau des Wasserversorgungsnetzes**, an dem sich auch die Entwicklung der Siedlungsstruktur orientiert. Die Zunahme der permanent bewohnten Behausungen bzw. Siedlungen zwischen 1979 und 1989 ist den in Klammern unter den Ortsnamen angegebenen Zahlen zu entnehmen und bestätigt auch für diese Region die von JANZEN (1986:76) beschriebene Tendenz zur Sedentarisierung. Im bestehenden Zusammenhang ist allerdings der Aspekt Wasserversorgung von vorrangigem Interesse, da diese letztendlich entscheidend für die Erschließung der Weidegebiete ist.

Besonders die Häufigkeit der Berketts hat, neben der Zunahme motorbetriebener Tiefbrunnen, im betrachteten Zeitraum ein alarmierendes Ausmaß angenommen. Mehr als die Hälfte der 1989 vorgefundenen Zisternen wurde erst nach 1986 fertiggestellt (das Baudatum wird in den Zement geritzt)[68]. Durch das 1989 räumlich weitgestreute Netz von Berketts wurden Weidegebiete, die

LEGENDE für die Karten 9 und 10

Wegenetz :

- Asphaltstraße
- unbefestigte Wege

Ganzjährige Wasserversorgung

- motorbetriebener Brunnen
- handbetriebener Brunnen
- Anzahl Berketts größer als 10
- Anzahl Berketts kleiner als 10
- mobiler Wassertank

Grenze zu Äthiopien

16 Bezeichnung der Weideeinheiten

Siedlungstruktur :

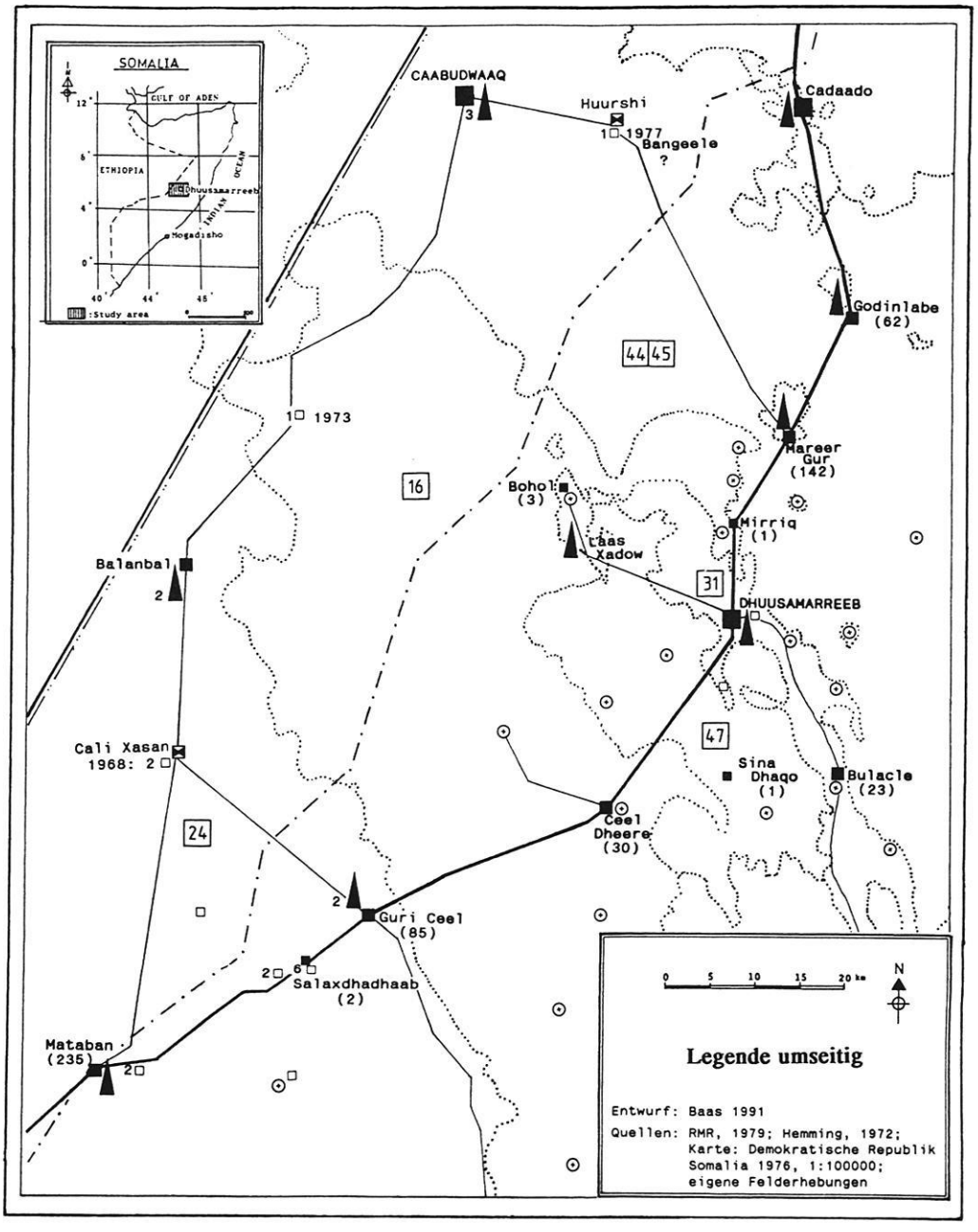
- Distrikthauptstadt
- permanent bewohnte Siedlung: mehr als 10 bodenstete Behausungen
- permanent bewohnte Siedlung: weniger als 10 bodenstete Behausungen
- temporär bewohnte Siedlung: mehr als 10 bodenstete Behausungen
- temporär bewohnte Siedlung: weniger als 10 bodenstete Behausungen
- (ca.20) gezählte oder geschätzte Anzahl der permanenten bewohnten Behausungen
- Laanle Name von Siedlungen mit mehr als 10 temporären/permanenten Behausungen

Grenzen

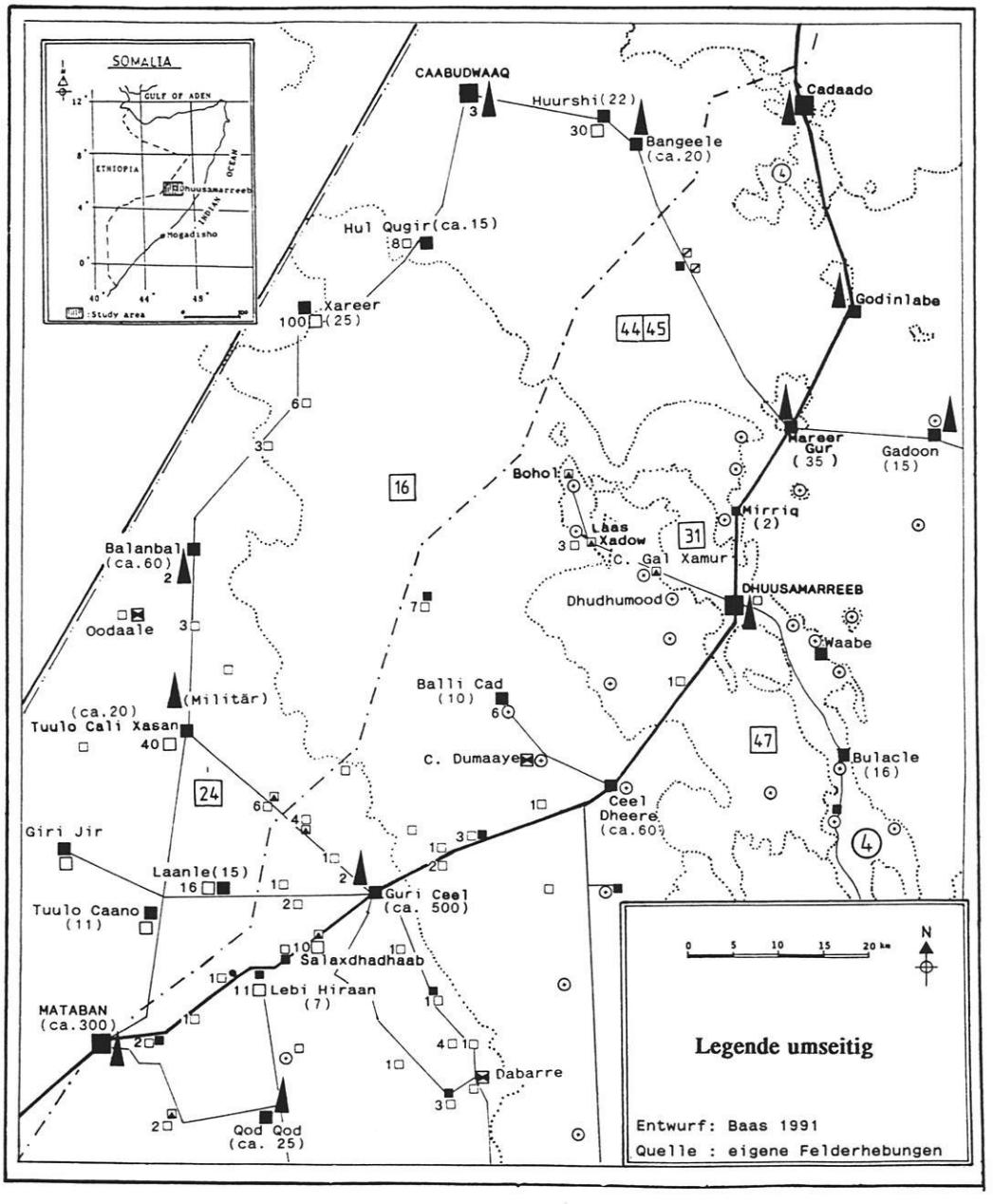
- östliche Grenze des vor 1989 kartierten Gebietes
- Grenzbereich zwischen verschiedenen Weideeinheiten

[68] Der Ausbau der Wasserversorgungseinrichtungen wurde zum überwiegenden Teil auf Eigeninitiative wohlhabender, in der Gegend lebender Nomaden vorgenommen. Der Investitionsanteil ortsfremder Personen war nach übereinstimmender Auskunft der Ortskundigen sehr gering. Wie aus den Karten ersichtlich ist, konzentrierte sich der Berkettbau in den östlichen, mit Sandboden ausgestatteten Gebieten. Diese Region wurde bevorzugt, weil der Bau dort ohne maschinellen Aufwand möglich ist. Der Aushub wurde häufig in Eigenarbeit der Familien vorgenommen, die Zementverschalung wurde in Auftrag gegeben. Der Kostenpunkt dafür entsprach 1989, je nach Größe des Berketts (20-40 Kubikmeter), dem Gegenwert von ein bis zwei Kamelstuten. Diese Einstiegsinvestition war im Vergleich zu den später entstehenden Unterhaltskosten verhältnismäßig gering (Kap. VIII. 4.2) und forcierte die Investionsbereitschaft.

Karte 9: Das Netz ganzjährig verfügbarer Wasserversorgung und die Siedlungsstruktur im Jahre 1979



Karte 10: Das Netz ganzjährig verfügbarer Wasserversorgung und die Siedlungsstruktur im Jahre 1989



früher nur in Regenzeiten genutzt werden konnten, einer ganzjährigen Bewirtschaftung ausgesetzt. Im Umkreis der Berketts degradiert langfristig, wie bei allen Brunnenanlagen, die Vegetation. Diese Erkenntnis ist weder neu noch verwunderlich. **Als Problem im Untersuchungsgebiet entpuppte sich jedoch, daß die Entwicklung noch so jung ist und die ökologische Dimension erst langsam in ihrem Ausmaß wahrgenommen werden kann.** Der Prozeß der Degradierung vollzieht sich in der Umgebung der Zisternen auch nicht so offensichtlich und drastisch wie in der Umgebung von Motorpumpen, weil die Kapazitäten der Zisternen wesentlich geringer sind.

Die ablaufende Entwicklung des Weidezustands in der Nähe von permanent benutzten Wasserstellen konnte dennoch am Beispiel einiger ausgewählter Aufnahmeflächen herausgearbeitet werden. Eine breite statistisch auswertbare Datenbasis stand dazu allerdings nicht zur Verfügung. Die Anzahl der Aufnahmeflächen war durch die primär produktionsorientiert ausgerichtete Themenstellung zum einen begrenzt und aufgrund der durch Zufall ausgewählten Standortverteilung, für eine kleinräumig orientierte Auswertung in bezug auf die hier besprochene Fragestellung, auch nicht repräsentativ. Im Falle der hier vorgestellten Studie konnten zusätzliche Aufnahmen wegen des frühzeitigen Abbruchs der Geländeerhebungen (vgl. Vorwort) jedoch nicht mehr durchgeführt werden[69].

Der exemplarisch erstellte Zusammenhang wird in folgendem Kontext interpretiert: Die sichtbaren Veränderungen in der Artenzusammensetzung sind die ersten Anzeichen von Degradation in der Umgebung einer Wasserstelle. Die wertvollen Futterpflanzen werden verdrängt und von ungenießbaren Arten ersetzt. Bei weiter anhaltendem Nutzungsdruck geht in der Folge auch der Bestand der wenig tolerierten Pflanzen zurück und der Bedeckungsgrad sinkt. Das kann bis zu einem völlig vegetationsfreien Zustand führen ("barren land"). In Tabelle 24 ist die Vegetationsausprägung an mehreren Standorten beschrieben, bei denen a) die Entfernung zum nächstgelege nen Brunnen oder Berkett und b) das Alter bzw. die bisherige Nutzungsdauer der betreffenden Wasserstelle bekannt waren.

Die Gegenüberstellung der Standorte läßt eine schleichende Entwicklung erkennen. Je länger die Nutzungsdauer, desto geringer war der Bedeckungsgrad und um so höher stieg der Anteil unerwünschter bzw. bei der Futtersuche gemiedener Pflanzen. Sind die einzelnen Kriterien noch keine zwingenden Indizien für Überweidung, so liefert doch das Verhältnis beider Parameter zueinander eine entscheidende Aussage. Es verschob sich mit zunehmender Nutzungsintensität und

---

[69] Eine gezielt gewählte Anzahl von Aufnahmepunkten, anhand derer der Einfluß von Wasserdistanz oder permanenten Siedlungen in Abhängigkeit von deren Größe und/oder Alter auch statistisch ausgewertet werden könnte, verspräche eine zusätzlich wertvolle Information über die Geschwindigkeit und die Ausmaße der Weidedegradierung bei starker Benutzung. Dieser Untersuchungsaspekt sei für weitere Studien dringend empfohlen. Der zusätzliche Aufwand, den vorgestellten Katalog an weiteren, ausgesuchten Standorten zu erheben, wäre bei vorausgesetzter Kenntnis der Region nicht groß (ca. eine halbe Stunde pro Aufnahmefläche).

Tab. 24: Die Vegetationsausprägung um verschieden lang genutzte, ganzjährig Wasser liefernde Brunnen oder Berketts

häufig frequentierte Orte mit ganzjähriger Wasserversorgung seit ca.						Flächen mit Wasserentfernung > 10 km	
10 Jahren		5 Jahren		3 Jahren			
A	B	A	B	A	B	A	B
Balli Cad		Lebi Hiraan		Dhumaaye			
21	44	24	20	34	9	33	7
Guri Ceel		Dhudhumood		Gal Xamur			
41	40	27	30	28	10	47	12
Dhuusamarreeb		Gadoon		Siligle			
13	56	39	37	46	20	26	4
Tuulo Cali Xasan							
17	29					50	18

A : Prozent Pflanzenbedeckung pro Flächeneinheit (200 m²)

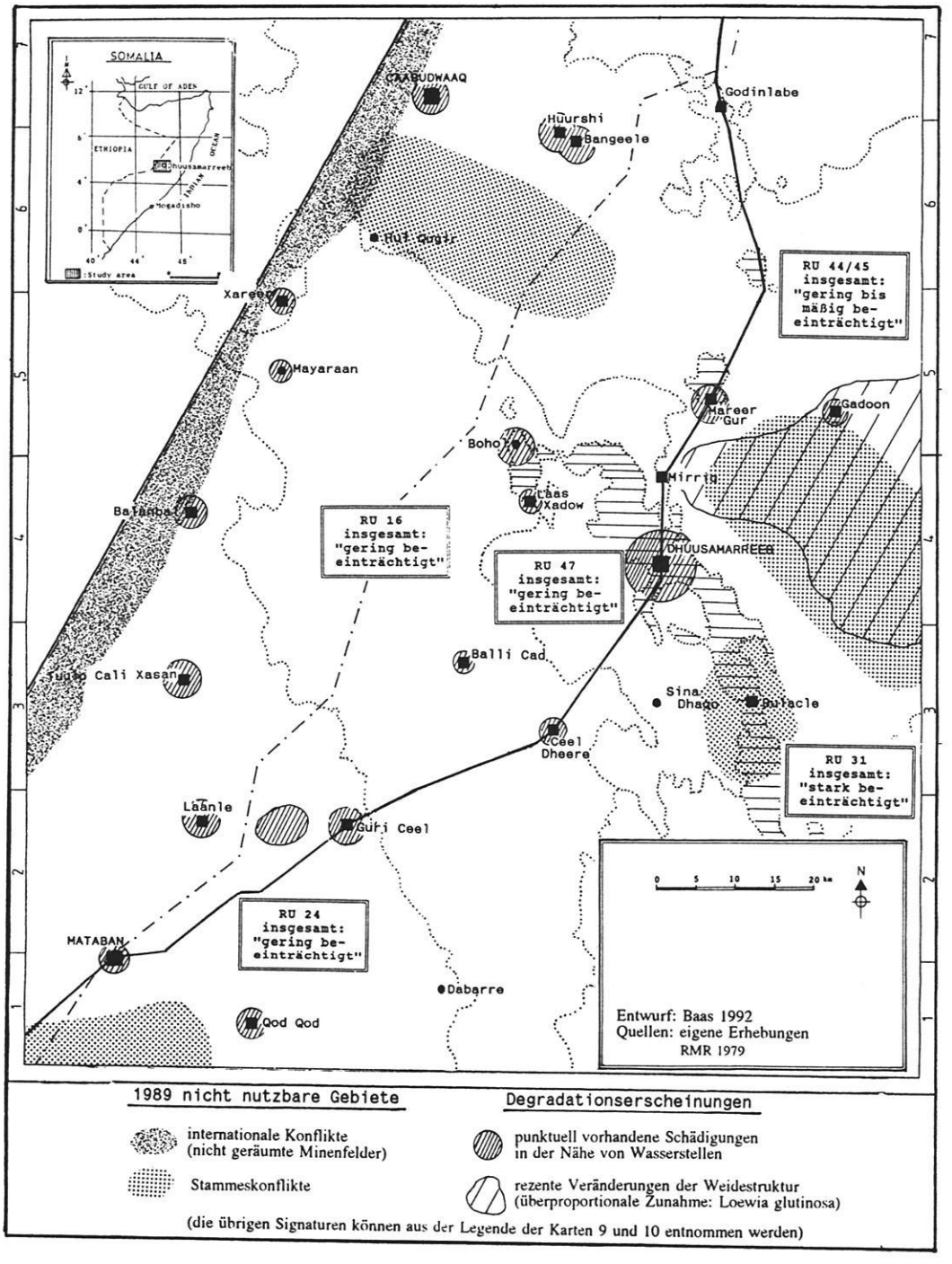
B : Prozentanteil gemiedener und ungenießbarer Pflanzen am Flächenanteil der am Standort vorkommenden Pflanzen

Der hohe Pflanzenbedeckungsgrad in Guri Ceel erklärt sich dadurch, daß hohe, für die Tiere unerreichbare Akazienbestände 18,5% der Pflanzenbedeckung ausmachen.

Quelle. eigene Erhebungen

Dauer erheblich. Punktuell ansetzende Degradationserscheinungen sind dort nicht zu übersehen. Das Stadium von "barren land" war im Untersuchungsgebiet 1989 noch nirgends vorzufinden. Typische Überweidungsanzeiger in Brunnennähe waren: Melhania ?incana, verschiedene Solanum-Arten, Commiphora incisa, Jatropha dichtar und Anisotes trisulcus. Die am stärksten betroffenen Gebiete sind in Karte 11 eingezeichnet.

Karte 11: Die nutzbaren Weidegebiete und deren Zustand im Jahre 1989



Noch deutlicher als an den oben genannten Beispielen zeigten sich der Einfluß der Wasserversorgung bzw. der Siedlungsdichte und der zeitliche Rahmen der zu erwartenden Degradation am Beispiel von Weideeinheit 31. Schon die RMR Studie von 1979 beschrieb die "gypsum areas", zu denen RU 31 gehört, als bevorzugtes Weidegebiet mit der höchsten Dichte von Brunnen und saisonalen Wasserstellen beschrieben (vgl. Karte 10). Seit dieser Zeit wurden dort zusätzliche Brunnen und Siedlungen angelegt. Die Konsequenz offenbarte sich 1989 in der Form, daß eine **flächendeckend fast 100 % geringere Futterkapazität** (vgl. Tab. 16 und 20) als in den anderen Weideeinheiten zur Verfügung stand. Der Weidezustand war der mit Abstand schlechteste.

Bringt man diese Entwicklungen mit dem Mobiltätsverhalten der Nomaden, die einen Berkett besitzen in Verbindung, so läßt sich lokal eine zunehmende Belastung der Weiden erwarten. Mit dem Besitz eines Berketts war eine deutliche Reduzierurng der Mobilitätsbereitschaft gekoppelt. Der überwiegende Teil der Zisternenbesitzer wanderte 1989 das ganze Jahr über nur noch im Radius von bis zu 15 km um ihren Berkett herum (vgl. Kapitel VIII. 2.). Vor dem Hintergrund, daß von den 90 per Zufall ausgewählten Befragten bereits 14 % einen Berkett besaßen, ein alarmierendes Ergebnis.

2.3 Die zurückliegende Entwicklung der Weidegebiete - Die Perzeption der Nomaden

Weitere Indizien für die Einordnung des aktuellen Weidezustandes, die durch die beschriebenen Aufnahmeverfahren nicht erfaßt werden konnten, eröffneten sich durch die Gespräche mit den Nomaden. **Obwohl über Weidedegradation nicht gerne gesprochen wird[70], benannten 50% der Befragten konkrete Veränderungen der Weidequalitäten im Vergleich zu früher. Am häufigsten wurden der Rückgang von Gräsern und die Verminderung der Genießbarkeit der Pflanzen (Vitalität und Verschiebung der Arten) beklagt, aber auch der Rückgang von wildwachsenden Früchten oder der Milchleistung der Tiere.** Die anderen 50% erklärten den Weidezustand ausschließlich durch den Turnus der Regenzeiten. Ihrer Meinung nach hing der Weidezustand nur von den saisonalen Regenmengen ab, und in guten Jahren gäbe es reichlich Futter, in schlechten weniger, die Verteilung des Ganzen hinge von Allah's Wille ab. Generelle

[70] Fragte man die Nomaden nach Problemen in ihrer Umwelt, so antworteten sie zunächst, es sei alles in Ordnung, alles beim Alten. Dies schien ihr vordergründiger Wunsch zu sein, tieferes Vordringen förderte jedoch ein anderes Bild zutage, in dem sogar Lösungsvorschläge in Bezug auf Weidedegradierung gefunden werden konnten.

Trends sahen sie nicht. Sie konstatierten zum Teil jedoch, daß die Regenzeiten früher besser gewesen seien.

Neben der allgemeinen Situationseinschätzung konnten mit Hilfe der Befragungen auch einige Details über die Entwicklung einzelner Weidegebiete in Erfahrung gebracht werden:

(a) In der Weideeinheit 44/45 seien während der großen "Dhaabadheere" Dürre (1973-74) nördlich und östlich von Dusa Mareb innerhalb eines kurzen Zeitraumes große Teile eines vorher vorhandenen Bestandes von Acacia tortilis vertrocknet. Der ursprüngliche Bedeckungsgrad der Akazien in dem Gebiet wurde als licht beschrieben. Seit dieser Zeit habe sich der Weidezustand jedoch nicht mehr verändert. Letzteres entspricht den Ergebnissen des schon angesprochenen Vergleichs der Situation von 1989 mit der in der RMR Studie aufgenommen Situation von 1979.

(b) In den Weidegebieten südlich von Gadon wurde über eine überproportionale Zunahme von Loewia glutinosa in den letzten Jahren geklagt (vgl. Karte 11). Diese Pflanze ist für die Tiere ab einer gewissen Menge giftig und wird abgesehen von Ziegen als Futter gemieden. Für Ziegen stellt sie eine akute Gefahr dar. Es ist eine Frage des Weidemanagements, die Tiere von ihr fernzuhalten, und erfordert große Aufmerksamkeit der Hirten.

Die von den Nomaden beschriebene Zunahme konnte mit Hilfe der übrigen Aufnahmeverfahren nicht festgestellt werden. Loewia glutinosa wurde bereits in der RMR Studie erwähnt, allerdings ohne eine Angabe über deren Häufigkeit. 1989 trat sie in dem benannten Gebiet fleckenhaft ("clumping") verteilt auf, war allerdings an einigen Standorten auch dominant. Der Anteil des Jungwuchses der Pflanze, der auf eine aktuell starke Zunahme hinweisen könnte, war nicht auffällig hoch. Dadurch wird die Auskunft der Nomaden allerdings nicht in Frage gestellt. Im Gegenteil dieses Beispiel veranschaulicht, wie wichtig es unter methodischen Gesichtspunkten ist, die Befragung der Einheimischen in den Bewertungszusammenhang miteinzubeziehen. Der Weidezustand scheint, den Nomaden Glauben schenkend, in diesen Regionen zumindest lokal instabil zu sein. Die beschriebene Zunahme dieses Weidestöranzeigers sollte als Signal gewertet werden, welches Gegenmaßnahmen zum Schutz der betroffenen Weideareale erfordert.

In Tabelle 25 ist die Perzeption der Umweltproblematik aus Sicht der Nomaden vorgestellt. Ursachen und Lösungsvorschläge sind aufgeführt, letztere sind räumlich gegliedert und nach aktiven und passiven Handlungsweisen unterschieden. Die Antworten basieren nicht auf Suggestivfragen. Auffällig war, daß einige Nomaden, die behauptet hatten, es gebe in der Weidestruktur

keine Veränderungen außer den saisonalen Schwankungen, von sich aus Ursachen für Weidebelastung und Lösungsvorschläge zur Vermeidung derselben anboten.

Weidedegradation war bei intensiverer Auseinandersetzung mit der Fragestellung ein - wenn auch in völlig anderen Begriffen beschrieben - wahrgenommenes und z.T. durchaus ernst eingestuftes Problem. Die Wahrnehmung der Nomaden und das Nachdenken über Lösungsvorschläge wurden dahingehend interpretiert, daß sich zumindest punktuell schon deutliche Weidebeeinträchtigungen ergeben haben und eine Entwicklung im Gange ist, die Gegenmaßnahmen erfordert.

Als besonders bemerkenswertes Ergebnis fiel auf, daß gerade in der Weideeinheit 24, in der zahlreiche Berketts gebaut wurden, wesentlich mehr aktive Maßnahmen gefordert wurden als in Weideeinheit 16. Dort schien als Lösung meist nur passives Reagieren vorstellbar, vor dem Hintergrund allerdings, daß es in jener Region auch nicht so viele Berketts gab. Dort, wo die Konfrontation mit der Problematik sichtbar war, schien ein Problembewußtsein relativ schnell entstanden zu sein.

Tabelle 25 : Ursachen von Weidedegardierung und Lösungsvorschläge zu deren Bekämpfung - die Sicht von Nomaden aus verschiedenen Gegenden (in: Anzahl gegebener Antworten)

Ursachen von Weidedegradation		Lösungsvorschläge zur Vermeidung von Degradation Antworten	RU 24	RU 16	
mehr Tiere als früher	12	Verbot weitere Berkeds zu bauen	4		
Zunahme von Orten	8				A
Zunahme von Berketts	8	Reduzierung des Berked- u. Brunnenbaus	4		K
Bevölkerungszunahme	6	Einrichtung von Weideschutzgebieten	7	2	T
keine Plfanzen-regenerationsphasen	5	Verbot neuer Ansiedlungen	2		I V
kürzere Vegetations-perioden als früher	5	Verbot Bäume zu fällen od. schneiteln	2	4	
weniger Regen als früher	3	- - - - - - - - - - - - - - - - - - - -			
Mobilitätsabnahme	2	Wenn Degradation sicht-bar ist, ziehen wir weg	12	13	P A
Bäume fällen oder schneiteln	2	Wir meiden einen degradierten Ort	2	3	S
Holzkohlegewinnung	1	Allah muß mehr Regen bringen	2	3	S
Insektenzunahme	1	keine Lösung	5	7	I
Strafe von Allah	1				V

Quelle: eigene Erhebungen

Nicht zu klären war in dieser Studie, inwieweit der Problemwahrnehmung auch eine Umsetzung in eigener Regie erfolgen könnte. Es erschien aber eher unwahrscheinlich, denn folgendes Beispiel gab Anlaß zur Skepsis: 95% der Befragten schlugen nach wie vor nach jedem Umzug, wenn in der Nähe nichts anderes zu finden war, auch Acacia tortilis ab, um die Zäune der Tiereinfriedungen zu bauen. Die Akazie wurde aber gleichzeitig als eine der wichtigsten und wertvollsten Weidepflanzen eingestuft.

Zusammenfassend läßt sich festhalten, daß die Bedeutung traditioneller, an den Raum angepaßter Nutzungsstrategien bewußt und eine langsam entstehende Problemwahrnehmung von Seiten der Nomaden vorhanden war. Auch eine Bereitschaft und ein Bedürfnis nach Innovationen bestand. Diese Kombination böte Ansatzpunkte für konstruktive Maßnahmen, die Weiden vor weiterer Degradation zu schützen. Die Vorschläge der Nomaden sollten nicht unbeachtet bleiben, denn wo könnten Lösungsansätze und Kooperationsbereitschaft besser gefunden werden als in den Meinungen der Betroffenen.

2.4 Lösungsansätze zur Erhaltung der aktuellen Weidequalität

Als wichtigste Grundlage ist ein intensiver Dialog mit den Nomaden notwendig, im Rahmen dessen auf ihre Probleme eingegangen werden kann, um diese mit "externen" Einflüssen und Sichtweisen zu koppeln; eine Art beiderseitige Bildungsarbeit als Grundlage aller Folgemaßnahmen. Die Impulse der Nomaden sollten aufgegriffen werden, und die zukünftige Entwicklung nicht unkoordiniert und ökologisch destruktiv weiterlaufen. Ansatzmöglichkeiten, die teils kurzfristig, teils langfristig geplant werden können, sind im nomadischen Milieu durchaus vorhanden. Zugang muß über die Clanältesten gefunden werden, die nach wie vor die größte Achtung erfahren und auch die größte Autorität besitzen. Als kurzfristig realisierbare Maßnahmen liegt es nahe, **diejenigen** Vorschläge der Nomaden aufzugreifen, die auch von externer Seite propagiert werden. Aus ökologischer Sicht ist es zum Beispiel dringend notwendig und sinnvoll, Weideschutzgebiete zu etablieren, die auch respektiert werden. Dies kann, größere Gebiete betreffend flexibel, in saisonal wechselndem Turnus nach Absprache mit den Nomaden vorgenommen werden. Das Gebiet, das die ersten, lokal fallenden Regen einer Saison erhält, kann dabei nicht gewählt werden, da alle Nomaden dorthin ziehen werden. Die bedrohten, immergrünen Futterpflanzen der Trockenzeit (z.B. Cordeauxia edulis) müssen durch langfristige Maßnahmen geschützt werden. Konkrete Schutzmaßnahmen in Form von räumlich gestreuten, relativ kleinflächig angelegten Einhegungen (fest installierte Zäune), wären für eine umfangreichere Regeneration der immergrünen Arten dringend zu raten. Außerdem sollte eine hohe Mobilität der Herden aufrecht erhalten werden.

Auf überregionaler Ebene stellt sich die längerfristige Herausforderung einer koordinierenden Regionalplanung. Voraussetzung zur Realisierung wäre auch hier die Partizipation bzw. Integration der Betroffenen in die Planung und eine schrittweise ablaufende Implementierung. Eine effektive Regionalplanung, die in einen ablaufenden Prozeß eingreift, muß konkrete Ansatzpunkte haben. Zentraler Steuermechanismus der weideökologischen Entwicklung in der untersuchten Region ist die Situation der Wasserversorgung. Ein erster, hier nur grob skizzierter Vorschlag, eine Regionalplanung einzuleiten, wäre folgender: als erste Maßnahme müßte der Transport des Wassers unter die Aufsicht und Kontrolle von dezentralen Organen der Gesamtplanung gestellt werden, die auf der Ebene von aktuell bestehenden Nutzungseinheiten bzw. traditionell vorhandenen Raumnutzungsmustern einzurichen wären; auf dieser Ebene deshalb, weil anfangs nur dort Solidarität innerhalb der Nomadengruppen erwartet werden kann. Die Wasserbelieferung könnte dann, je nach Weidezustand, kontingentiert erfolgen. Die Kosten für den Transport müßten im Vergleich zu heute stark reduziert werden, ein geringfügiger Gewinn sollte jedoch beibehalten werden. Dieser sollte in einen Fonds fließen, der traditionell bestehende Institutionen innerhalb der nomadischen Solidargemeinschaften subventioniert. Der Fonds könnte zum Beispiel die traditionell bestehende Institution der Gemeinschaft stützen, die einem Clanmitglied bei unverschuldetem Herdenverlust einen Tierersatz (vgl. Kap. VIII. 4.1.2.3) stellt. Auf diese Weise könnte die Attraktivität solcher Maßnahmen für die Nomaden erhöht werden. Das bestehende Netz der Brunnen und Berketts müßte natürlich auch unter die Verantwortung der dezentralen Organe gestellt werden, und der weitere Ausbau wäre einzustellen. Der besitzrechtliche Übergang könnte in der ersten Phase über den Gewinnfonds geregelt werden. Mag dieser Vorschlag auch noch so utopisch klingen, er zeigt dennoch auf, daß, entsprechend des in Abbildung 1 dargestellten Prozesses, Ansatzpunkte für eine konstruktive Entwicklung vorhanden sind.

3. Zusammenfassung

Der Weidezustand in dem Untersuchungsgebiet im Jahre 1989 war über weite Flächen nur gering beeinträchtigt (vgl. KUCHAR, 1985; NAYLOR & JAMA, 1984; HERLOCKER, 1985; WIELAND, 1984). Flächenhafte Landschaftsdegradation in dem Ausmaß, das aus dem Westafrikanischen Sahel bekannt ist, waren 1989 nirgends vorhanden.

Dennoch steht das Ökosystem am Rande seiner Belastbarkeit. Die immergrünen Pflanzen, die die wichtigsten Futterressourcen der Trockenzeit bilden, zeigten sichtbare Anzeichen starker Beanspruchung. Das seit langem intensiv genutzte Weidegebiet in RU 31 wies deutliche Degradationserscheinungen auf. Diese korrelierten negativ mit der Futterkapazität, die 1989 um nahezu 100% niedriger als in den anderen vergleichbaren Weideeinheiten war. Kritische Stadien des

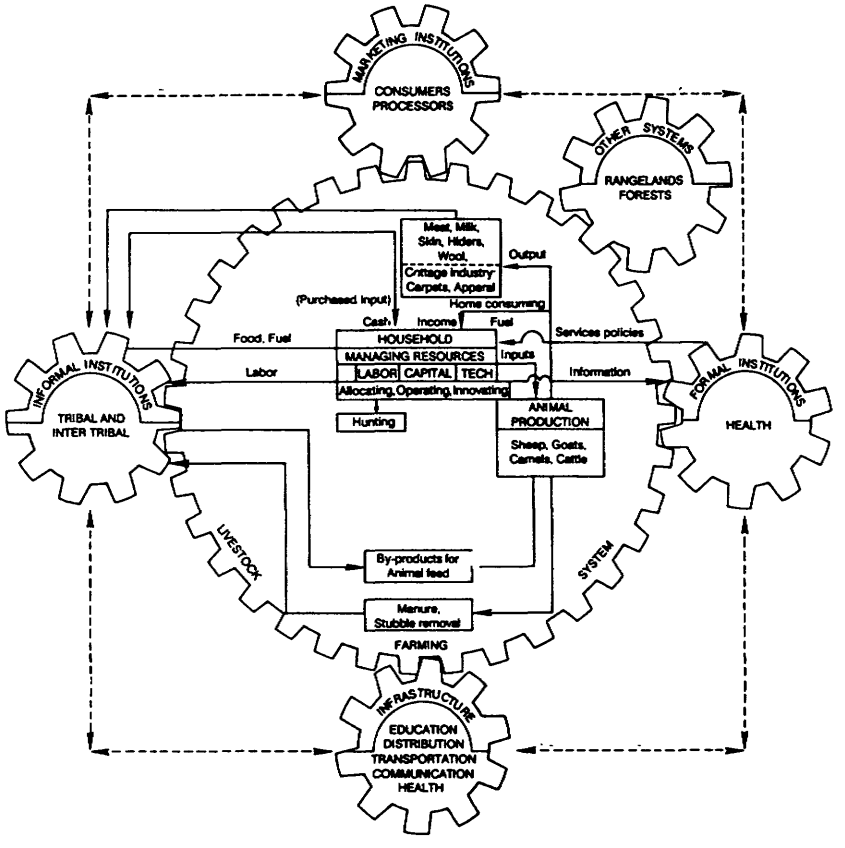
Weidezustandes wurden außerdem in der Umgebung zahlreicher Orte und Wasserstellen gefunden (Karte 11). Dort wurde in Abhängigkeit von der zurückliegenden Nutzungsdauer ebenfalls eine signifikante und fortschreitende Reduzierug der Weidequalität nachgewiesen. Auch wenn diese punktuellen Beeinträchtigungen im Kontext der ermittelten Weidetragfähigkeit noch einen untergeordneten Einflußfaktor darstellten, ist zu betonen, daß die Nachhaltigkeit der ermittelten Weidetragfähigkeit nicht gesichert ist. In Zusammenhang mit dem beschriebenen Ausbau des Wasserversorgungsnetzes ist eine zunehmende Beeinträchtigung der Weidequalität zu erwarten. Das spiegelte sich auch in den Meinungen der zu dem Problem befragten Nomaden wider. Schon bei der nächsten Dürrephase kann das heute noch leistungsfähige System zusammenbrechen. Daher soll an dieser Stelle der dringende Appell stehen, im Sinne aller potentiell Beteiligten einzulenken, solange die Weiden noch weitgehend intakt sind. Bei der in der Einleitung erwähnten Chance eines Neuanfanges in Somalia sollte nicht der so häufig gemachte Fehler wiederholt werden, im ländlichen Entwicklungsbereich erst anzusetzen, wenn die ökologische Situation schon fast hoffnungslos erscheint.

VIII. DIE NOMADISCHEN BEWIRTSCHAFTUNGSSTRATEGIEN UND DIE INWERTSETZUNG DER WEIDETRAGFÄHIGKEIT

Auf dieser Ebene werden die Menschen neben ihrer bereits angedeuteten Einflußnahme auf die räumliche Erschließung des Gebietes auch in ihrer Rolle als wirtschaftende Subjekte einbezogen. Die Einschätzung der auf den Menschen bezogenen Tragfähigkeit ist jedoch komplexer als die Berechnung der Weidekapazität. Eine auf die Ernährungssicherung reduzierte Betrachtungsweise, welche die Beziehung zwischen Tieren und Futterangebot hinreichend erfaßte, modelliert nicht die menschlichen Lebensumstände. Die Nomaden leben nicht isoliert und auf reiner Subsistenzbasis in den betreffenden Regionen, sondern stehen in permanentem Handelskontakt mit anderen Bevölkerungsgruppen. Über diese Kanäle werden neben Nahrungsmittelzukäufen auch andere materielle Bedürfnisse und Ansprüche befriedigt. Die dafür anfallenden Ausgaben unterliegen den bestehenden Marktmechanismen und müssen erwirtschaftet werden. In diesem Rahmen **wird untersucht, welche ökonomischen Strategien** praktiziert werden und in welcher Weise die Nomaden dadurch ihren **Handlungs- und Nahrungsspielraum** ausgestalten. Die Einflußgrößen: wirtschaftliche Produktionsfaktoren, technologischer/ökonomischer Entwicklungsstand sowie soziokulturelle Wertvorstellungen fließen somit in den Bewertungszusammenhang ein. Neben der Analyse der nomadischen Wirtschaftsweise besteht das Ziel dieser Untersuchungsebene darin, einen Bewertungsmodus zu erstellen, mit dessen Hilfe die Anzahl von Menschen bestimmt werden kann (human supporting capacity), die auf der Basis nomadischer Wirtschaftsweise ein nachhaltiges Auskommen in der Untersuchungsregion finden kann. Dazu wird die Verbindung zwischen ökonomischer Situationsanalyse und der zur Verfügung stehenden Weidekapazität hergestellt.

Das komplexe Wirkungsgefüge nomadischer Ökonomie ist in Abbildung 24 graphisch aufgearbeitet. Die pastorale Ökonomie wird als Beziehungsgeflecht aufgelöst, in dem regionale und überregionale Einflußsphären als Zahnräder stilisiert in den Rahmen des, im Zentrum liegenden, Haushaltes eingreifen. Das in Strichlinien angedeutete Quadrat kann im hiesigen Kontext als "die Grenze" des nomadischen Systems interpretiert werden. Aus diesem umfassenden Wirkungsgefüge, in dem die Haushalte im Mittelpunkt stehen, werden die für die angestrebte Tragfähigkeitsanalyse geeigneten Ausschnitte herausgegriffen, Indikatoren benannt, anhand derer Berechnungen oder griffige Einschätzungen erfolgen können und schließlich ein Analysemodus entworfen. Die Reichweite eines solchen Ansatzes wird vor dem Hintergrund der heutzutage bestehenden ökonomischen Verflechtungen diskutiert.

Abb. 24: Das nomadische Wirtschaftsgefüge (verändert nach: NATIONAL RESEARCH COUNCIL, 1990:61)



1. Überblick über die Vorgehensweise und den Analysezusammenhang

Wie schon bei der vorausgegangenen Untersuchungsebene erfolgen die Auswertungen und Darstellungen am Fallbeipiel in mehreren Schritten. Die Vorgehensweise ist dem Bestreben untergeordnet, die Legitimation für die am Schluß stehende Überschlagsberechnung der Tragfähigkeit zu liefern. Der nomadische Lebensbereich wird von innen heraus betrachtet, wobei andere Wirtschaftsaktivitäten im Untersuchungsgebiet nur soweit Berücksichtigung finden, wie sie von den Nomaden in Anspruch genommen wurden (vgl. Abb. 3).

Durch die Beschreibung der **im Untersuchungsgebiet praktizierten Bewirtschaftungsmuster** und die Integration der im bestehenden Zusammenhang wichtigen Strukturdaten über Haushaltsgrößen, Tierbestand, Mobilitätsverhalten, räumliche Nutzungsmuster sowie Arbeitsteilung und die Bandbreite praktizierter ökonomischer Aktivitäten wird der Rahmen für eine detaillierte Situationsanalyse der nomadischen Produktions- und Konsumptionsmuster auf Haushaltsebene erstellt. Die dazu notwendige Datenerhebung erfolgte in einem Umfang, der es erlaubte, bei den Berechnungen auf der Basis statistisch repräsentativer Durchschnittshaushalte zu operieren.

Am Beispiel von zwei Schwerpunktregionen wird verglichen, welche tatsächlichen Tragfähigkeiten dort für die unterschiedlich wirtschaftenden Nomadengruppen bestehen und welche Faktoren sie beeinflussen.

1.1 Die für die Tragfähigkeitsbestimmung spezifischen Schritte der Situationsanalyse

Die zentrale Instanz nomadischer Ökonomie sind die Haushalte (Abb. 24). Sie stellen die entscheidenden Betriebseinheiten dar. Innerhalb der Haushalte wiederum besitzen die Tierherden die zentrale ökonomische und ideelle Bedeutung. Sie sind Betriebskapital, Produktionsmittel und Versicherung zugleich. Der Tierbestand und das Herdenmanagement verdeutlichen in einer nomadischen Ökonomie außerdem auch Aspekte des technologischen Entwicklungsstandes und kultureller Wertvorstellungen (beispielsweise die Herdenkomposition nach Tierarten sowie nach Geschlechtern: export- oder subsistenzorientiert oder/und Prestigeobjekt).

Der Herdenbestand der Haushalte ist gleichzeitig die Komponente, anhand derer die Verbindung zu der ermittelten Weidetragfähigkeit hergestellt werden kann. Die **zum Untersuchungszeitpunkt tatsächlich gehaltenen Tierherden** bieten sich als ideale Ausgangsgröße für einen weiterreichenden Berechnungszusammenhang an[72]. Um auf seiner Basis eine Berechnung von möglichen menschlichen Bevölkerungsdichten zu rechtfertigen, ist **jedoch zunächst zu überprüfen, ob der ermittelte Tierbestand auch tatsächlich eine geeignete Größe für die angestrebte Korrelation mit dem Weideangebot ist.**

Ausdrücklich sei darauf hingewiesen, daß der vorgeschlagene Modus nicht der Konzeption einer Minimumherde entspricht, sondern das **vorgefundene Produktions- und Konsumptionsniveau zum Ausgangspunkt der Analyse** macht. Dadurch wird den Nomaden implizit der von ihnen praktizierte Lebensstandard wie auch das ihnen eigene ökonomische Sachverständnis zugestanden.

---

[72] Die Möglichkeit, die Tragfähigkeit von der Bedürfnisstruktur ausgehend zu ermitteln, wurde nicht verfolgt, da diese mit externen Maßstäben nicht hinreichend zu definieren und zu erheben ist.

Ökonomische Rahmenbedingungen fließen indirekt, durch die Marktmechanismen mit ein. Die Schnittstelle zwischen berechenbaren Aspekten und Einschätzungen kann dabei im Vergleich zu bisherigen Tragfähigkeitskonzepten verschoben werden. Herkömmliche Berechnungen begnügten sich meist damit nur die subsistent erzielte Nahrungsversorgung aus den Herden als Berechnungsgrundlage für die Tragfähigkeit menschlicher Populationen heranzuziehen (vgl. Kap. II.2.3.1). Das (naturdeterministisch geprägte) Konstrukt einer Minimumherde beispielsweise, das in der Literatur häufig als Berechnungsgrundlage der Tragfähigkeit benutzt wurde (u.a. bei PRATT & GWYNNE, 1977:40ff), ging ausschließlich vom menschlichen Nahrungsbedarf aus und implizierte die Annahme, daß dieser auf Subsistenzgrundlage gedeckt würde. Mit einem solchen Ansatz wurde die tatsächliche Wirtschaftsweise nomadischer Haushalte völlig außer acht gelassen. Abgesehen von der Ernährung wurde ihnen jegliche materielle Bedürfnisbefriedigung abgesprochen und auch ihr ökonomisches "know how" blieb unbeachtet.

Die theoretische Grundlage der gewählten Ansatzweise bildet der demographisch determinierte Tragfähigkeitsansatz, der die Konzeption von Gleichgewichtszuständen zugrunde legt (Kap. II)[73]. Dabei wird davon ausgegangen, daß die Nomaden grundsätzlich dem Bestreben nachkommen, einen Gleichgewichtszustand zwischen ihrem Bedarf (inclusive dem Bedarf nach Sicherheit), ihrem Herdenfortbestand und dem Herden"output" zu erwirtschaften. Diese Größen gilt es folglich, zu analysieren und in den Kontext einer Tragfähigkeitsberechnung einzubinden.

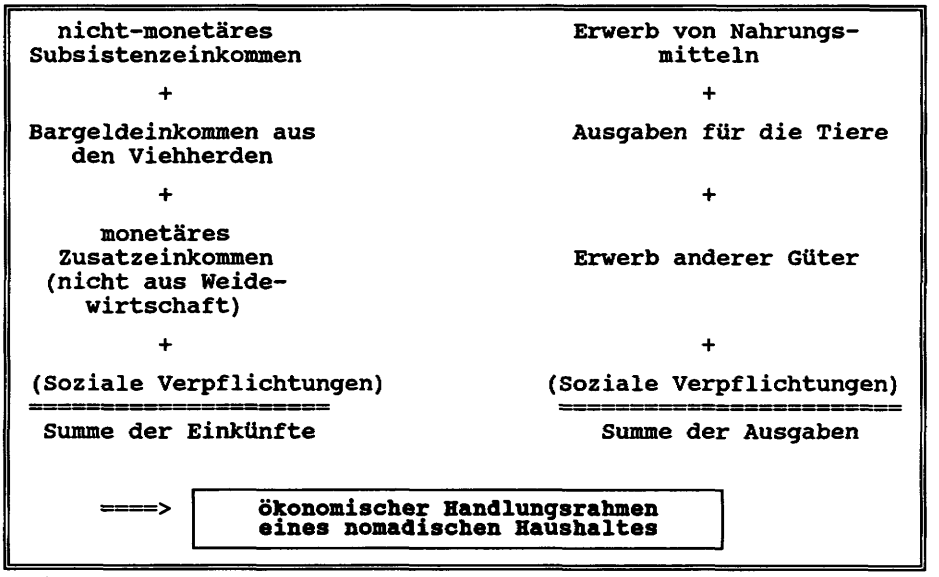
Die gewählte Analysestruktur lehnt sich an die Methode einer "cash flow"-Analyse an, wie sie ABDULLAHI (1989:98ff) vorstellte. Die Betrachtung richtet sich auf die bestehenden wirtschaftlichen Aktivitäten und Austauschprozesse. Die Erhebung des Produktionspotentials (Herden etc.) ist dabei als vorangestellter Schritt vorausgesetzt. Der Sachverhalt ist in Abbildung 25 dargestellt. Mit Blick auf die in Klammern gesetzten sozialen Verpflichtungen ist im konkreten Fall zu überprüfen, ob sie im Kontext einer raumbezogenen Tragfähigkeitsanalyse eine relevante Berechnungsgröße darstellen[74].

---

[73] Die Tiere werden aus dieser Perspektive heraus der Umwelt zugeordnet.

[74] Soziale Verpflichtungen beinhalten v.a. Tierschenkungen und Schlachtungen bei rituellen oder festlichen Anlässen (u.a. die Bereitstellung von Brautpreis oder von Tierherden bei der Hochzeit der Söhne). Auf eine flächenhafte Tragfähigkeitsanalyse bezogen, bleiben diese Aspekte oft unbedeutend, da Tiere, egal wem sie gehören, in dem Untersuchungsraum fressen müssen. Schlachtungen gehen direkt in die subsistente Nahrungsversorgung ein, da das Fleisch verspeist wird. Sie sind dann unter tragfähigkeitsrelevanten Gesichtspunkten betrachtet in der Spalte "Subsistenzeinkommen" subsumiert.

Abb. 25: Die Einkommens- und Ausgabenstruktur eines nomadischen Haushaltes



Entwurf: Baas, 1992

Auf dieser Analysestruktur aufbauend, bieten sich folgende Kriterien als Indikatorgrößen an, um den angestrebten Bewertungszusammenhang zu rechtfertigen: Es ist zu überprüfen, ob im Kontext aller anfallenden Aufwendungen und Ausgaben

(a) der Fortbestand der Produktionsmittel (in diesem Fall der Herden) gesichert und gleichzeitig

(b) die Ernährungssicherung gewährleistet ist.

(a) Der Fortbestand der Herden

Der Fortbestand der Herden läßt sich am besten durch eine jährliche Gegenüberstellung der Anzahl hinzugeborener oder gekaufter Tiere mit der Summe von verendeten, entlaufenen, verkauften und verspeisten Tieren ermitteln[75]. Für Jahre mit durchschnittlichen Niederschlägen (oder höheren) ist eine positive Bilanz (+ 1-5%) zu erwarten, da Nomaden prinzipiell versuchen müssen eine Herdengröße zu erreichen, die die bloße Sicherung des Existenzminimums überschreitet. Das begründet sich dadurch, daß im nomadischen Lebensraum periodische Dürrephasen, in denen

[75] Ein alternatives Verfahren läge im jährlichen Vergleich der Herdenstärken, die zu den Zeitpunkten von Untersuchungsbeginn und -ende älter als ein Jahr sind. Dabei wären die hohen Sterbe- und Entnahmeraten bei Jungtieren umgangen, die Fertilität der Herden bliebe allerdings unbekannt.

begründet sich dadurch, daß im nomadischen Lebensraum periodische Dürrephasen, in denen (große) Teile der Herden sterben, immer auftreten können und somit der plötzliche Verlust eines Teiles der Produktionsbasis im Wirtschaftsprozeß implizit enthalten ist. Ein Negativwachstum ist eine wichtigen Kenngröße, die unbedingt beachtet werden sollte. Kommen z.B. die Ergebnisse: Abnahme der Herdengröße und Nahrungsmittelunterversorgung auf der Basis der aktuell gehaltenen Herde zusammen, so läßt das auf akute Handlungszwänge schließen. Der betreffende Haushalt wird über kurz oder lang handlungsunfähig sein.

Eine wichtige Zusatzinformationen liegt, besonders bei kürzeren Aufnahmezeiträumen, in dem jahreszeitlichen Vermarktungskalender, durch den ein punktuell erhobener Tierbestand im zeitlichen Kontext eingeschätzt werden kann. Auch das Einkaufsverhalten von Lebendtieren ist ein Indikator für Handlungsspielräume. Wenn möglich, versuchen Nomaden Tiere zu kaufen (u.a. um den "Genpool" ihrer Herde zu verbessern). Ist diese Größe im Ausgabenetat nicht enthalten oder weicht gravierend vom langjährigen Mittelwert ab, so kann, in Verbindung mit den übrigen Kenntnissen, eine ergänzende Einschätzung der ökonomischen Gesamtsituation des Haushaltes vorgenommen werden.

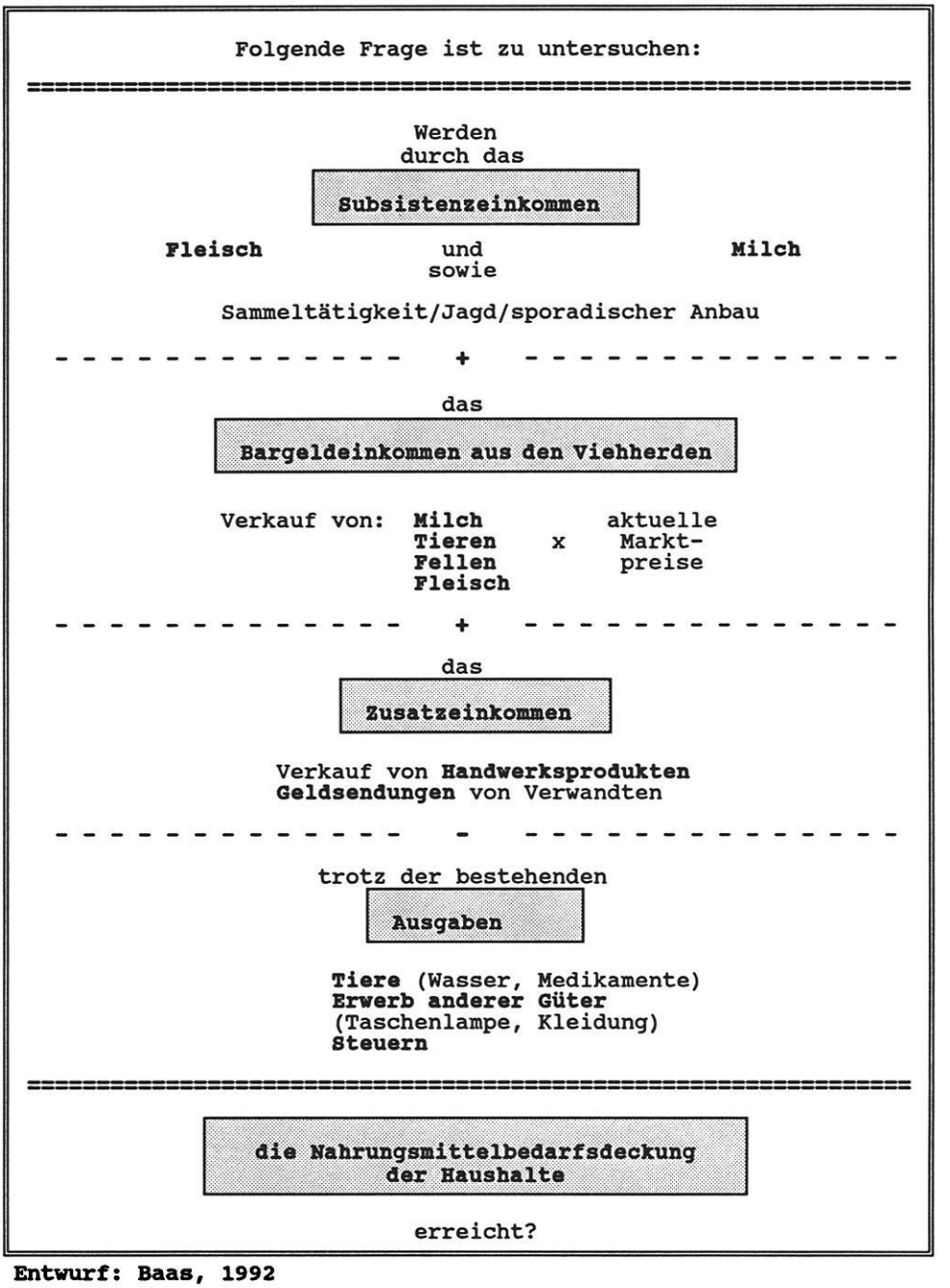
(b) Die Ernährungssicherung im Kontext aller anfallenden Aufwendungen und Ausgaben

Um den Produktions- und Konsumptionssektor der nomadisch-pastoralen Ökonomie den Anforderungen entsprechend zu analysieren sind einerseits die - auf der Basis der verfügbaren ökonomischen Strategien in einem räumlich und zeitlich festgelegten Bezugsrahmen - pro Haushalt erzielten Einkünfte zu ermitteln. Andererseits interessieren die bestehenden Konsummuster und Ausgaben (materielle Bedürfnisbefriedigung), die rechnerisch den Einnahmen gegenüberstehen. Die Aufrechnung (Abb. 25) erfolgt auf der Basis der aktuellen Marktpreise.

Das primäre Ziel ist den für die Ernährungssicherung veräußerten Anteil der Ausgaben zu quantifizieren, um ihn in Form eines Kalorienangebotes dem menschlichen Bedarf gegenüberstellen zu können. Daneben werden der auf der direkten Nutzung des Tierbestandes (Subsistenz) beruhende Versorgungsanteil der nomadischen Haushalte bestimmt, der Grad der Marktintegration erfaßt sowie Aussagen über die Einwirkungen bzw. die Abhängigkeit von externen Einflußgrößen auf das nomadisch-pastorale System getroffen und demonstriert, in welcher Form die methodische Konzeption von Gleichgewichtszuständen als Indikator der Tragfähigkeit anzuwenden ist. Die vier erforderlichen Analyseschritte sind in Form der relevanten Fragestellung in Abbildung 26 zusammengefaßt.

Ökonomische Spielräume und Zwänge, die durch deutliche Abweichungen von den postulierten Gleichgewichtszuständen erkennbar werden, können herausgearbeitet und als Ansatz punkte für eine Regionalplanung diskutiert werden. Dabei lassen sich auch überregional wirk-

Abb. 26: Die Analyse der aktuellen Nahrungsversorgung, die auf der Basis der bestehenden ökonomischen Strukturen erzielt wird



Entwurf: Baas, 1992

same Einflüsse auf die Lebensbedingungen und die Tragfähigkeit des Untersuchungsraumes eindrücklich veranschaulichen[76]. Am Beispiel des Untersuchungsgebietes werden einige Fragen verfolgt, die in direktem Zusammenhang mit den ökonomischen und politischen Rahmenbedingungen stehen:

- Wie wirkte sich die Preisentwicklung zwischen Dezember 1988 und Oktober 1989 auf die Tragfähigkeit des Weide-Öko-Nutzungs-Systems aus?
- Bedeutete die Ausweitung des Wasserversorgungsnetzes eine Erweiterung oder eine Schmälerung des Tragfähigkeitsspielraumes im Untersuchungsgebiet? (Ökologische und ökonomische Aspekte)
- Wie werden sich das steigende Bedürfnisniveau und der von den Nomaden als Wunsch formulierte Lebensstandard (Bedarf) voraussichtlich auf die Tragfähigkeit des Raumes auswirken?

1.2 Die Verbindung der Untersuchungsebenen I und II

Die Eingangsgröße für den oben skizzierten Evaluierungsschritt bildete die aktuell gehaltene Herde eines statistisch gebildeten Durchschnittshaushaltes. Wird der Nachweis erbracht, daß deren Reproduktionsbasis gesichert ist und sich gleichzeitig der auf der Basis der tatsächlich bestehenden Austauschbeziehungen erwirtschaftete Kalorienertrag und der Konsumptionsbedarf der Haushalte in etwa die Waage halten, so kann die ermittelte Herdengröße des Durchschnittshaushaltes als geeignete Korrelationsgröße für den Berechnungszusammenhang mit den Weideressourcen festgeschrieben werden. Dieser Herdenbestand wird zur dadurch Grundlage der Tragfähigkeitsberechnung.

Variieren die Werte von Nahrungsversorgung und -bedarf, so besteht im Falle des Überschusses ein zu erschließender Tragfähigkeitsspielraum. Herrscht jedoch ein Defizit, so muß der Tierbesatz hochgerechnet werden, der zur Bedarfsdeckung fehlt. Diese neu konzipierte Herde, die ein Haushalt rechnerisch benötigt, bildet dann die Eingangsgröße in die Tragfähigkeitsberechnung.

Nach dieser Zwischenevaluierung läßt sich folgender weiterführende Zusammenhang formulieren: Ein unter den untersuchten Austausch- und Konsumstrukturen agierender durchschnittlicher Haushalt benötigt eine bestimmte, in Anzahl und Zusammensetzung definierte, Herde als Wirtschaftsgrundlage. Die Gegenüberstellung des Bedarfs dieser Herde mit den zur Verfügung stehenden Weideressourcen ergibt die Anzahl nomadisch-pastoral wirtschaftender Haushalte, die unter Berücksichtigung ihrer derzeitigen Bedarfsstruktur und den aktuell bestehenden Austauschbeziehungen in dem Gebiet leben können, ohne daß eine längerfristige Landschaftsschädigung zu

[76] Außerdem lassen sich anhand des Erhebungsmodus (Abb. 25) auch Untersuchungen über die soziale Schichtung durchführen und die Frage beantworten, ab welcher Größe ein Haushalt längerfristig lebensfähig ist (vgl. ABDULLAHI, 1989). Die Behandlung dieser Aspekte geht jedoch über das Ziel dieser Arbeit hinaus.

erwarten ist. Multipliziert mit der Personenzahl eines durchschnittlichen Haushaltes errechnet sich die Zahl von Menschen, die dort, unter den formulierten Bedingungen leben kann (Abbildung 27).

Abb. 27: Der Zusammenhang zwischen den Untersuchungsebenen der Weidekapazität und der ökonomischen Situationsanalyse

Entwurf: Baas,1992

Der errechnete Wert kann anschließend mit der tatsächlichen Situation im Untersuchungsgebiet vergleichen werden.

2. Methoden der Datenerhebung

Die Informationsbasis resultiert aus eigenen Feldbeobachtungen (teilnehmende Beobachtung) sowie zahlreichen nicht standardisierten Befragungen und einer standardisierten Interviewserie bei Nomaden. Aktuelle Literatur, die sich mit den sozioökonomischen und soziokulturellen Verhältnissen im Untersuchungsgebiet oder in direkt angrenzenden Regionen befaßt, stand, abgesehen von den Arbeiten von ABDULLAHI (1990), HOWZE (1989) und SCHWENK (1986), nur in sehr geringem Umfang zur Verfügung. Die neben den oben genannten Quellen ergiebigste Datengrundlage bildeten einige Projektberichte des GTZ-Veterinärprojektes.

Die Methode der teilnehmenden Beobachtung kam während der gesamten Erhebungsphase zum Tragen. Erkenntnisse wurden vor Ort protokolliert, gegebenenfalls auch kartiert. Die nicht standardisierten Befragungen (narrative Interviews) fanden situationsabhängig, meist bei abendlichen Gesprächen, statt und konzentrierten sich thematisch auf die Entwicklung der Region und die aktuellen Lebensumstände.

Die standardisierte Interviewserie erfolgte anhand eines Fragebogens, der als Leitfaden diente. Die Zielgruppe hierbei waren nomadische Haushalte in einigen "degaans"[77] von RU 16 und RU 24. Die Auswahl der Interviewpartner ergab sich in Abhängigkeit von ihrer Bereitschaft mitzuarbeiten rein zufällig. Der Zugang zu den Haushalten wurde über die Clanältesten oder angesehene Persönlichkeiten hergestellt. Innerhalb der Haushalte fungierten jeweils die Familienoberhäupter als Interviewpartner. Die insgesamt 83 Interviews im Untersuchungsgebiet[78] fanden in der Regel direkt an den Lagerstätten (aqals) statt. Inhaltliche Schwerpunkte waren Fragen zur Haushaltsökonomie, zur Mobilität und zum Vermarktungs- und Konsumverhalten. Der Fragebogen beinhaltete einige Anregungen aus dem Katalog des GTZ-Veterinärteams sowie aus den Fragebögen von ABDULLAHI (1990) und ABDIRISAK & HARGUS (1986). Er wurde mehrfach vorgetestet (Gruppenbefragungen und einige Probedurchläufe mit einzelnen Nomaden) und verbessert. Der endgültige Fragebogen ist in Anlage 7 beigefügt.

Von der anfänglich geplanten Aufteilung in mehrere Interviews pro Haushalt wurde abgesehen, da es bei dem hohen Mobilitätsgrad der nomadischen Haushalte fast unmöglich war, sie nach Plan mehrfach zu treffen.

---

[77] Traditionelle Weidegebiete einer bestimmten Gruppe (s. Kap. VIII.3.2)

[78] Achtzehn weitere Befragungen wurden zu Übungs- und Vergleichszwecken im Shabelital durchgeführt. Sie sind in der nachfolgenden Auswertung nicht berücksichtigt.

Einige Mühe ergab sich gelegentlich durch die Dauer der Interviews[79], obwohl am Anfang jeder Befragung der Hinweis darauf stand. Um diesem Problem zu begegnen und das Interesse am Gespräch aufrecht zu erhalten, wurden Themen, über die die Nomaden gerne und viel sprechen (z.B. über Tiere und Familien), mit anderen Themen vermischt und die Reihenfolge der Fragen flexibel gehandhabt. Die Vollständigkeit und Stimmigkeit der Angaben über die Haushaltsökonomie innerhalb eines Haushaltes wurde stärker gewichtet als die starre Beantwortung aller im Fragebogen enthaltenen Fragen. Einige in der Durchführung aufwendige Fragestellungen erübrigten sich, da sie durch die Erhebungen des Veterinärteams schon hinreichend beantwortet waren (u.a. Altersstruktur der Herden, Anteil unfruchtbarer Tiere, etc.)[80]. Ein begrenzte Zahl ausgewählter Fragen des Veterinärteams blieben jedoch im Fragenkatalog integriert, um durch den Vergleich die Reliabilität der erhaltenen Angaben überprüfen zu können. Das betraf vorwiegend die Fragen zur Haushaltszusammensetzung (Frage 4), zur Produktionsleistung der Tiere (Frage 14) und zur Herdenzusammensetzung (Frage 5)[81]. Der Vergleich erfolgte anhand statistischer Mittelwerte. Die Übereinstimmung war sehr hoch und ließ den Schluß zu, daß auch die übrigen Sachverhalte richtig beantwortet wurden. Dennoch sei an dieser Stelle darauf hingewiesen, daß die Erhebung von Daten über Produktionsziffern und das Konsumptionsverhalten während längerer Zeiträume mit Hilfe von Fragebögen nur Orientierungsgrößen liefern können. Die Tendenz, besonders in bezug auf die Herdenreproduktion, Maximalangaben zu verallgemeinern darf nicht übersehen werden und Erhebungsfehler sind auch nie ganz auszuschließen. Es kann jedoch angenommen werden, daß sich einzelne Fehler durch die Berechnung arithmetischer Mittelwerte weitgehend ausgleichen (vgl. ABDULLAHI, 1990:15). Die fraglos genauere Methode der Datensammlung, die SCHWARTZ, S. (1986) in der Studie "Ökonomie des Hungers" vorstellte, bei der alle Erhebungsparameter eigens gezählt und die konsumierten Nahrungsmittel täglich gewogen wurden, hätte jedoch einen im Rahmen der Tragfähigkeitsstudie nicht realisierbaren Zeit- und Organisationsaufwand erfordert.

Eine andere methodische Schwierigkeit ergab sich daraus, daß in der untersuchten Gesellschaft vermieden wird, direkt über Geldbeträge zu sprechen. Auskünfte über den Umfang von Schenkungen oder Zuwendungen, die ein Haushalt erhalten hat, einzuholen, wäre sogar eine grobe Unhöflichkeit und man ist auf die unaufgeforderte Auskunftsbereitschaft der Nomaden angewiesen.

---

[79] Die Gespräche erstreckten sich in der Regel über 2-3 Stunden. Letztendlich mußten drei Interviews zu einem unbefriedigend frühen Zeitpunkt abgebrochen werden.

[80] Die Erhebungen der Veterinäre umfaßten insgesamt 64 Herden, die über den Zeitraum von zwei Jahren kontinuierlich in Zwei-Monats-Intervallen inspiziert wurden.

[81] Das häufig in der Literatur erwähnte Problem, aufgrund von Viehbesteuerungen keine exakten Angaben über den Tierbesitz erfragen zu können, traf in Somalia nicht zu. Steuern gibt es lediglich beim Verkauf von Tieren und Milch (5% des Verkaufspreises), die Viehhaltung an sich ist nicht besteuert.

Zur Errechnung der Haushaltsausgaben dienten daher Produktmengen und Marktpreise. Implikationen und Probleme, die sich daraus ergaben, werden in Kap. VIII.6 näher beleuchtet.

Folgende Standardisierungen ermöglichten die Erstellung einer in sich kompatiblen und repräsentativen Datenbasis für **die vergleichenden Berechnungsschritte** zu den der verschieden strukturierten Haushalte aus zwei Regionen:

- Die Personenzahlen der Haushalte wurden in **"Active Adult Male Equivalent"**(AAME) umgerechnet. Ein AAME repräsentiert den durchschnittlichen täglichen Kalorienbedarf eines aktiven erwachsenen Mannes, in diesem Falle eines Somali. Dieser liegt bei ca. 2300 kcal (Statistik des Auslandes: Länderbericht Somalia, 1986:13). Andere Haushaltsmitglieder werden wie folgt berücksichtigt: eine erwachsene Frau = 0.86 AAME; Kinder 0-5 Jahre = 0.52 AAME; Kinder 6-10 Jahre = 0.85 AAME und Kinder 11-14 = 0.96 AAME. Diese Standardisierung ist sinnvoll, da der menschliche Bedarf durch Körpergewicht und Grundumsatz bestimmt wird.

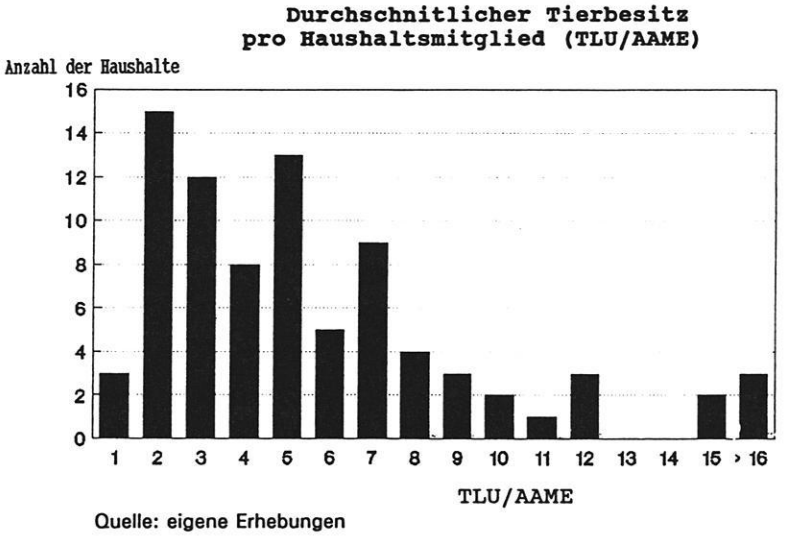
- Der Tierbestand der gehaltenen Tierarten wurde jeweils in **Tropical Livestock Units** (TLU) umgerechnet was rechnerisch und auf die Trockengebiete Ostafrikas bezogen, einem Rind, 10 Schafen, 11 Ziegen oder 0,8 Kamelen (vgl. Kap. II.2.2.1) entspricht.

Die regionenspezifischen Angaben erfolgen anhand der jeweils repräsentativen Durchschnittshaushalte. Um daneben die Varianz und Bandbreite der Angaben bzw. der ökonomischen Handlungsstrategien und der Konsummuster zu verdeutlichen, wird ergänzend eine exemplarische Gegenüberstellung von 7 verschiedenen Haushalten vorgenommen. Diese Darstellungsform zielt primär darauf ab, anhand ausgewählter Haushalte, neben den Durchschnittswerten auch ein "Bandbreitenszenarium" vorzustellen. Entscheidendes Differenzierungskriterium der Auswahl war das Verhältnis von TLU/AAME innerhalb der Haushalte. Abbildung 28 verdeutlicht die pro AAME berechneten Unterschiede im Tierbesitz der untersuchten Haushalte. Dadurch können die statistischen Durchschnittshaushalte in den Gesamtzusammenhang eingeordnet werden. Auch wenn die Fragestellung der sozialen Stratifikation innerhalb der nomadischen Gesellschaft nicht das Thema dieser Arbeit ist, wird sie auf diese Weise gestreift und durch die Präsentation der Daten von einzelnen Haushalten transparent gemacht.

An dieser Stelle sei nochmals darauf hingewiesen, daß, bedingt durch die politischen Entwicklungen während des Untersuchungszeitraumes und dem daraus erzwungenen vorzeitigen Abbruch der Geländearbeiten, die vorhandene Datenstruktur in diesem Teil der Arbeit nicht in allen Belangen der geplanten Erhebungsstruktur entspricht. Der Schwerpunkt der Erhebungen war in Anbetracht der sich verschlechternden Sicherheitslage im Untersuchungsgebiet und in der Hoffnung, Zugriff auf die Ergebnisse des 1986 in dem Gebiet durchgeführten Zensus zu bekommen und dadurch flächendeckende Bevölkerungs- und Beschäftigungszahlen zu erhalten, auf die

Haushaltsökonomie einzelner Haushalte konzentriert worden. Leider blieben die Zensusdaten unter völligem Verschluß. Eine nachträgliche Erhebung der fehlenden Daten war wegen der Unsicherheit im Untersuchungsgebiet und dem Abbruch aller Projektaktivitäten unmöglich. Die Gegenüberstellung von errechneten Bevölkerungskapazitäten und tatsächlicher Bevölkerungsdichte kann daher nur theoretisch erfolgen.

Abb. 28: Die Bandbreite des Tierbesitzes pro Haushalt (in Tropical Livestock Units, TLU pro Active Adult Male Equivalent, AAME)



Quelle: eigene Erhebungen

3. Der nomadische Lebensbereich im Untersuchungsgebiet - ein Überblick

Die überregional gültigen Kennzeichen nomadischer Wirtschaftsweise wurden bereits in der Definition (Kap. III.1.1) vorgestellt, die zentrale Stellung des Haushaltes im sozialen und wirtschaftlichen Leben der Nomaden in Abbildung 24. Im folgenden werden die 1989 im Untersuchungsgebiet vorgefundene, spezifische Situation genauer beschrieben und die für eine Tragfähigkeitsanalyse relevanten Strukturdaten eingeführt.

3.1 Der Anteil der nomadischen Bevölkerung in der untersuchten Region

Zahlen aus den 70er Jahren gaben den nomadisch bzw. mobil lebenden Anteil der Bevölkerung in den Central Rangelands mit 75 % an. Vergleichbare Zahlen, die sich auf das konkrete Untersuchungsgebiet beziehen, sind nicht verfügbar. Die ökonomischen Aktivitäten innerhalb

des peripher gelegenen Gebietes konzentrierten sich jedoch auch 1989 noch weitestgehend auf die Weidewirtschaft (vgl. Karte 4).

Seit Ende der 70er Jahre haben sich allerdings einige strukturelle Veränderungen ergeben, die in den Karten 9 und 10 dargestellt sind. Entlang der Verkehrswege, besonders entlang der Asphaltstraße, hat sich nach 1979 eine Reihe von neuen Siedlungen entwickelt. Diese Tendenz zur Sedentarisierung wurde schon von JANZEN (1984 und 1986) beschrieben. Im bestehenden Zusammenhang ist jedoch die Ergänzung wichtig, daß auch die permanent ansässige Bevölkerung zum Untersuchungszeitpunkt noch vorwiegend von der Viehzucht lebte. Die Ansässigen lassen sich in mehrere Gruppen differenzieren. Einen großen Teil bildeten 1989 ältere Mitglieder der Nomadenfamilien, die nicht mehr an der mobilen Lebensweise teilnahmen. Einen zunehmenden Anteil stellten auch wohlhabende Familienoberhäupter, die über mehrere Haushalte verfügten[82], einen davon in einem Ort ansiedelten und von dort aus ihre gesamten wirtschaftlichen Aktivitäten koordinierten.

Der übrige Teil der permanent ansässigen Bevölkerung entlang der asphaltierten Staße lebte 1989 primär vom Handel mit den Nomaden (und teilweise mit Durchreisenden) und von der Gastronomie für den Durchgangsverkehr (und teilweise für die Nomaden). Eine geringfügige Rolle spielten Brennholz- und Holzkohleverkauf. Ganz vereinzelt versuchte man auf kleinen Flächen Wassermelonen anzubauen. Für den Markt produzierendes Handwerk war praktisch nicht vertreten. Auch die Haushalte, deren wirtschaftliche Aktivitäten primär dem tertiären Sektor zuzuordnen waren, besaßen in der Regel kleine Viehherden.

Der Bevölkerungsanteil, dessen primäre Einkommensgrundlage nicht dem nomadisch-pastoralen Sektor zuzuordnen war, lag auf das gesamte, peripher gelegene Untersuchungsgebiet bezogen 1989 noch immer unter 35% (geschätzt). In den permanent bewohnten Ansiedlungen lag er bei ca. 50%[83]. Dieser Teil der Bevölkerung wird in den folgenden Ausführungen, die sich ausschließlich auf den nomadisch-pastoralen Lebensraum bzw. Wirtschaftssektor konzentrieren, ausgegrenzt. Er wird in Kapitel VIII.6.2 wieder in den Gesamtzusammenhang eingebunden.

Eine Ausnahme in der Siedlungsstruktur bildete die Distrikthauptstadt Dhuusamarreeb, die urbanen Charakter besaß. Sie hatte vorwiegend militärische, ansonsten allerdings begrenzte Funktionen. Als Marktstandort für den Kamelhandel fungierte beispielsweise das 180 km weit entfernte Belled Weyne. Nach Schätzungen des "Survey Teams" der "Save the Children Foundation-UK" (SCF) lebten 1988 etwa 10000 Menschen in Dhuusamarreeb.

---

[82] Das wird dadurch begünstigt, daß ein Mann bis zu vier Frauen gleichzeitig haben kann und jede Frau bestrebt ist, in einem eigenständigen Haushalt zu leben.

[83] Diese Angaben basieren auf dem Verhältnis von gezählten "Restaurants, tea-shops" und Einkaufsläden zu der Anzahl der übrigen Häuser in einigen Orten.

3.2 Die nomadischen Haushalte und ihre Raumnutzungsmuster[84]

Einem **Haushalt (aqal)** gehörten zum Zeitpunkt der Untersuchung durchschnittlich 8,2 Personen an. Der Anteil der unter 15-jährigen betrug 52%, der von Kindern unter zehn Jahren 36%, was einen enormen Bevölkerungsanstieg erwarten läßt. Durchschnittlich lebten 1.1 Personen der Kernfamilien außerhalb der Haushalte. Von diesen arbeitete etwa die Hälfte in einer Stadt oder im Ausland, die andere war verheiratet und besaß eigene Haushalte. Das Durchschnittsalter der Befragten lag bei 45 Jahren. 25% der befragten Männer hatten zwei oder mehr Frauen. Diese beanspruchten jeweils separate Haushalte, die auch als solche erfaßt wurden. Drei Haushalten standen Frauen als Oberhaupt vor.

Die Viehherden besitzen die zentrale Bedeutung für die nomadischen Haushalte. Der Tierbestand stellt den überwiegenden Teil der Produktionsmittel sowie des Betriebskapitals der Haushalte dar, sichert die materielle Versorgung der Familien und dient der Aufrechterhaltung sozialer Bindungen und religiöser Verpflichtungen. Die gesamte Alltagsplanung wird durch die Belange der Tiere geregelt. Tiere sind im Gegensatz zu Boden Individualbesitz. An der Größe der Herden wird sowohl die ökonomische wie auch die gesellschaftliche Stellung ihrer Besitzer bemessen. 90% der durch Zufall ausgewählten Haushalte gaben an, daß die Herden ihre einzige Einnahmequelle darstellten.

Grundlegend angestrebtes Element der Tierhaltung war 1989 die Herdendiversifizierung, das heißt, die kombinierte Haltung verschiedener Tierarten als Strategie der Risikominderung bzw. der optimalen Ausnutzung der Futterressourcen[85]. Der statistisch errechnete, **durchschnittliche Tierbesitz pro Haushalt** bestand 1989 aus 36.8 TLU, die sich wie folgt zusammensetzten: 9.7 TLU Ziegen[86] (100%), 3.5 TLU Schafe (95%), 3.8 TLU Transportkamele (96%), 18.2 TLU Milch- und Zuchtkamele (87%), und 1.6 TLU Rinder (15%). Die eingeklammerten Prozentwerte geben den Anteil der Haushalte mit Besitz von Tieren der jeweiligen Art an. Berücksichtigt man Wohlstandsunterschiede und schließt die 15 wohlhabensten Haushalte (ca. 20%) aus der Betrachtung aus, so liegt der durchschnittliche Viehbesitz pro Haushalt bei noch 23.3 TLU (Kamelbesitz inklusive der Lastkamele: 12 TLU/Haushalt; Ziegen: 7.4 TLU; Schafe: 2.6 TLU; Rinder: 1 TLU).

---

[84] Zwecks vertiefender Informationen über die traditionelle nomadische Lebensweise in Somalia sei auf die Arbeiten von LEWIS (1961) und MIRREH (1978) verwiesen. Auf Querverweise wird im folgenden Überblick verzichtet.

[85] Wie schon erwähnt, sind "browser" (Kamele; Ziegen) und "grazer" (Schafe; Rinder) in Bezug auf die Futterressourcen nicht direkt kompetitiv.

[86] Die vornehmlich gehaltene Ziegenrasse ist die "Somali-" oder "Galla-goat"; die ausschließlich vorkommende Schafrasse ist das "Fat-rumped Somali Blackhead Sheep".

Der pro Person und/oder Haushalt gehaltene Viehbesatz nimmt mit dem Alter des Haushaltsvorstandes zu. In Tabelle 26 sind sowohl die Viehbestände als auch die Haushaltsgrößen, getrennt nach den beiden Schwerpunktgebieten der Erhebungen, aufgeführt.

Neben der Herdendiversifizierung stellte die Praxis der Herdendispersion, d.h. die Aufteilung der Gesamtherde in mehrere kleine Herden bei den Weidegängen, eine weitere grundlegende, ökonomische und risikomindernde Komponente dar.

Die **primären Produktionsziele der Haushalte** bestanden 1989 darin, den Fortbestand der Viehherden zu sichern (Kap. 4.1.1) und die Eigenversorgung mit Milch und Fleisch sowie durch den Verkauf von Tieren und Tierprodukten zu gewährleisten (vgl. Kap. 4.1.2 und 4.1.3). Die wichtigste Rolle in der Milchversorgung spielten die Kamele, daneben aber auch die Ziegen. Schafe wurden nicht gemolken, waren neben den Ziegen jedoch wichtig für die Fleischversorgung und als Exporttiere. Kamele schlachtete man nur in Ausnahmefällen. Die quantitativen Dimensionen der einzelnen Nutzungskomponenten werden in den folgenden Kapiteln besprochen.

Neben der subsistenz- und marktorientierten Tierproduktion spielten traditionell auch andere wirtschaftliche Aktivitäten eine Rolle, um a) ein Zusatzeinkommen zu erwirtschaften und um b) das ökonomische Risiko, dem die Viehwirtschaft in den ariden Gebieten permanent ausgesetzt ist, abfedern zu können. An erster Stelle stand dabei das Sammeln und der Verkauf aromatischer Harze und zum Teil basierten Zusatzeinkünfte auch auf dem Verkauf handwerklich gefertigter Produkte, wie geflochtene Grasmatten oder Milchgefäße. All diese Erzeugnisse wurden 1989 nicht mehr für den Verkauf produziert. Auch Jagd spielte im Untersuchungsgebiet nahezu keine Rolle (mehr) und den ansonsten im nomadischen Bereich häufig anzutreffenden sporadischen Anbau gab es 1989 nicht vorhanden. Noch zu beobachten war allerdings das Sammeln von wildwachsenden Früchten für den Eigenkonsum.

Jüngere Bestrebungen gingen dahin, daß einzelne Familienmitglieder zeitweilig oder ganz in anderen Wirtschaftsbereichen wie z.B. in der staatlichen Verwaltung, im Transportwesen der Städte oder auch als Lohnarbeitskräfte in Saudiarabien arbeiteten. Man hegte die Hoffnung durch die Rücksendung von Geldbeträgen das Einkommen der Haushalte aufzustocken und die nomadischen Betriebe in breiter gefächerte Unternehmen umzustrukturieren. Die tatsächliche Rücksendequote lag 1989 jedoch relativ niedrig. Nur ca. 30% der Haushalte, die angaben, daß ein Familienmitglied außerhalb des Haushaltes arbeitete, gaben gleichzeitig an, daß sie auch tatsächlich Geldsendungen erhielten. Die Einschätzung der nomadischen Familienökonomie als "multi-plant, multi-national enterprise in microcosm" (zitiert aus: BRAUN & WIELAND, 1986:37) traf 1989 im Untersuchungsgebiet nur auf wenige Haushalte zu.

Die nomadische Tierhaltung ist besonders durch die Herdendiversifizierung und Herdendispersion sehr arbeitsintensiv und erfordert **Arbeitsteilung**. Die "klassische" Arbeitsteilung in nomadischen Gesellschaften wird in der Literatur meistens als eine primär geschlechtsspezifisch organi-

sierte Zuordnung verschiedener Tätigkeiten beschrieben. Bezogen auf Somalia war den Frauen ausschließlich der Aufgabenbereich des Kleinviehs[87] und, falls vorhanden, der Rinder zugeordnet. Außerdem umfaßte ihr Arbeitsbereich die Herstellung und den Aufbau der Hütten, die Kindererziehung, das Kochen sowie das Sammeln von Brennholz. Alle Belange, die im Zusammenhang mit den Kamelen stehen, wurden als reine Männersache betrachtet. Dazu gehörte auch der Transport von Wasser, für den eigens Transportkamele gehalten wurden, sowie das Tränken der Tiere am Brunnen. Diese häufig als strikt eingehaltene Regelung beschriebene Aufteilung hatte 1989 jedoch nicht uneingeschränkt Bestand. Es gehörte zum alltäglichen Bild, daß Frauen die Transportkamele führten, vereinzelt halfen sie sogar beim Melken der Kamele. Auf der anderen Seite beschäftigten sich Männer, wenn sie keine Kamelherden besaßen, genauso mit dem Kleinvieh. Es war durchaus üblich, daß eine neu gegründete Familie zuerst nur Kleinvieh besaß und solange mit der Diversifizierung wartete, bis die erstgeborenen Söhne alt genug waren (4-6 Jahre), um auch Kamele hüten zu können (BOURZAT et al., 1990). Als weiteren Grund für das Abweichen von der traditionell beschriebenen Rollenverteilung nannten die Nomaden den Arbeitskräftemangel, der durch die Migration der erwachsenen Kinder entsteht.

Die Verfügbarkeit von Arbeitskräften war der wichtigste Faktor, der die Größe und die Zusammensetzung der Herde determinierte, die eine Familie effektiv bewirtschaften konnte. Sie bestimmte maßgeblich die Arbeitsteilung.

Die "klassische" Arbeitsteilung betrieben vorwiegend Haushalte mit Kindern, die alt genug waren, um am Produktionsprozeß teilzunehmen[88]. In solchen Haushalten sah die Arbeitsorganisation 1989 folgendermaßen aus: Das Kleinvieh und, falls vorhanden, Rinder verweilten das ganze Jahr über in der Nähe des jeweiligen Lagerplatzes. Sie wurden, in mehrere Teilherden separiert, von den Kindern und Frauen gehütet. Die Frauen übernahmen das Melken, das Kochen und den Verkauf von Milch auf dem Markt. Die Kamelherde (abgesehen von den Transportkamelen, die nicht zur Herde zählen) verweilte, falls der Besitz umfangreicher war als ca. 12-15 Tiere, nur während der Regenzeiten als Einheit beim Haushalt. In den Trockenphasen wurden sie, dem Kriterium aktueller Laktation folgend, aufgeteilt und nur der größte Teil der dann produktiven bzw. laktierenden Tiere ("kareeb" oder "irmaan") blieb beim Haushalt. Die zu diesem Zeitpunkt nicht produktiven Tiere wanderten mit ihren Hirten (Familienoberhaupt oder erwachsene Söhne) für den Zeitraum der Trockenzeiten in entferntere Weidegebiete ("bulsho" oder "horweyn"-Herden). War der Kamelbesitz allerdings geringer als ca. 10-15 Exemplare, dann wurden diese nicht unabhängig vom Standort der Haushalte geweidet. Einzelne nicht laktierende Tiere ließ man

---

[87] "Kleinvieh" ist hier und im folgenden als Synonym für die Ziegen- und Schafherden verwendet.

[88] Kinder sind von früher Jugend an geschlechtsspezifisch in den Arbeitsprozeß einbezogen. Beispielsweise wird den Söhnen einer Familie, sobald sie alt genug sind, der Zuständigkeitsbereich des Wassertransportes mit den Lastkamelen übertragen.

jedoch wenn möglich in der "horweyn"- Herde von Verwandten mitwandern. Das Hüten von Transportkamelen war nicht üblich. Sie blieben das ganze Jahr beim Haushalt und um sie am Fortlaufen zu hindern, wurden Ihnen die Vorderbeine zusammengebunden.

Die Suche nach Futter für die Tiere und die Abhängigkeit von Wasser diktierte die **Mobilität der Haushalte**. Sie war 1989 noch stark ausgeprägt. Das Streifgebiet der Weidewanderungen orientierte sich vorrangig an den sogenannten "degaans", den traditionellen Weidearealen bestimmter Clans oder kleinerer Verwandtschaftsgruppen. Die zunächst sehr griffig klingende Beschreibung von "degaans" erwies sich in Bezug auf Raumeinheiten jedoch als vage, da sich die angegebenen Grenzen benachbarter "degaans" ausnahmslos überlappten. Nach Einschätzung des Autors wurde das mehr oder weniger individuelle Schweifgebiet um einen vertrauten räumlichen Kern als "degaan" verstanden. Es bestand allerdings eine sehr starke Identifikation mit dem als degaan bezeichneten Raum und der dort lebenden Gruppe. Das traditionelle Schweifgebiet wurde und wird von den Haushalten nur bei längerem Ausbleiben von Regen verlassen und bei aufkommendem Regen im "eigenen" Gebiet wandert man dorthin zurück. 1989 blieben, mit wenigen Ausnahmen, alle Befragten in den von ihnen skizzierten Degaan-Grenzen. Die Wanderungen sind gezielt und geplant. Vor einem Umzug mit der Herde sucht ein Familienmitglied einen neuen geeigneten Weidestandort, das heißt ein Areal mit (noch) guter Futtergrundlage, aus. Die durchschnittliche Wanderfrequenz der Haushalte während der Regenzeiten, mit Spitze in der Dayr-Saison, lag 1989 bei siebenmaligem Lagerplatzwechsel. Die Wanderdistanzen variierten zwischen 5-35 km mit einem Mittelwert von 10 km pro Umzug. Meist zogen die Haushalte während der einzelnen Saisons nur über kurze Distanzen um, und erst mit Saisonwechsel verlegten sie auch die Lagerstandorte großräumiger. Die Mobilität der Haushalte war während der Trockenzeiten geringer, denn dann zogen die Nomaden bevorzugt in die "Nähe" (im Verständnis der Nomaden durchaus bis zu 15 km Radius) der Siedlungen. Nomaden, die keine eigene Zisterene besitzen, können dadurch den in der Trockenperiode steigenden Wasserbedarf der Tiere leichter decken. In dieser Zeit können die Tiere ihren Durst nicht wie in den Regenzeiten über das saftige Futter oder aus Pfützen stillen. Die durchschnittlichen Tränkefrequenzen während der Trockenzeiten wurden für Kamele mit 8-12 Tagen angegeben, für Kleinvieh mit 5 und für Rinder mit 3 Tagen. Der zweite, wichtige Grund in den Trockenzeiten in Ortsnähe zu verweilen bestand darin, auf den Märkten die zu dieser Zeit zu einem hohen Preis gehandelte Milch und andere Tierprodukte zu verkaufen ("caanoteel") und um den gleichzeitig hohen Bedarf an nicht-tierischen Nahrungsmitteln decken zu können. Dieser steigt in der Trockenzeit, da die Milchleistung der Tiere stark zurückgeht.

Die Praxis großräumiger Weidewanderungen und die damit zusammenhängende Dispersion der Herden erwies sich im Untersuchungsgebiet weitaus geringer als dies generell für Somalia

angenommen und beschrieben wurde (u.a. JANZEN, 1984)[89]. Die eindeutig bevorzugte Form der Weidewanderung begrenzte sich auf den Umkreis um eine oder zwei vertraute Wasserstellen und innerhalb der "degaans", wo, wie schon erwähnt, die Umzugsfrequenz jedoch sehr hoch lag.

Die nomadische Bevölkerung innerhalb eines "degaans" ist eine ausgeprägte Solidargemeinschaft, die durch die Institution eines Ältestenrates organisiert ist. Dieser entscheidet über juristische sowie soziale Angelegenheiten und regelt die sozialen Absicherungsstrategien. Beispielsweise befindet er über die Zuteilung einer Ersatzherde für ein Mitglied der Gruppe, das seine Herde unverschuldet verloren hat (Krankheit oder Dürre). Dabei wird der Anteil, den jeder Haushalt (in Abhängigkeit seines Tierbestandes) als Beitrag leisten muß, festgelegt. Ähnliche Entscheidungskompetenz besitzt der Rat im Falle von Blutgeldzahlungen, die durch Taten von Mitgliedern der Solidargemeinschaft entstanden sind. Alle Entscheidungen des Rates werden bis zur Konsensfindung beraten. Sie sind dann bindend und werden allgemein respektiert. In diesem Sinne kommt der Ebene des "degaans" eine zentrale gesellschaftliche Bedeutung zu. Dieser Aspekt ist auch für die Entwicklungszusammenarbeit besonders wichtig, da hier der institutionelle Rahmen für partizipativ ausgerichtete Maßnahmen liegt.

Die Lebensweise der Nomaden war 1989, abgesehen von den nicht zu übersehenden Sedentarisierungstendenzen, gut an die naturräumlichen Rahmenbedingungen angepaßt. Vertiefende, quantitativ belegte Aussagen über Produktion, Konsumption und Effizienz des nomadischen Wirtschaftens werden, der Gliederungslogik der übergeordneten Thematik "Tragfähigkeit" folgend, in den nächsten Kapiteln ergänzt.

4. Die zur Inwertsetzung der Weideressourcen praktizierten Produktionsstrategien im Kontext der Tragfähigkeitsanalyse

Dieses Kapitel stellt die spezifischen Analysen von Herdenproduktivität und -bewirtschaftung vor, die für die Berechnung der Tragfähigkeit erforderlich sind. Die relevanten Untersuchungskriterien werden im Vergleich zwischen den beiden schwerpunktmäßig bearbeiteten Regionen Ceel Dheere (RU 16) und Mataban/Qod Qod (RU 24) präsentiert. Zunächst werden die Tier- (Kap. 4.1) und die Milchproduktion (Kap. 4.2), anschließend die Nutzung von Fellen und Häuten sowie die Sammel- und Jagdtätigkeit (Kap. 4.3) betrachtet. Den Schluß bildet ein zusammenfassender Überblick und Vergleich der Produktionsmuster der exemplarisch ausgewählten Haushalte (Kap. 4.4). Dadurch wird die Bandbreite der Produktionsstrategien transparent gemacht und zum Bereich der Konsumption übergeleitet.

---

[89] Zu dem gleichen Ergebnis kamen auch HOWZE (1989:100) bei Erhebungen in den angrenzenden Distrikten Bulo Burti und Ceel Bur und SCHWENK (1988) im Gawaan degaan (Hobyo Distrikt).

4.1 Die Tierproduktion

4.1.1 Die zum Befragungszeitpunkt gehaltenen Herden und ihr Reproduktionspotential

Die durchschnittliche Herdengröße betrug in Ceel Dheere zum Zeitpunkt der Befragung 32.5 TLU/Haushalt bzw. 4.4 TLU/AAME, in Mataban/QodQod 43.8 TLU/Haushalt bzw. 6 TLU/AAME[90]. Die arten- und geschlechtsspezifische Zusammensetzung sowie die Anzahl der gehaltenen Tiere sind im oberen Abschnitt von Tabelle 26 zusammengestellt.

Die Komposition der Herden in Ceel Dheere (in TLU: 62% Kamele, 30% Ziegen und 8.3% Schafe) war nahezu ideal an das artspezifische Futterangebot der Trockenzeiten angepaßt (vgl. Tab. 20). Mit Blick auf Mataban/Qod Qod, dem Gebiet von RU 24, sind die höheren Zahlen von Rindern und Schafen augenfällig. Bezogen auf die Gesamtherde lagen ihre Anteile mit 10% bzw. 2% (Kamele 62%; Ziegen 26%) allerdings nicht ganz so nah an dem für "grazer" in dieser Region errechneten, idealtypischen Maximalbesatz von nahezu 30%. Die Nutzung durch die in Trockenräumen erheblich widerstandsfähigeren Kamele hatte auch hier Priorität. Dennoch ist festzuhalten, daß die vorgefundene Herdenzusammensetzung - großräumig betrachtet - weitgehend der anhand der Futterprioritäten errechneten idealtypischen Zusammensetzung entsprach. **Die Nomaden reagierten unter der Prämisse, ihre Herden diversifiziert halten zu wollen, ohne Zweifel auf das vorhandene Weideangebot. 1989 bestand keine Notwendigkeit, Umstrukturierungen der Herden (und eine dadurch verbesserte Anpassung an die Futtergrundlagen) zu fordern, um potentiell ungenutzte Weideressourcen zu erschließen und dadurch den Tragfähigkeitsspielraum zu vergrößern.**

Die für die Nachzucht wichtigen Verhältnisse von weiblichen zu männlichen Ziegen/Schafen können aus der Tabelle entnommen werden. Die geschlechtsspezifischen Herdenkompositionen deuten eindeutig auf exportorientierte Herdenstrukturen hin. Das wird besonders vor dem Hintergrund klar, daß nach somalischem Gesetz nur männliche Tiere ausgeführt werden dürfen (vgl. Kap. 4.1.2.2). Bei Kamelen lagen die Verhältnisse, ohne Berücksichtigung der kastrierten männlichen Lasttiere in Ceel Dheere bei 4,4 : 1 und in Mataban/QodQod bei 5,3 : 1. Diese Geschlechterverteilungen sind für nomadische Herden relativ gering. Der hohe Anteil männlicher Tiere ist durch die - absolut gesehen - geringen Herdengrößen bedingt.

Neben dem Verhältnis von weiblichen zu männlichen Tieren spielt für die Reproduktionsfähigkeit und die Milchproduktion der Herden auch die Alterszusammensetzung eine Rolle. Die Lammungsintervalle bei Ziegen und Schafen wurden mit durchschnittlich 9-10 Monaten angegeben (davon 5 Monate trächtig und 3-4 Monate Laktationsperiode). Die erste Lammung erfolgt bei bei-

---

[90] Der Unterschied zwischen den zwei Regionen wird in in Kapitel VIII.6.1 interpretiert.

Tab. 26: Der durchschnittliche Herdenbesitz pro Haushalt, die Entnahmen für Schlachtungen und der Verkauf in den Regionen Ceel Dheere und Mataban/QodQod im Zeitraum eines Jahres

HAUSHALTSGRÖSSE und VIEHBESITZ

Degaan	Haushalts-größe in AAME	Kamele pro Haushalt	Ziegen pro Haushalt	Schafe pro Haushalt	Rinder pro Haushalt	Gesamt-TLU pro Haushalt	TLU pro AAME
		w m	w m	w m	w m		
Ceel Dheere n=31 (RU 16)	7.4	10 6 = 16	79 22 = 102	20 6 = 26	1 0 = 1	32.5	4.4
Mataban/ QodQod n=29 (RU 24)	7.3	16 6 = 22	98 24 = 122	32 11 = 43	1.5 0.5 = 2	43.8	6

SCHLACHTUNGEN pro HAUSHALT
(durchschnittliche Anzahl Tiere)

		KAMELE m w	ZIEGEN m w	SCHAFE m w	RINDER m w
Ceel Dheere n=31 (RU 16)		0.1 0	7.6 5	1.8 1.4	0 0
	gesamt:	0.1	12.6	3.2	0
Mataban/ QodQod n=29 (Ru 24)		0.3 0.1	10.1 7.5	2.1 2.8	0.1 0
	gesamt:	0.4	17.6	4.9	0.1

VERKÄUFE pro HAUSHALT
(in Anzahl Tiere)

		KAMELE m w	ZIEGEN m w	SCHAFE m w	RINDER m w
Ceel Dheere (n=30) (RU 16)		0.5 0.2	12 9	5.5 1.6	0 0
	gesamt:	0.7	21	7.1	0
Mataban/ QodQod (n=29) (RU 24)		1 0.3	19 8	7.7 2	0.8 0
	gesamt:	1.3	27	9.7	0.8

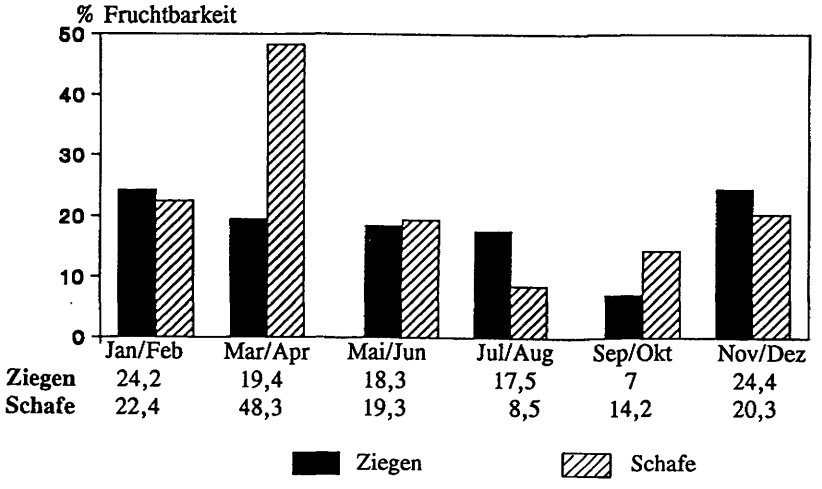
Quelle: eigene Erhebungen
Die Anzahl männlicher Kamele pro Haushalt beinhaltet durchschnittlich drei Transportkamele

den Arten im Alter von ca. 2 Jahren. Danach folgen im Laufe des Ziegen-/Schaflebens bis zu 6-7 Lammungen. Die Belegung der Ziegen wird in Anbetracht des Zieles, die Milchproduktion möglichst gleichmäßig über das Jahr zu verteilten[91], kontrolliert. NAUHEIMER et al. (1990:36f)

[91] Der Aspekt saisonal variierender Milchproduktionsleistung wird in Kapitel 4.2 angesprochen.

ermittelten für den Zeitraum von 1987-1989 auf der Basis von 64 Kleinviehherden den Anteil von 47% produktiven weiblichen Schafen (d.h.: älter als 2 Jahre) am Gesamtbestand und 55% bei Ziegen. Bezogen auf diesen Teil der Herden lag die Fruchtbarkeitsrate pro Jahr bei Ziegen bei 111%, bei Schafen erreichte sie sogar 133% pro Jahr. Diesen Raten standen relativ hohe Mortalitätsraten bei Jungtieren gegenüber. Vor allem durch Krankheiten (18% Ziegen- und 10% der Schaflämmer) und Unfälle (9% der Ziegen und 6% der Schafe) starben von dem pro Jahr geborenen Ziegennachwuchs 27% und von der Schafnachzucht 16%, noch bevor die Tiere ein Jahr alt werden. Dieser Anteil geht auch der potentiellen Nahrungsversorgung verloren (Tiere, die nicht geschächtet wurden, werden nicht verzehrt) und muß als "unproduktive Entnahme" gewertet werden. Der auf die produktiven Tiere bezogene Anteil fruchtbarer Tiere im Jahreszyklus ist in Abbildung 29 dargestellt.

Abb. 29: Die saisonale Verteilung der Ablammung bei Ziegen und Schafherden im Untersuchungsgebiet (nach: NAUHEIMER et al., 1990:38)



Die im Jahresverlauf nahezu gleichmäßige Reproduktion bei den Ziegen ist offensichtlich. Bei den weniger trockenresistenten Schafen, die nicht für den menschlichen Konsum gemolken werden (die Lämmer würden die Konkurrenz um die Milch nicht überleben), ist eine deutliche Spitze in der "großen" Gu-Regenzeit zu verzeichnen. In dieser Zeit ist aufgrund der guten Futtergrundlage die Milchleistung am höchsten und ermöglicht das Gedeihen der ansonsten stark gefährdeten Schaflämmer.

Für die **Kamelherden** wurde die Altersstruktur nicht erhoben. Der Anteil fruchtbarer Tiere ist jedoch im gleichen Bereich anzusetzen wie bei dem Kleinvieh. Kamele kalben im Alter von 5-6

Jahren zum ersten Mal und haben ab dann ein Kalbungsintervall von 24-26 Monaten (ca. 12 Monate trächtig und ca. 12 Monate Laktationszeit). ELMI (1989:25f) ermittelte in seiner Studie im etwas südlicher gelegenen El Dere Distrikt den Anteil von 47% produktiver weiblicher Tiere an einer Gesamtherde, der auch für das Untersuchungsgebiet realistisch schien. Die Kalbungshäufigkeit einer Kamelstute wurde dort mit durchschnittlich 8 angegeben. Der Kalbungszeitpunkt wird von den Nomaden manipuliert und liegt bevorzugt in der Gu-Regenzeit, da dann die Milchleistung der Muttertiere am höchsten ist.

Die Mortalitätsrate des Kamelnachwuchses während der ersten zwei Jahre beläuft sich nach ELMI (1989:23f) auf ca. 20-30%, wobei der Anteil männlicher Tiere doppelt so hoch ist wie der von weiblichen (vermutlich besteht für männliche Tiere eine höhere Konkurrenz um die Milch). Unter Annahme dieser Werte ist bezüglich der Kamelherden im Untersuchungsgebiet festzuhalten, daß die Reproduktionsfähigkeit aufgrund der im Mittel relativ kleinen Herden im Untersuchungsgebiet (abgesehen von den 15 wohlhabensten Haushalten: im Durchschnitt 10 Tiere bzw. 7 Stuten) nicht so gut gesichert schien wie die der Kleinviehherden.

Rinder spielten im Untersuchungsgebiet eine absolut untergeordnete Rolle. Die Datengrundlage (7 Besitzer von Rindern) in den beiden Schwerpunktregionen reichte nicht aus, um statistisch gesicherte Aussagen treffen zu können. Auch andere Quellen waren diesbezüglich nicht verfügbar. Die Tatsache, daß Rinder nur in so geringem Maße gehalten wurden, spricht jedoch für sich und läßt den Schluß zu, daß Rinderhaltung in den Regionen wirtschaftlich nicht lohnend war.

Die soweit vorgestellten Faktoren bilden die Basis für das Reproduktionspotential der Herden, welches seinerseits die Grundlage für die Tierentnahmen sowie für die Milchproduktion darstellt. Die potentiellen Herdenzuwächse sind für die Durchschnittshaushalte der zwei untersuchten Regionen, in absoluten Herdenzuwachs pro Jahr umgerechnet, in Tabelle 27 (Kap. 4.1.4) integriert. Sie sind in Form von Bilanzrechnungen den Entnahme- und Verlustkategorien gegenübergestellt. Die entsprechenden Angaben für die repräsentativ ausgewählten Haushalte sind in Tabelle 30 enthalten.

4.1.2 Die Tierentnahmen aus den Herden

4.1.2.1 Die Entnahmen für den direkten Konsum und rituelle Schlachtungen

In nomadischen Haushalten werden relativ wenig Tiere geschlachtet, da die Reproduktionsrate der Herden nicht gefährdet werden darf. Dadurch trägt Fleisch nur zu einem geringen Teil zur Ernährung der Nomaden bei (vgl. Kap. 5.2). Die Anzahl der Schlachtungen ist im mittleren Teil von Tabelle 26 aufgeschlüsselt. Anlässe, Tiere zu schlachten, waren 1989 zum einen die Nahrungsversorgung besonders in den Trockenzeiten, zum anderen familiäre (Familienfeste werden in den

Regenzeiten gefeiert) bzw. religiöse Feste. Zu den beiden letztgenannten Anlässen ist hinzuzufügen, daß die geschlachteten und auch die geopferten Tiere verzehrt wurden. Alle drei Kategorien stehen für den Konsum zur Verfügung und sind daher in der Tabelle zusammengefaßt.
Für die direkte Fleischversorgung wurde der größte Teil aus den Ziegenherden, speziell an männlichen Tieren entnommen. Vor allem in den Trockenzeiten geschah die Entnahme männlicher Jungtiere schon im Alter von wenigen Wochen ("Sacrifice"). Dadurch stand die Milch der Muttertiere uneingeschränkt für den menschlichen Konsum zur Verfügung. Wurden weibliche Tiere zum "normalen" Verzehr geschlachtet, so waren dies meist ältere, die sich zu Zuchtzwecken nicht mehr besonders eigneten. Für religiöse (u.a. zu Mohameds Geburtstag, siehe Abb. 30) und familiäre Festlichkeiten nimmt man üblicherweise Tiere im produktionsfähigen Alter, da nur solche der ideellen Bedeutung dieser Anlässe gerecht werden. Hierbei war 1989 ein nahezu ausgeglichenes Verhältnis von Ziegen und Schafen festzustellen.

Kamele und Rinder wurden nur selten geschlachtet. Eine Ausnahme bildet die Tradition, daß das erste männliche Kalb jeder Kamelstute geschlachtet und gegessen wird ("guubis"). Diese Sitte betrachten die Nomaden jedoch nicht als "Schlachtung". Sie ist in den Angaben nicht enthalten.

Rechnet man die gesamten Entnahmen für Schlachtungen zusammen, so ergab sich 1989 für die Region Ceel Dheere, daß bezogen auf die Gesamtpopulation der jeweiligen Tierarten pro Haushalt durchschnittlich 0.5% des Kamelbestandes, 11% des Ziegenbestandes und 10% des Schafbestandes geschlachtet wurden. In Mataban/Qod Qod beliefen sich die Schlachtungen auf 1.5% des Kamelbestandes, 13% der Ziegenherde und auf 18% der Schafherde. Die Zeitpunkte und die Anzahl der Entnahmen verteilten sich gleichmäßig über das gesamte Jahr.

4.1.2.2 Die Vermarktung von Tieren und der Vermarktungskalender

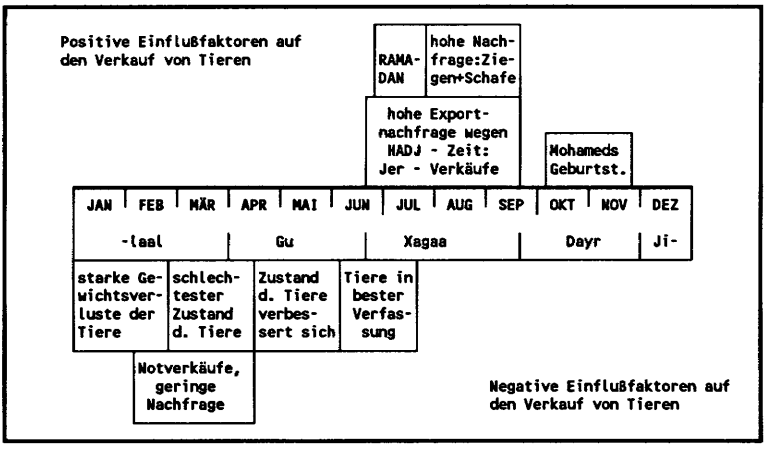
Die Nomaden verkaufen Tiere, um monetäres Einkommen zu erzielen. Der weitaus größte Teil der Lebendtierverkäufe entstammte 1989 den Kleinviehherden. Kamele wurden vergleichsweise selten verkauft. Der Umfang der Verkäufe ist nach Regionen und Tierarten unterschieden im unteren Teil von Tabelle 26 dargestellt. In den folgenden Ausführungen wird zunächst der Verkauf von Kleinvieh diskutiert.

Die Vermarktung von Lebendvieh läßt sich in drei Kategorien eingeteilen:

(1) **Jer:**	Männliche ausgewachsene Tiere (2-3 Jahre), fast ausschließlich zu Exportzwecken (auch: "Arafo")
(2) **Dhibaax:**	Weibliche meist alte und/oder unproduktive Tiere für lokale Märkte
(3) **Dhaqaleyn:**	Weibliche Tiere zu Zuchtzwecken

Jer: Der Export wird durch Zwischenhändler getätigt, die jedes Jahr ein bis zwei Monate vor der Hauptexportsaison mit Lastwagen in den Nomadengebieten auftauchen und Tiere einkaufen. Die Saisonalität der Verkäufe ist durch den islamischen Kalender bestimmt, da dieser die Nachfrage in den Hauptabnehmerländern, den Staaten der arabischen Halbinsel, maßgeblich beeinflußt. Dort herrscht besonders ab dem Ramadan und zur Zeit der Pilgerreise, der Hadj, ein hoher Importbedarf an Schlachtvieh. Der Vermarktungskalender von 1989 mit den für die Tierpreise wichtigen Implikationen ist in Abbildung 30 dargestellt.

Abb. 30: Der Vermarktungskalender für Exportvieh in Zentralsomalia im Jahre 1989 (verändert nach ABDULLAHI, 1990:161)



1989 konnte der Verkauf des Exportviehs unter günstigen Konditionen erfolgen, denn die Tiere waren zu diesem Zeitpunkt in guter Verfassung und erzielten hohe Preise (vgl. Tab. 33). Dementsprechend äußerten sich auch die überwiegende Zahl der befragten Nomaden sehr positiv über die Vermarktungssituation der "Jer"-Verkäufe. Auch der Umstand, daß die Tiere abgeholt (Transportbereitstellung) werden, fand großen Anklang. Dies stand in krassem Gegensatz zur Bewertung der Vermartungssituation auf den lokalen Märkten, wo die erzielten Preise deutlich niedriger lagen. Der Anteil der "Jer"-Verkäufe an den Gesamtverkäufen ist in Abbildung 31 dargestellt.

Mit Blick auf die Weidelandplanung und die Ressourcennutzung aus überregionaler Perspektive ist das hohe Interesse der Nomaden hervorzuheben, unter diesen Bedingungen zu verkaufen. Die relativ hohen Anteile von männlichen Schafen an den Herden sind ein eindeutiges Indiz für eine längerfristige Bereitschaft dazu. Wichtig ist jedoch der Hinweis, daß die Verkaufsbedingungen nicht statisch und nicht garantiert sind. Einerseits verschieben sich durch die unterschiedliche

Länge zwischen dem islamischen (higra) und dem gregorianischen Kalender die islamischen Feiertage in jedem Jahr um einige Tage nach vorne und somit auch der Vermarktungszeitpunkt; andererseits können die Regenzeiten ausbleiben oder schlecht ausfallen. Sollten die Weidelandfaktoren die Bereitstellung von gefragten Tieren in guter Kondition nicht ermöglichen, so blieben die Preise für die Tiere trotz hoher Nachfrage, aufgrund deren schlechten Zustandes, niedrig. Die Nomaden wären dennoch gezwungen, zu diesem Zeitpunkt zu verkaufen, weil sie in jedem Fall auf das Bargeldeinkommen angewiesen sind. Auf den lokalen Märkten besteht keine entsprechende Nachfrage, und die Nomaden haben keine andere Chance, als Kleinviehherden über die Händler zum Exporthafen (1989: Mogadishu) zu bringen[92]. Eine massive Umstrukturierung der Herden (weitere Erhöhung des Anteils männlicher Tiere) ist daher nicht uneingeschränkt zu propagieren, denn die Subsitenzabsicherung wird dadurch ungleich geschwächt.

Dibaax: Da die somalische Bevölkerung Ziegen- dem Schaffleisch vorzieht, handelt es sich in dieser Kategorie hauptsächlich um vier bis fünfjährige weibliche Ziegen (NAUHEIMER, 1991: 223). Ein großer Teil dieser Verkäufe sind Notverkäufe außerhalb der Hauptnachfragesaison (vgl. Abb. 30). Sie erzielen einen deutlich geringeren Gewinn als die "Jer"-Tierverkäufe. Wie oben schon angedeutet, wurde die Vermarktungssituation auf den lokalen Märkten fast durchgehend als unbefriedigend bezeichnet. Das Angebot übertraf 1989 durchgängig die Nachfrage (Department of Planning and Statistics, unveröffentlicht) und die "terms of trade" veränderten sich kontinuierlich zuungunsten der Nomaden (Kap. 6.1). Hatten bei der Befragung von Abdullahi 1987 im El Der Distrikt 89% der Befragten die Preisrelationen als korrekt bezeichnet, so waren dies 1989 im nördlicher gelegenen Untersuchungsgebiet nur 10%. Die Kategorie der Notverkäufe betraf vor allem ärmere Haushalte, für die die Ernährungssituation während der Trockenzeiten problematisch war (vgl. Milchproduktion Kap. 4.2).

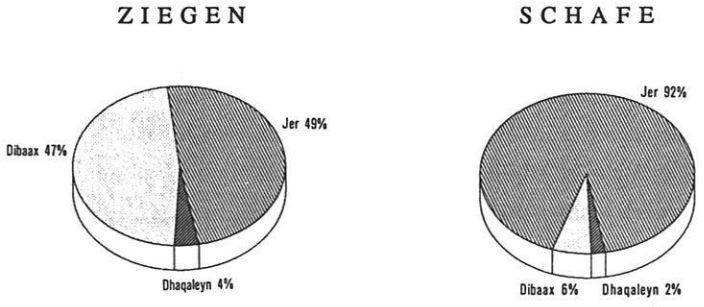
Dhaqaleyn: Von Zeit zu Zeit muß der Bestand fruchtbarer Tiere einer Herde aufgefrischt werden. Daher handelt man auch laktierende Tiere mit ihren neugeborenen Lämmern. Einkäufe solcher Art wurden 1989 jedoch kaum registriert.

Die anteiligen Vermarktungskategorien von Ziegen und Schafen im Zeitraum von 1987-1989 in den Regionen sind in Abbildung 31 dargestellt.

---

[92] Die Abhängigkeit der Nomaden von externen Faktoren/Rahmenbedingungen wird hierbei deutlich. Der Aspekt wird später nochmals aufgegriffen.
Mengenangepaßte Verkaufsstrategieen sind bei Nomaden der Region üblich (ABDULLAHI, 1991:260).

Abb. 31: Die Anteile der verschiedenen Vermarktungskategorien am Gesamtverkauf von Kleinvieh in den westlichen Central Rangelands im Zeitraum von 1987-1989 (nach: NAUHEIMER, 1991:223)



Besonders deutlich ist, daß Schafe in wesentlich höherem Maße als Ziegen exportorientiert vermarktet wurden (mehr männliche Tiere). Das ist sicher in Zusammenhang mit den Ernährungsprioritäten der Nomaden zu interpretieren, die einerseits Ziegenfleisch bevorzugen und außerdem häufig männliche Ziegenlämmer aus der Konkurrenz um die Milch schlachten. Die im Rahmen der Interviewserie erhaltenen Angaben von 1989 wichen nur unwesentlich von dieser Aufteilung ab[93]. Der Anteil der "Jer"- Verkäufe von Schafen lag 1989 geringfügig niedriger (80%), wohingegen der "Jer"-Anteil bei Ziegen etwas höher lag. Bezüglich der Anteile der "Dhaqaleyn"- und "Dibaax"-Verkäufe kann keine exakte Aussage getroffen werden, da anhand der Befragung von 1989 nicht zwischen diesen Kategorien differenziert wurde.

Nach Angaben von NAUHEIMER (1991:224) wurden in dem Zeitraum pro Jahr auf die Gesamtregion bezogen durchschnittlich 11% der ausgewachsenen Ziegen und 22% der Schafe vermarktet. **Begrenzt auf Ceel Dheere wurden 1989 ca. 20% der Ziegen- und 30% der Schafbestände (inklusive Jungtiere), in der Gegend von Mataban/QodQod, wo pro Haushalt größere Herden gehalten wurden, 21% der Ziegen und 24% der Schafe vermarktet.** Die Gründe für die tendentiell festzustellende Zunahme können hier nur vage interpretiert werden. Sie mögen zum Teil durch die, auf den Gesamtzeitraum bezogen, schlechter gewordenen "terms of trade" und die dadurch zunehmenden Lebenshaltungskosten begründet sein. Möglicherweise liegt es jedoch auch an einer steigenden Bereitschaft, zu verkaufen. Letzteres könnte durch die positive Beurteilung der Exportvermarktungsbedingungen untermauert werden. Zu berücksichtigen ist

[93] Dabei ist anzumerken, daß nicht explizit danach gefragt wurde, daß aber nahezu alle Herdenbesitzer ihre "Jer"- Verkäufe ohne Aufforderung als solche auswiesen.

allerdings, daß die Erhebungen von NAUHEIMER et al. (1990) auch erheblich weiter von Mogadishu entferntere Regionen einschloß (Galkayo), in denen ein geringerer Export zu erwarten war[94] (vergleichsweise höhere Transportkosten, denn die Häfen im Norden waren wegen der dort schon früher als im übrigen Somalia entbrannten Unsicherheiten seinerzeit nicht nutzbar) .

Kamele werden im Vergleich zu Kleinvieh nur relativ selten verkauft. **Die Kamelverkäufe, die in Ceel Dheere 4,3% und in Mataban 5,9% der Bestände (vgl. Tab. 26) umfaßten,** wurden ausschließlich auf lokalen Märkten getätigt. Nahezu 70% der registrierten Kamelverkäufe wurden von den wenigen Haushalten getätigt, deren Herden mehr als 25 Tiere besaßen. Die Vermarktung konzentrierte sich zu 80% auf Belled Weyne, den nächstliegenden größeren Kamelmarkt (180 km entfernt). Die dort höheren Marktpreise spielten für die Nomaden die ausschlaggebende Rolle bei der Wahl des Vermarktungsortes. Transporte per Lastwagen wurden nicht beobachtet.

Auf die generell festzustellende Tendenz der zunehmenden Kommerzialisierung der Viehzucht und -vermarktung ist gesondert hinzuweisen. Besonders der steigende Anteil ausgewachsener männlicher Tiere am Export (und zwangsläufig in den Herden) reflektiert die Veränderung der traditionellen Produktionsstrategien, die vorwiegend auf der Zucht von weiblichen Tieren und der Nutzung von deren Milchproduktion basierte. Die stärkere Marktintegration geht mit einer erhöhten Marktabhängigkeit einher.

4.1.2.3 Die Bereitstellung von Tieren für soziale Bindungen

Eine weitere Nutzungskategorie der Herden, die im Rahmen der Tragfähigkeitsanalyse relevant ist, liegt in den sozialen Verpflichtungen gegenüber den Solidargemeinschaften. Diese traditionell festgefügten Strategien zielen in erster Linie auf eine kollektive Versicherung im Falle von unverschuldeten Tierverlusten durch Epedemien oder Dürren ab und beinhalten Tierschenkungen[95]. Um den sozialen Erwartungen gerecht werden zu können, sind die Haushalte bestrebt, eine gewisse Anzahl von Tieren in ihrer Herde zu halten, die für den eventuell eintretenden Fall einer notwendigen Abgabe bereit stehen ("Kaalmo"). Die Kategorie läßt sich somit als "potentiell notwendige Entnahmen" eingestufen. Die Anzahl der abzugebenden Tiere belief sich 1989, je nach Verwandtschaftsgröße, auf 2 bis 5 Stück Kleinvieh pro hundert gehaltener Tiere.

---

[94] Interessant wäre es, in einer längerfristigen Studie tiefergehende Analysen über Veränderungen im Vermarktungsverhalten oder Tendenzen der Herdenumstrukturierung zu untersuchen. Dazu reichte die vorhandene Datengrundlage jedoch nicht aus.

[95] Soziale Verpflichtungen umfassen aber auch Schlachtungen bei rituellen oder festlichen Anlässen. Diese Kategorie wurde bereits in die Anzahl der Schlachtungen in Tabelle 26 eingerechnet.

Eine weitere Instanz zur Umverteilung von Vieh an Bedürftige ist die im Koran verankerte Armenabgabe. Sie wird in dem Untersuchungsgebiet durch die Schenkung von Tieren abgeleistet ("Sakko") und findet im fünften Monat des islamischen Kalenders ("Muharam") statt. Sie erfolgt nach einem von den Korangelehrten festgelegten Muster, das sich an den Besitzverhältnissen orientiert. "Sakko" (wie auch "kaalmo") wird in der Regel nur von Haushalten erwartet, die sich die Abgaben leisten können. Soziale Abgaben belasten folglich keine Haushalte, die in ökonomischer Bedrängnis sind, sondern im Gegenteil diese Haushalte profitieren davon[96]. Neben den internen Absicherungsstrategien spielten auch nach außen gerichtete Leistungen der Solidargemeinschaft eine Rolle für den einzelnen Tierhalter. Eine erhebliche Bedeutung hatten dabei 1989 - besonders im konfliktreichen Gebiet von Mataban\QodQod - Blutgeldzahlungen ("dia"). Sie sind im Falle der Tötung eines Mitglieds einer anderen Solidargemeinschaft an diese zu leisten und erfordern i.d.R. 100 Kamele für einen getöteten Mann und 50 für eine Frau. Die Anteile der diesbezüglich pro Haushalt an die Gemeinschaft zu leistenden Abgaben werden nach dem individuellen Viehbesitz festgelegt. Beschließende Instanz ist der Rat der Ältesten. Aufgrund der Brisanz dieser Angelegenheiten konnten dies betreffend keinerlei quantitativen Angaben erhoben werden. Hin und wieder klang allerdings durch, daß "dia"-Zahlungen geleistet worden waren.

Den Angaben von NAUHEIMER (1991:222) zufolge wurden für die Kategorie sozialer Verpflichtungen im Zeitraum von 1987-1989 durchschnittlich 3,2% der Jungtiere und 6,7% des ausgewachsenen Kleinviehs aufgewendet bzw. umverteilt.

4.1.2.4 Zusätzliche Tierverluste

An dieser Stelle ist der Vollständigkeit halber noch die Zahl der "Verluste", nämlich der durchschnittlich durch Unfälle oder Krankheit verendeten sowie der durchschnittlich verlorenen ausgewachsenen Tiere zu ergänzen. Sie betrugt nach NAUHEIMER (1991:221) pro Jahr zusammen ca. 9% der Tiere. Die Zahlen für Jungtiere wurden in Kap. 4.1.1 angegeben.

---

[96] Als weitere Absicherungsstrategie ist der gegenseitige Viehtausch zu nennen. Hierbei werden Tiere in den Herden naher Verwandten geweidet, ohne daß dies allerdings einen Eigentumstransfer darstellt oder einen der Gemeinschaft gegenüber verpflichtenden Charakter besäße. Daher ist er im bestehenden Zusammenhang unbedeutend und wird nur der Vollständigkeit halber erwähnt.

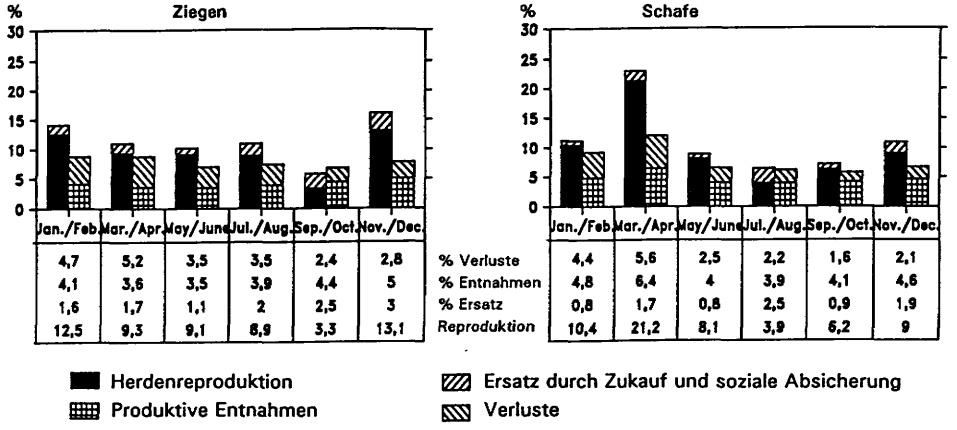
4.1.3 Die Bilanz von Herdenzuwachs und Entnahme von Tieren und ihre Aussagerelevanz im Kontext der Tragfähigkeitsanalyse

Um eine richtige Einbindung der soweit dargestellten Entnahmekategorien in den Berechnungszusammenhang zu gewährleisten, ist es als methodologische Zwischenüberlegung zunächst erforderlich, den zeitlichen Beziehungszusammenhang zwischen dem Befragungszeitraum und den Zyklen, denen die einzelnen Kategorien unterliegen, zu klären. Die entscheidenden Fragen bestehen darin, welche Repräsentanz die zu dem beliebigen Zeitpunkt erhobene Herdenstruktur für eine Korrelation mit dem zur Verfügung stehenden Weideangebot der Trockenzeiten (Grundlage der Weidetragfähigkeit) besitzt und in welcher Form das dynamisch ablaufende Wechselspiel von Herdenzuwachs und Tierentnahmen rechnerisch treffend berücksichtigt werden kann. Eine Beantwortung kann jedoch keine universelle Gültigkeit beanspruchen, denn sie hängt von den jeweils untersuchten Bedingungen ab. Die folgenden Ausführungen beziehen sich auf das Fallbeispiel, bei dem die zu betrachtenden Kategorien die Schlachtungen, die Vermarktung sowie soziale Verpflichtungen waren. Im Untersuchungsgebiet galten folgende Interpretationsmuster: Erstrecken sich die Entnahmen für einen oder mehrere Zwecke gleichmäßig über das ganze Jahr, so können für die Rechnung die erhobenen Werte zugrunde gelegt werden. Nur bei Entnahmekategorien mit eindeutigen saisonalen Spitzen ist zu überprüfen, welche Aussage die ermittelten Angaben über die Herdengrößen in bezug auf die Jilaal-Trockenzeit, den definitiven Engpaß im Jahr, besitzen. Im Falle einer Entnahmespitze kurz vor der Erhebung muß die Anzahl der betroffenen Tiere zur tatsächlich erhobenen Anzahl hinzuaddiert werden, da die erhobene Herdenstruktur ansonsten nicht repräsentativ wäre. Im Fall, daß die Entnahmen kurz darauf erfolgen würden, hätte die Herdengröße eine zeitweilige Spitze, die bezogen auf die saisonalen Weideansprüche genausowenig repräsentativ wäre. Durchschnittliche Entnahmezahlen wären zu subtrahieren. Entnahmespitzen, die mehr als eine Saison von dem Erhebungszeitpunkt entfernt liegen, haben sich nach einigen Monaten bereits relativiert.

Die über das Jahr relativ konstante Anzahl der Entnahmen bei beiden Tierarten wird in Abbildung 32 deutlich. Dies traf mit Blick auf die Kleinviehherden für die Schlachtungen, die lokal vermarkteten Tiere und die "Verluste" zu. Kontinuierlich über das Jahr verteilte Herdenzuwachsraten gleichen die Entnahmen aus. Die im Jahresverlauf relativ gleichmäßigen Entnahmen und die auf das Jahr bezogen relativ konstanten Bilanzen zwischen Reproduktion und Entnahmen ließen die Annahme zu, daß im Untersuchungsgebiet die im August und September erhobenen Tierzahlen als repräsentativer Jahresdurchschnitt zu betrachten waren. Eine zusätzlich ausgleichende Funktion bestand 1989 mit Blick auf die "Jer"-Verkäufe und die sozialen Verpflichtungen. Erstere lagen 4 bis 8 Wochen vor dem Befragungszeitraum. Dazwischen hatten schon wieder Lammungen stattge-

funden. Die Armenabgabe "Sakko" erfolgte 1989 erst nach dem Befragungszeitpunkt. "Kaalmo"-Verpflichtungen mußten dadurch, daß in diesem Jahr keine Tierepedemien vorkamen und die Niederschlagsbedingungen gut waren, gar nicht geleistet werden.

Abb. 32: Die saisonale Relation von Herdenzuwachs, Tierverlusten und Tierentnahmen in Kleinviehherden in den westlichen Central Rangelands im Zeitraum von 1987-89 (verändert nach: NAUHEIMER, et al. 1990:40-41)



"Entnahmen" subsumieren alle besprochenen Entnahmekategorien.
Die Zukäufe waren 1989 erheblich geringer als in dem dreijährigen Zeitraum.

Kamele bleiben aufgund ihres sehr geringen Transfers von dieser Betrachtung ausgeschlossen. Über die "dia"-Bezahlungen stand keine ausreichende Information zur Verfügung.

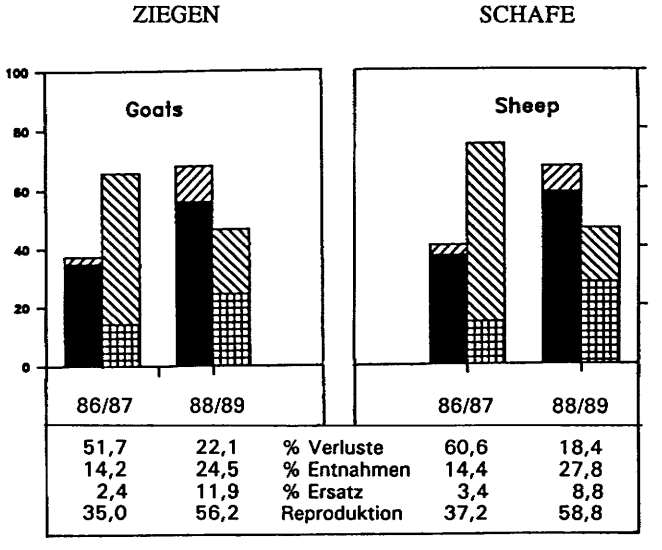
Nach dieser Zwischenevaluierung werden am Beispiel der für die zwei untersuchten Regionen erstellten Durchschnittshaushalte - nach Tierart getrennt - die Herdenwachstumsraten[97] für die 1989 vorgefundenen Herdengrößen in absolute Zahlen umgerechnet. Von dieser Anzahl des potentiellen Herdenzuwachses sind die Anzahl durchschnittlicher Verluste sowie die Summe der Entnahmen abzuziehen, um eine Bilanz zu erstellen, anhand derer der sich der ökonomische Handlungsspielraum der durchschnittlichen Haushalte bewerten läßt.

Auch diese Bewertung ist jedoch nicht allgemein gültig sondern nur unter Beachtung der natürlichen Rahmenbedingungen und der aus nomadischer Sicht handlungsrationalen Produktionsprämissen. Dabei wird vorausgesetzt, daß die Nomaden ihrer eigenen Ernährungssicherung Priorität

[97] Auf der Basis der für 1987 - 1989 erhobenen Werte.

gegenüber der Größe und sogar dem Überleben ihrer Herde einräumen. Die Bewertung bezieht sich auf Zeiträume, die klimatisch gesehen mindestens das Niederschlagsniveau der langfristigen Mittelwerte erreichen. Die Bewertung leitet sich fogendermaßen her: In Dürrejahren ist naturgemäß eine klar negative Bilanz der Herdenentwicklung zu erwarten, da die Mortalitätsraten der Tiere und die Entnahme aus den Herden enorm ansteigen. In der Dürre 1986 z.B. reduzierte sich der Viehbestand im Untersuchungsgebiet um ca. 40%. Um solche Verluste langfristig auszugleichen, müssen in durchschnittlichen und guten Jahren positive Zuwachsraten erreicht werden. Gerade aus diesem permanent bestehenden Produktionsrisiko heraus läßt sich also für durchschnittliche und gute Jahre argumentieren, daß keine negative Bilanz bestehen darf, um die immer wieder auftretenden "quasi-natürlichen" Verluste langfristig ausgleichen zu können. Abbildung 33 unterstreicht diese Notwendigkeit am Beispiel der westlichen Central Rangelands.

Abb. 33: Die jährlichen Zuwachsraten bei Ziegen- und Schafherden - Ein Dürre- und ein gutes Jahr im Vergleich (verändert nach: NAUHEIMER et al., 1990:48)



Der Zeitraum 1986 bis Mitte 1987 war Dürrezeit, in der ein klares Negativwachstum der Herden zu verzeichnen war. Der Zeitraum 1988/89 war demgegenüber sehr günstig, da die Dayr-Saison im Jahr 1987 extrem gut war und sich dieser Einfluß noch darüber hinaus auswirkte. 1989

war ein durchschnittliches Jahr, für das aufgrund des oben skizzierten Zusammenhanges ein Herdenzuwachs zu erwarten war. Die Bewertung für 1989 basiert demzufolge darauf, zu untersuchen, ob die Nomaden ihre Existenzgrundlage sichern konnten ohne dabei ihre Produktionsbasis (Herden) anzugreifen. Im Falle, daß die Bilanz negativ ausfiele, würde zunächst überprüft, ob die negative Rate durch möglicherweise getätigte Tierzukäufe oder Schenkungen (in den Abbildungen als "Ersatz" bezeichnet) ausgeglichen wurde. Bliebe das Ergebnis dennoch negativ, so müßte der Negativbetrag zur Ausgangsgröße der Durchschnittsherde addiert werden, um das aktuelle Bedarfsniveau bzw. das vorgefundene Ausgabenniveau hypothetisch zu kompensieren und die Produktionsgrundlage nicht langfristig zu gefährden. In diesem Fall wären allerdings eindeutige Rückschlüsse über die ökonomische Situation des nomadischen Sektors in der Region zu ziehen, denn er befände sich nicht im Gleichgewicht.

Die Bilanzen waren 1989, wie Tabelle 27 belegt, insgesamt positiv, die postulierte Basis zur Herdenaufstockung bestand. Die vergleichsweise hohe Zuwachsrate bei den Schafherden in Mataban/QodQod kann als Hinweis auf eine zunehmende Exportorientierung in dieser Region interpretiert werden. Die Bilanzen bei den Kamelen sind vor dem Hintergrund der relativ kleinen Herden erstaunlich hoch und die Priorität, die Kamele in der Aufzucht genießen, zeichnet sich ab. Dabei ist jedoch nochmals darauf zu verweisen, daß die Entnahmekategorie der Blutgeldzahlungen ("dia"), die in der Regel mit Kamelen abgegolten wird, in der Bilanz nicht berücksichtigt werden konnte.

In TLU gerechnet, betrug die jährliche produktive Entnahme (productive offtake) von Tieren für Verkauf und Konsum in C. Dheere 16% der Gesamtherden, in Mataban/QodQod 18%. **Nach Tierarten unterschieden ergab sich folgendes Bild: In C. Dheere wurden im Verlauf des Jahres bezogen auf die durchschnittliche Gesamtanzahl der gehaltenen Arten 34% der Ziegen, 39% der Schafe und 5 % der Kamele entnommen; in Mataban/QodQod lagen die Werte bei 37% für Ziegen, bei 35% für Schafe und bei 8% für Kamele.** Die vergleichbaren Werte von ABDULLAHI (1990: 142f) von 1986/87 lagen bei 30.5% für Ziegen und bei 28.6% für Schafe. Es zeigt sich eindeutig, daß die schnell reproduktionsfähigen Kleinviehherden die wichtigste Rolle für den Verkauf und Konsum spielten. Die ökonomische Bedeutung der Kamele hingegen lag primär in der Milchproduktion (vgl. nächstes Kapitel).

Zu ergänzen bleibt an dieser Stelle, daß zusätzlich pro durchschnittlichem Haushalt noch ein Zukauf (replacement) von 0.3 Ziegen in Ceel Dheere und von 0.3 Kamelen sowie 3 Ziegen und einem Schaf in Mataban/QodQod bestand. Dieser Zusatzindikator kommt unter den gegebenen Bedingungen nicht zum Tragen (siehe oben), weist jedoch auf den zusätzlich bestehenden Spielraum hin.

Tab. 27: Die Bilanz zwischen Herdenwachstum und Tierentnahmen / Tierverlusten in den Untersuchungsregionen im Jahre 1989

	CEEL DHEERE			MATABAN/QODQOD		
(n= 31)	Ziegen	Schafe	Kamele	Ziegen	Schafe	Kamele
Ausgangsgröße: Tieranzahl: Xagaa-Saison	102	26	16	122	43	22
Anteil produktiver weiblicher Tiere (in %)[2]	55	47	47[n]	55	47	47[n]
Ablammungs-/Kalbungsrate pro Jahr (in %)[2]	111	133	48	111	133	48
Absoluter Herdenzuwachs/Jahr (in Anzahl Tiere)	62	16	3.6	74	27	5
			m i n u s V e r l u s t e			
Jungtiersterblichkeit (in %)[2]	27	16	25	27	16	25
Unfälle etc. bei erwachsenen Tieren (in %)[2]	9	9	?	9	9	?
Verluste (in Anzahl Tiere pro Jahr)	22	4	> 1	27	7	> 1.25
			m i n u s E n t n a h m e			
Schlachtungen (Anzahl Tiere pro Jahr)	13	3	0.1	18	5	0.4
Verkäufe (Anzahl Tiere pro Jahr)	21	7	0.7	27	10	1.3
Bilanz:	+ 5	+ 2	< 1.8	+ 2	+ 5	< 2

Quellen : eigene Erhebungen sowie
([2]): Nauheimer et al. (1990:35ff)
([n]): ELMI (1989:23ff)

Die Nomaden hatten einen - wenn auch geringen - Handlungsspielraum zur Verfügung, der es ihnen erlaubt hätte, einer insgesamt höheren materiellen Bedürfnisbefriedigung nachzukommen. Vom methodischen Standpunkt bewertet, legt dieses Ergebnis die Berechnung der Tragfähigkeit auf der Basis der erhobenen Herdengrößen nahe. Vorher ist jedoch die andere für den postulierten Berechnungszusammenhang zu verifizierende Annahme - die gleichzeitige Deckung des Nahrungsmittelbedarfs - zu überprüfen. Voraussetzung dazu ist zunächst die vervollständigte Darstellung des nomadischen Produktionssektors.

4.2 Die Milchproduktion und die Anteile für direkten Konsum und Vermarktung

Neben der direkten Nutzung der Tiere für den Verzehr und den Handel spielt die Nutzung von Milch die zweitwichtigste Rolle in der nomadischen Produktion. Milch hat, insbesonders in den Regenzeiten, den Status eines Grundnahrungsmittels. In den peripher gelegenen Regionen stellt sie für die gesamte Bevölkerung die wichtigste Protein- und Vitaminquelle dar. Ihre Bedeutung begrenzt sich jedoch nicht auf die Subsitenz, sondern auch ihr Verkauf leistet einen wichtigen Beitrag zum monetären Einkommen der Familien. Auch die Milchproduktion basiert auf der Reproduktionsrate der Herden, explizit auf der Anzahl jährlichen Ablammungen. Diese wurde für die repräsentativen Durchschnittsherden schon in den vorangegangenen Kapiteln errechnet (Tab. 27). Um nun Aussagen über die Milchproduktion der Tiere (und Herden) zu treffen, sind ergänzend die Angaben über durchschnittliche Laktationsdauer, saisonale Milchleistung und Ablammungs/Kalbungszeitpunkte erforderlich. Die Berechnung der für den menschlichen Bedarf (Konsum und Verkauf) zur Verfügung stehenden Milchmengen erfolgt sinnvollerweise nach Saisons differenziert, da die Milchproduktion maßgeblich durch Qualität und Quantität der saisonal verfügbaren Futtergrundlagen bestimmt wird. Das grundlegende Produktionsprofil im Untersuchungsgebiet ist in Tabelle 28 zusammengefaßt.

Tab. 28: Produktionsparameter zur Berechnung der Milchproduktion in nomadischen Haushalten des Untersuchungsgebietes

	Kamele (n=68)		Ziegen (n=70)		Schafe (n=60)	Rinder (n=15)
Anteil weibl. Tiere im reproduktionsfähigen Alter (in %)	47		55		47	?
Geburtenintervall (Monate)	25		9-10		9-10	19
Laktationsdauer (Monate)	12-13		4- 5		4- 5	9
Saisonale Gewichtung der Geburten	Gu/Dayr		keine		Gu	
tägl. Milchentnahme für menschlichen Bedarf:	CD	MA/QQ	CD	MA/QQ		MA/QQ
Regenzeit (in l)	1.7	3.2	0.47	0.63	/	2.9
Trockenzeit[2] (in l)	0.8	1.8	0.18	0.23	/	1

[2] : nur bei Tieren deren Lämmer gestorben oder getötet waren
CD: Ceel Dheere; MA/QQ: Mataban/Qod Qod

Quelle: eigene Erhebungen

Da Schafe im Untersuchungsgebiet nicht gemolken werden und die Milchproduktion der wenigen vorhandenen Rinder vernachlässigbar ist, konzentrieren sich die folgenden Ausführungen auf die Milchproduktion von Ziegen und Kamelen.

Ziegen: Die Belegung der Ziegen wird dahingehend beeinflußt, daß sich, wie schon in Abbildung 32 ersichtlich war, die Geburten relativ gleichmäßig über das Jahr verteilen, wobei ein gewisser Überhang in die Trockenzeiten fällt. Dadurch wird eine durchgängige Milchproduktion angestrebt.

Zu Berechnungszwecken der Milchproduktion wird die Annahme zugrunde gelegt, daß pro Saison ca. 25% der Gesamtzahl jährlicher Geburten anfielen[98].

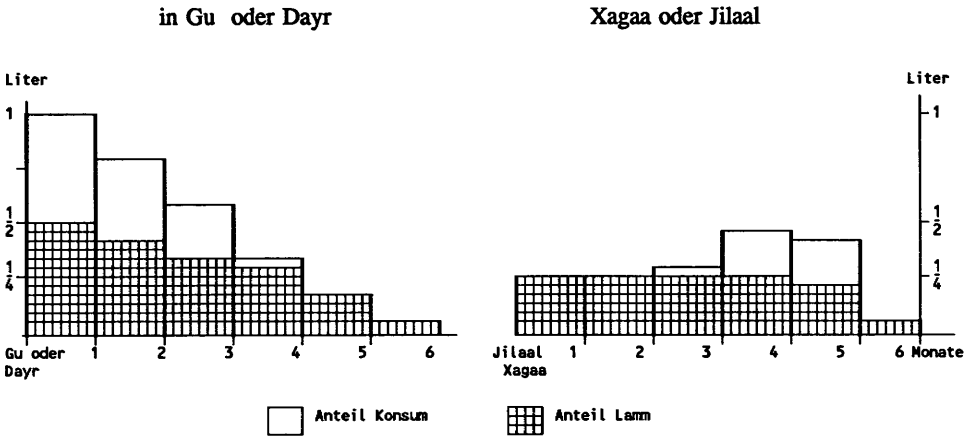
Die saisonale Milchleistung der Tiere ist sehr unterschiedlich, da sie maßgeblich durch die Qualität und Quantität der Futtergrundlagen bestimmt wird. Dementsprechend variiert auch der Nutzungsgrad der Milch für den menschlichen Bedarf. Während in der Regenzeit alle produktiven Tiere gemolken werden, geschieht dies in der Trockenzeit nur bei denjenigen Tieren, deren Lämmer gestorben oder getötet wurden. Eine Konkurrenz um die Milch zwischen Mensch und Lamm ist in den Trockenzeiten nicht möglich, da die geringe Milchleistung ohnedies nur knapp ausreicht, um den Lämmern ein Überleben zu ermöglichen. Die Konkurrenzsituation zwischen Aufzucht und Entnahme für den Menschen wurde von SCHWENK (1988) im nördlicher gelegenen "Gawaan-degaan" (Hobyo Distrikt) untersucht. Die Ergebnisse sind in Abbildung 34 zusammengefaßt. Schwenk unterscheidet zwischen Geburten am Anfang der Regen- bzw. Trockenzeiten. Die absolute Produktion setzt sich in den Darstellungen aus der Summe von "Anteil Konsum" und "Anteil Lamm" zusammen.

Den Anstieg der Milchleistung nach drei Monaten Trockenzeit (rechte Abbildung) erklärt SCHWENK durch die zu diesem Zeitpunkt wieder einsetzende Regenzeit. Darüber hinaus weist er darauf hin, daß in der Trockenzeit häufig männliche Lämmer getötet wurden, um zumindest für die Kinder Milch zur Verfügung zu haben (SCHWENK, 1988:82). Die Untersuchungergebnissen von 1989 decken sich weitestgehend mit den Werten von Schwenk (vgl. Tab. 28). Die Entwöhnung der Lämmer bzw. die Laktationsperiode wurde 1989 mit 4-5 Monaten jedoch kürzer anberaumt als in Schwenks Studie. In jedem Fall aber erstreckt sie sich über die jeweilig betrachtete Saison hinaus und gewährleistet eine durchgehende Versorgung.

---

[98] Die Befragungen über die Anzahl der in den Trockenzeiten produktiven Tiere bestätigten die saisonale Verteilung der Ablammungen. Die Erhebungen ergaben, daß in der Xagaa Saison 1989 in Ceel Dheere 14% aller Tiere laktierten, in Mataban 18%. Die Angaben für Jilaal beliefen sich auf 17% in Ceel Dheere und 21% in Mataban. Daraus errechnen sich für Ceel Dheere nahezu exakt 25% der Ablammungen pro Trockenzeit, für Mataban weisen sie auf eine etwas höhere Ablammungsrate in den Trockenzeiten hin.

Abb. 34: Durchschnittliche Milchleistung einer Ziege pro Tag nach einer Geburt



(nach Daten von SCHWENK, 1988:82-83)

Für die statistische Berechnung der saisonal für den menschlichen Bedarf zur Verfügung stehenden Milchmenge wurde davon ausgegangen, daß 1989 für insgesamt 5 Monate die Produktionsleistung von einem halben Liter (Regenzeit) pro laktierendem Tier zur Verfügung stand. Während der übrigen 7 Monate der Trockenzeit erfolgte die Entnahme der Milch für den menschlichen Konsum nur bei den Tieren, deren Nachwuchs gestorben oder getötet[99] wurde. Der Berechnung liegt die Annahme zugrunde, daß ca. 50% der in den Trockenzeiten laktierenden Tiere für den menschlichen Bedarf genutzt wurden (Jungtiersterberate und -tötungen). Auf dieser Basis errechneten sich - ausgehend von der Anzahl der jährlichen Ablammungen - für den repräsentativen Durchschnittshaushalt die in Tabelle 29 dargestellten, täglich nutzbaren Milchmengen pro Saison und Region.

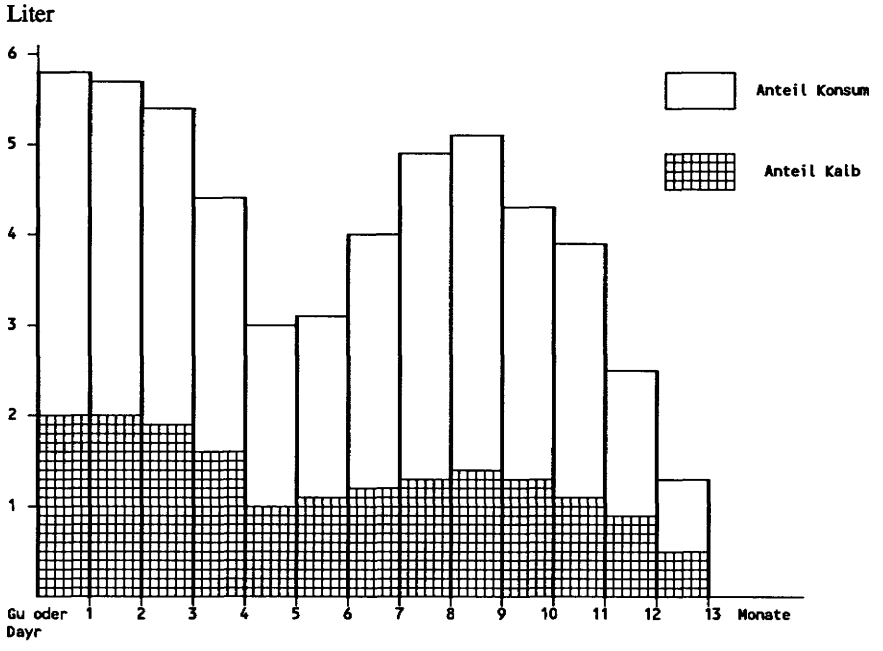
Kamele: Die Belegung der Kamelstuten wird so terminiert, daß die Geburt der Jungen zu Beginn einer Regenzeit erfolgt. Die Milchleistung der Stuten liegt dann bei ca. 6 Litern pro Tag, nimmt zur Trockenzeit hin auf drei Liter ab und steigt in der folgenden Regenzeit wieder auf 5-6 Liter an. Dieser Turnus und die Entnahmemengen für den menschlichen Konsum im Gawaan degaan sind in Abbildung 35 vorgestellt.

Die dargestellten Entnahmemengen (Anteil Konsum) sind nahezu identisch mit den Angaben die in Mataban/QodQod gemacht wurden (vgl. Tab. 28). Demgegenüber lagen die Werte aus Ceel Dheere deutlich niedriger. Die Milchproduktion der Kamele und die Milchentnahmemengen für den menschlichen Bedarf unterliegen einer ähnlichen Saisonalität wie die aus den Ziegenherden,

[99] Diese Schlachtungen betrafen nur männliche Lämmer.

lassen sich aufgrund der durchgängigen, einjährigen Laktationsperiode allerdings erheblich einfacher berechnen. Die Ergebnisse sind ebenfalls in Tabelle 29 zusammengefaßt. Der Anteil der Produktion, der für den Konsum oder Verkauf verwendet wurde, betrug auf das Jahr umgerechnet in Mataban 858 Liter, in Ceel Dheere 423 Liter pro Kamelstute.

Abb. 35: Durchschnittliche Milchleistung einer Kamelstute pro Tag
(nach Daten von SCHWENK, 1988:90)



Der Vergleich der zwei untersuchten Regionen zeigt, daß die Bewirtschaftung der Herden in Mataban 1989 wesentlich intensiver war als in Ceel Dheere. Das spiegelt sich einerseits in den höheren Entnahmemengen (Tab. 28), andererseits in den großen Verkaufsmengen wider und läßt auf einen in Ceel Dheere bestehenden Produktionsspielraum/Pufferbereich schließen. Dazu der vorausgreifende Hinweis auf die hohen Ausgaben, die für die teure Berkettwässerung in der Mataban-Region aufgebracht werden müssen (Kap. 5.3).

Der Vergleich der Entnahmemengen mit den Angaben anderer Autoren, die sich auf die Trockengebiete Ostafrikas beziehen, ergibt folgendes Bild: DAHL & HJORT (1976:197-219) rechneten mit einer jährlichen Milchproduktion für den menschlichen Bedarf von 1460 kg pro laktierender Kamelstute, LUSIGI (1984) mit bis zu 1850 Litern und PRATT & GWYNNE

(1977:34ff) gar bis zu 2500 Litern. Die entsprechenden Annahmen für Ziegen beliefen sich bei Dahl & Hjort auf durchschnittlich 70 kg pro produktiver Ziege bei Lusigi auf 44 Liter. Verglichen mit diesen Werten liegt die Milchentnahme im Untersuchungsgebiet bei Ziegen geringfügig, bei Kamelen jedoch auffällig unter dem für Ostafrika angenommenen Produktionspotential. Der Vergleich gibt einen deutlichen Hinweis auf ein im Untersuchungsgebiet möglicherweise bestehenden ökonomischen Spielraum. Vertiefende Studien zu dieser Thematik scheinen angebracht.

Tab. 29: Die Milchproduktion und deren Verwendung im Jahre 1989

	MATABAN/QOD QOD (n= 30)			CEEL DHEERE (n= 29)		
	Ziegen		Kamele	Ziegen		Kamele
Ausgangsgröße: Herdengröße Xagaa-Saison	122		22	102		16
Absolute Anzahl Lammungen/Kalbungen pro Jahr	74		5	62		3.6
Anzahl pro Saison laktierender Tiere	18.5		5	15		3.6
Anzahl der potentiell melkbaren Tiere pro Saison:						
Regenzeiten	18.5		5	15		3.6
Trockenzeiten	9		5	8		3.6
potentielle Milchentnahmemengen für den menschlichen Bedarf						
Liter pro Tag:						
Regenzeiten (5 Monate)	11.6	+	16	7	+	6.1
Trockenzeiten (7 Monate)	2.1	+	9	1.3	+	2.9
täglich verkaufte Milchmengen (in l)						
Regenzeit	11.4			2.8		
Trockenzeit	3.4			1.3		
potentielle Menge für den täglichen Konsum pro AAME (in l)						
Regenzeit	2.1			1.4		
Trockenzeit	1			0.4		

Quelle: eigene Berechnungen auf der Grundlage von Tabelle 28

Anzumerken bleibt, daß die errechneten Mengen für den menschlichen Verzehr dadurch Potentialcharakter besitzen, da sie auf der Annahme beruhen, daß alle in Frage kommenden Tiere tatsächlich täglich gemolken werden (mit durchschnittlichen Entnahmemengen). Die Verkaufsmengen hingegen sind repräsentative Durchschnittswerte. Desweiteren ist darauf hinzuweisen, daß die Milcherträge bei den Ziegen mit zunehmender Dauer der Trockenzeiten kontinuierlich sinken. Gegen Ende der Trockenzeiten steht von ihnen möglicherweise gar keine Produktion mehr zur Verfügung.

4.3 Die Nutzung von Fellen und die Sammel- und Jagdtätigkeiten

Ein weiteres wichtiges Beiprodukt aus der Tierhaltung sind die Häute und Felle der geschlachteten Tiere. Sie dienen zum einen für die Herstellung von Haushaltsgegenständen, in erster Linie von Wassersäcken, zum anderen werden sie auch zum Verkauf angeboten. Im Durchschnitt wurden 1989 pro Haushalt 8.8 Felle, zum überwiegenden Teil Ziegenfelle, verkauft.

Das Sammeln und der Verkauf von Gummi arabicum (Acacia senegal) sowie von Weihrauch und Myrrhe (verschiedene Commiphora und Boswellia Arten) haben insbesondere im nördlichen Somalia eine weit zurückreichende Tradition. Bis in die 50er Jahre dieses Jahrhunderts hatte der Verkauf dieser Harze eine größere Bedeutung für die Bargeldeinkünfte der Nomaden als der Viehverkauf. Seit jener Zeit setzte jedoch ein enormer Preisverfall dieser Güter ein, und die Nachfrage nach Lebendvieh in den finanziell erstarkenden arabischen Staaten stieg drastisch an (vgl. Swift, 1979). Die Nomaden reagierten und orientierten sich mehr und mehr auf den für sie attraktiver erscheinenden Viehhandel.

War die Untersuchungsregion durch ihre periphere Lage zu den Märkten sicherlich schon vor 1950 kein Zentrum der exportorientierten Sammelwirtschaft, so war sie 1989 praktisch verschwunden. Lediglich das Sammeln von Früchten für den direkten Verzehr wurde in geringem Umfang praktiziert (vgl. Kap. Konsumption).

Ein ähnliche Entwicklung nahmen auch die einst wichtige Jagd und der Elfenbeinhandel. Durch die rücksichtslose Dezimierung der Wildfauna durch organisierte Großwildjagden, aber auch aufgrund der gezielten Ausrottung von Seiten der Nomaden, die in den Tieren eine Futterkonkurrenz für ihre Herden sahen, ist von dem früheren Wildbestand in Somalia fast nur noch die Kleingazelle ("deg deg") übrig geblieben. Jagd spielte daher 1989 keine Rolle mehr in der Region.

4.4 Der nomadische Produktionssektor - ein Vergleich verschiedener Haushalte

Den Abschluß der Darstellung des Produktionssektors bildet Tabelle 30. In ihr sind den bislang dargestellten Durchschnittshaushalten exemplarisch ausgewählte Haushalte gegenübergestellt, die die Unterschiede in der pro Haushaltsmitglied (TLU/AAME) besessenen Tierzahl aufzeigen und somit die bestehende soziale Stratifikation widerspiegeln. Der in diesem Sinne ärmste Haushalt (23) steht ganz links, der insgesamt reichste (35) steht rechts vor den Durchschnittshaushalten. Verschiedene Produktionsbilanzen werden transparent. Die Haushalte Nr. 23 (0.88 TLU/AAME) und Nr. 39 (1.7 TLU/AAME) hatten beispielsweise im erfaßten Zeitraum eine sinkende Produktionsmittelbasis zu verzeichnen, während die übrigen Zuwächse erwirtschafteten.

Tab. 30: Der nomadische Produktionssektor - ein Vergleich verschiedener Haushalte im Jahre 1989

	BEISPIELS- HAUSHALTE							DURCHSCHNITTLICHE HAUSHALTE	
	23	39	28	55	51	36	35	C.DHEERE	MATABAN
HAUSHALTSGRÖSSE (in AAME)	9.2	7	7.6	8.6	4.6	7.9	7.5	7.4	7.3
TIERBESITZ									
Kamele	2	6	14	20	14	40	62	16	22
Ziegen	47	40	40	110	95	180	250	102	122
Schafe	13	11	10	20	15	70	40	26	43
Rinder	0	0	0	0	0	0	6	1	2
TLU/AAME	0.88	1.7	2.9	4.3	6	9.4	14.7	4.3	6
POTENTIELLER HERDENZUWACHS[1] (Anzahl/Jahr)									
Kamele	0	2	3	4	3	9	17	3.6	5
Ziegen	29	24	23	67	58	110	153	62	74
Schafe	8	4	6	12	9	44	25	16	27
Rinder	-	-	-	-	-	-	2	-	?
SCHLACHTUNGEN (Anzahl/Jahr)									
Kamele	0	0	0	1	0	1	0	0.1	0.4
Ziegen	7	16	2	11	15	28	12	12.6	17.6
Schafe	3	5	0	2	8	10	3	3.2	4.9
Rinder	-	-	-	-	-	-	0	-	-
VERKÄUFE (Anzahl/Jahr)									
Kamele	0	0	0	0	1	2	1	0.7	1.3
Ziegen	20	24	8	25	16	44	42	21	27
Schafe	10	12	1	2	12	15	15	7.1	9.7
Rinder	-	-	-	-	-	-	0	-	-
VERLUSTE[1] (Anzahl/Jahr)									
Kamele		0.5	1	1	1	2	4	1	1.3
Ziegen	8	7	7	18	16	30	41	22	27
Schafe	2	0.5	1	2	1	7	4	4	7
Rinder	-	-	-	-	-	-	?	-	-
BILANZ (Anzahl/ Jahr ohne Zukauf)									
Kamele	-	1.5	2	2	1	4	12	1.8	2
Ziegen	-6	-22	6	13	11	8	58	5	2
Schafe	-7	-13	4	6	-12	12	3	2	5
Rinder	-	-	-	-	-	-	2	-	-
MILCHPRO-DUKTION (in l/Tag)									
Regenzeit	6	11	16	11.5	7.5	34	60	13.1	27.3
Trockenzeit	3	4	8	4.5	3.5	13.5	43	4.2	11.1
MILCHVERKÄUFE (in l/Tag)									
Regenzeit	0	5	6	2.5	4	21	37.5	2.8	11.4
Trockenzeit	0	0	2.5	0.8	1.3	7.5	12.5	1.3	3.4
FELLVERKÄUFE (in Anzahl)	8	15	2	JA	JA	JA	JA	8	9.5

Quelle: eigene Erhebungen

[1]: Die Berechnungen basieren auf beschriebenen statistischen Mittelwerten von 1987-1989.
- : keine Aussage möglich

5. Die Konsumptions- und Ausgabenstruktur in den Untersuchungsregionen Ceel Dheere und Mataban/Qod Qod

Die Konsummuster der nomadischen Haushalte waren durch das Zusammenfließen von Subsistzenzversorgung und Bargeldwirtschaft gekennzeichnet. Die Versorgung mit Milch und Fleisch, den wichtigsten Proteinquellen, erfolgte auf Subsistzenzbasis. Die übrigen für notwendig erachteten Nahrungs- und Konsumgüter wurden aus den Erlösen der Tier- und Milchverkäufe gekauft. Der weitaus größte Anteil der Ausgaben fand 1989 für den Ankauf von nicht-tierischen Nahrungsmitteln Verwendung, welche die Grundnahrungsmittel besonders der Trockenzeiten darstellten (vgl. ABDULLAHI, 1990; SCHWENK, 1986). Aber auch die Kosten für das Tränken der Tiere spielten im Bereich der Ausgaben eine zum Teil gewichtige Rolle. Andere Konsumgüter, die nicht der Nahrungsversorgung dienten, besaßen demgegenüber eine sehr untergeordnete Bedeutung. In den folgenden Kapiteln werden die Konsumptionsmuster dem Kontext der Tragfähigkeitsanalyse entsprechend näher analysiert. Dabei werden

(1) die vorherrschenden Ernährungsmuster vorgestellt (Kap. 5.1);
(2) die subsistent erwirtschafteten Nahrungsmittel, die in den menschlichen Verzehr einfließen, quantifiziert und in Kcal umgerechnet (Kap. 5.1.1);
(3) die pro Jahr eingekauften Nahrungsmittel quantifiziert und in die Einheit: Kcal umgerechnet (Kap. 5.1.2);[101]
(4) die Ernährungsgrundlagen aufsummiert, um den Grad der 1989 erzielten Nahrungsbedarfsdeckung zu bilanzieren (Gleichgewichtszustand auf Konsumptionsebene), und
(5) die übrigen Aufwendungen, die 1989 von Bedeutung waren, angesprochen und der Gesamtzusammenhang wird unter Berücksichtigung der Preisrelationen hergestellt (Kap. 5.3).

5.1 Die Ernährungssicherung der nomadischen Haushalte

Die Ernährungsstrategien der nomadischen Haushalte unterlagen der Prämisse, ihre Konsummuster an das Milchangebot aus ihren Herden anzupassen. Solange Milch in ausreichender Menge zur Verfügung steht ist sie Grundnahrungsmittel. Im Vergleich zu Getreide besitzt sie allerdings nur einen geringen Nährwert (Kamelmilch: ca. 700 kcal/l; Sorghum: ca. 3550 kcal/kg[102]). Für die

[101] Die Proteinversorgung wird nicht näher betrachtet, da sie in nomadischen Gesellschaften durch den hohen Milchkonsum keinen Minimumfaktor bildet.

[102] Aus: DAHL und HJORT (1976:188) und: Yearbook of Agricultural Statistics, 1988/89 (1989:29). Department of Planning and Coordination, Mogadishu.

Kalorienbedarfsdeckung eines Haushaltes mit durchschnittlich 7.4 AAME wären ca. 25 Liter Milch pro Tag erforderlich. Diese Menge zu produzieren sind selbst in der Regenzeit nur wenig Haushalte in der Lage (vgl. Tab. 29). Daher werden permanent zusätzliche Energielieferanten benötigt und vor allem Sorghum, Zucker, Reis, Mehl und Tee zugekauft[103]. Fleisch spielte, wie in dem Kapitel über die Schlachtungen schon anklang, nur eine untergeordnete Rolle in der Ernährung.

Bei der Befragung nach saisonalen Präferenzen rangierte Milch für die Regenzeiten meist an erster Stelle und fiel in den Trockenzeiten zurück. Daneben wurde vorwiegend Sorghum und Zucker konsumiert. Zucker genießt trotz seines hohen Preises ganzjährig eine besondere Wertschätzung. Sorghum besaß in den Trockenzeiten die erste Priorität, was sich maßgeblich durch dessen relativ niedrigen Preis erklärt. Mehl und Reis[104] folgten in der Gewichtung. Dabei ist allerdings anzumerken, daß zahlreiche Haushalte zum Befragungszeitpunkt betonten, daß sie keinen Reis mehr kauften, da er zu teuer geworden sei; früher hätten sie ihn im Wechsel mit Sorghum gekauft. Dieser Aspekt der Nahrungsumstellung sei hier nur erwähnt, er wird im späteren Zusammenhang nochmals aufgegriffen. In den Trockenzeiten besaß bei zahlreichen Haushalten auch Öl eine relativ hohe Wertschätzung. Öl wird dann als Fettsubstitut für "Ghee", die traditionell in den Regenzeiten hergestellte Butter, gekauft. Mais und Bohnen spielten eine insgesamt untergeordnete Bedeutung. Insgesamt war festzustellen, daß die genutzte Produktvielfalt mit dem Wohlstand der Haushalte einher ging. Es gab allerdings auch wohlhabende Haushalte, die ihre Beschränkung auf Sorghum und Zucker als Zukaufprodukte mit dem Argument von Traditionalität begründeten ("wir haben es schon immer so gemacht und unsere Väter auch"). Für ärmere Haushalte (Tab. 37: Nr. 23 und 39) bestand aufgrund der Preise kaum eine Alternative zu Sorghum.

In den folgenden Kapiteln wird der Nahrungsmittelkonsum näher analysiert. Die pro AAME und Tag im Jahresverlauf durchschnittlich zur Verfügung stehende Kalorienversorgung wird ermittelt. Saisonale Schwankungen (in der Milchproduktion) werden dabei implizit berücksichtigt.

5.1.1 Der auf Subsistenzbasis erzielte Anteil der Nahrungsversorgung

Die subsistent erwirtschafteten Grundnahrungsmittel begrenzten sich im Untersuchungsgebiet, im Jahr 1989, wie bereits erwähnt, auf Produkte, die direkt aus den Herden entnommen werden. Keiner der Befragten ging Anbautätigkeiten nach.

---

[103] Da die Auswahl der Produkte nicht allein von deren Schmackhaftigkeit abhängt, sondern auch erheblich vom Preis mitbestimmt wird, sei an dieser Stelle auf Tabelle 33 hingewiesen, in der die Preise von November 1988 und November 1989 verglichen werden.

[104] Beide Produkte gelangten über die Nahrungsmittelhilfe in die Region und wurden in großem Umfang auf den Märkten gehandelt.

Das **Sammeln von Wildfrüchten** spielte noch eine gewisse Rolle, ihre Bedeutung war 1989 jedoch nicht allzuhoch einzuschätzen, da für die meisten Haushalte kein Nahrungsmittelengpaß und daher auch kein dringender Anlaß dazu bestand. Auskünfte über Sammelaktivitäten sind in Tabelle 31 integriert. Auffällig war, daß viele der wohlhabenderen Haushalte angaben, gar keine Früchte zu sammeln. Die Motivation die Früchte der am häufigsten genannten Grewia-Arten "hohob, dafurur, miracas" zu sammeln wurde eher mit "Genuß" als mit Nahrungsbedarf begründet. Die kleinen Beeren wurden vor allem von Kindern während der Weidegänge gepflückt und wie Bonbons gelutscht. Die dadurch gewonnenen Energieerträge dürften niedrig anzusetzen sein. Insgesamt bedeutender mochte für ärmere Haushalte der Konsum der sehr ölhaltigen Früchte von Cordeauxia edulis "Yicib" oder Cordylia somalensis "ontor" sowie der aus dem Boden ausgezupften Früchte der Cyperaceae "Gocoso" gewesen sein. Die Energieerträge aus der Sammeltätigkeit konnten nicht quantifiziert werden, ihr Beitrag an der Versorgungssituation der Durchschnittshaushalte wird für 1989 als vernachläßigbar eingeschätzt (vgl. Umfang der übrigen Nahrungsmittel).

Die Mengen der durchschnittlich zum Verzehr genutzten **Milch** wurde bereits in Tabelle 30 aus der Differenz zwischen Milchproduktion und Milchverkäufen errechnet. Multipiziert mit dem durchschnittlichen Kalorienwert von Ziegen-/Kamelmilch[105] ergab sich pro AAME eines durchschnittlichen Haushaltes in Ceel Dheere ein täglicher Kalorieneintrag von 280 kcal in der Trockenzeit und von 980 kcal in der Regenzeit. Auf das gesamte Jahr bezogen (7 Monate Trockenzeit und 5 Monate Regenzeit) konnte dadurch statistisch betrachtet der Anteil von 560 kcal pro Tag gedeckt werden. In Mataban/Qod Qod lagen die durchschnittlichen Werte bei 700 kcal pro Tag in den Trockenzeiten und bei 1470 kcal in den Regenzeiten. Auf das ganze Jahr umgerechnet war der Eintrag 1035 kcal pro Tag. Wie schon gesagt, wurden die saisonalen Schwankungen durch den Zukauf anderer Nahrungsmittel ausgeglichen.

Es ist allerdings darauf hinzuweisen, daß hierbei je nach Organisationsstruktur einzelner Haushalte relativ große Unterschiede bestanden (vgl. Tab. 31: Einige Haushalte setzen ihre ökonomische Priorität eher auf die Milchproduktion (Nr. 28) andere stärker auf den Verkauf von Tieren (55). Darüber hinaus besteht jeweils die Wahl zwischen Verkauf oder direktem Verzehr. Die Entscheidungen werden individuell getroffen und können von Jahr zu Jahr variieren.)

Auch die für die Berechnung des **Versorgungsbeitrages von Fleisch** wichtigsten Daten wurden bereits in Kapitel VIII. 4 vorgestellt. Die Berechnung basiert auf der Anzahl der pro Haushalt und Jahr geschlachteten Tiere (Tabelle 26). Die eindeutig wichtigste Rolle in der Fleischversorgung spielten 1989 Ziegen, danach Schafe; Kamele waren nahezu bedeutungslos. Die Schlachtungen von Rindern sind vernachläßigbar. Die Umrechnung in Kalorienangaben basiert auf den Werten von

---

[105] Nach DAHL & HJORT (1976:188): 700 kcal/l.

DAHL & HJORT (1976:184-212), die pro ausgewachsenem Kamel den Fleischertrag von 225 kg (und 987 kcal/kg) zugrunde legten; bei Ziegen unterschieden sie zwischen drei Gewichtsklassen (10, 27 und 40 kg), wobei sie pro kg Lebendgewicht einen konsumierbarer Energieertrag von 724 kcal annahmen; bei Schafen kalkulierten sie pro kg Nettofleischgewicht (carcass wheight) 4035 kcal Energieertrag. Das Durchschnittslebendgewicht von ausgewachsenen Ziegen und Schafen lag im Untersuchungsgebiet bei ca.26 kg (NAUHEIMER, 1991:220). Das Nettofleischgewicht (carcass wheight) der Schafe liegt bei ca. 40-60% ihres Lebendgewichts (ABDULLAHI, 1990: 84).

Diese Berechnungsgrundlagen können auf die gesamte Anzahl der geschlachteten Kamele, Schafe und die weiblichen Ziegen angewendet werden. Im Untersuchungsgebiet wurden in den Trockenzeiten jedoch auch männliche Ziegen im Alter bis zu einem Jahr geschlachtet (vgl. Kap. 4.1.2.1) Diese wurden mit durchschnittlich 5 kg Gewicht in der Berechnung berücksichtigt (NAUHEIMER, 1991:220). Dadurch errechnet sich aus dem Konsum von Fleisch pro AAME eines durchschnittlichen Haushaltes in Ceel Dheere ein täglicher Kalorieneintrag von 158 kcal und von 236 kcal in Mataban/Qod Qod.

Ein Überblick über die Summe der auf Subsistenzbasis erwirtschafteten Kalorienversorgung ist in Tabelle 31 gegeben.

5.1.2 Der durch Zukäufe erzielte Anteil an der Nahrungsversogung

Die Erhebung der eingekauften Nahrungsmittelmengen[106] war relativ einfach, da die Produktpalette gering war und die Getreidezukäufe im Untersuchungsgebiet - abgesehen von Zucker, Tee und Öl - regelmäßig in 50 kg Säcken gekauft wurden. Diese "Ereignisse" und deren saisonale Frequenz konnten die Nomaden genauso leicht und präzise wie ihre Tiertransaktionen rekonstruieren. Manche Haushalte praktizierten eine Vorratshaltung der Getreidesäcke in einem eigenen Haus an einem Marktstandort oder bei dort lebenden Verwandten. Von dort aus erfolgte nach Bedarf der Transport kleinerer Rationen zu den "aqals". Zucker und Tee wurden je nach Gewohnheit der einzelnen Haushalte ganzjährig in Intervallen zwischen 2-7 Tagen gekauft.

Diese kleineren Einkäufe waren in der Regel mit dem Verkauf von Milch gekoppelt. Die im Zeitraum eines Jahres eingekauften Mengen bildeten die Grundlage der Auswertung. Sie sind in Tabelle 31 in die durchschnittliche tägliche Pro-Kopf-Nahrungsmittelversorgung (in kcal) umgerechnet, die einem AAME zur Verfügung stand. Die Umrechnungsgrößen sind aus dem Yearbook of Agricultural Statistics 1988/89 (1989:29) entnommen. In der Tabelle sind sowohl die Beispiels-

[106] Grundlage bildete vor allem Frage 38 im Interviewbogen.

Tab. 31: Die durchschnittliche tägliche Pro-Kopf-Nahrungsmittelversorgung eines durchschnittlichen, aktiven, erwachsenen Mannes (AAME) - Ein Vergleich verschiedener Haushalte (Durchschnittswerte in kcal, über den Zeitraum eines Jahres kalkuliert)

	BEISPIELS- H A U S H A L T E							DURCHSCHNITTLICHE HAUSHALTE	
	23	39	28	55	51	36	35	C.DHEERE (n=26)	MATABAN (n=23)
HAUSHALTSGRÖSSE (in AAME)	9.2	7	7.6	8.6	4.6	7.9	7.5	7.4	7.3
TIERBESITZ									
Kamele	2	6	14	20	14	40	62	16	22
Ziegen	47	40	40	110	95	180	250	102	122
Schafe	13	11	10	20	15	70	40	26	43
Rinder	/	/	/	/	/	/	6	1	2
TLU/AAME	0.88	1.7	2.9	4.3	6	9.4	14.7	4.3	6
NAHRUNGVSERSORGUNG AUF SUBSISTENZBASIS (kcal/T)									
Milch	319	477	670	595	403	779	1939?	560[2]	1035[2]
Fleisch	114	252	14	177	463	477	152	158	236
Zwischensumme	433	729	684	772	866	1256	2091?	718	1271
NAHRUNGSVERSORGUNG DURCH EINKAUF (kcal/T)									
Reis	0	0	303	0	0	36	0	92	225
Zucker	63	308	158	100	234	410	287	339	287
Bohnen	0	0	36	0	0	0	0	6	59
Öl	45	69	6	0	0	83	197	37	107
Milch	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Fleisch	0	0	0	0	0	0	0	6[n]	0
Mais	0	0	193	950	0	0	0	115	0
Mehl	0	246	63	0	0	236	0	147	381
Sorghum	834	522	1337	1035	965	678	1090	1031	830
Zwischensumme	942	1145	2096	2085	1199	1452	1574	1773	1889
SAMMELN VON WILDFRÜCHTEN	JA	JA	JA	JA	JA	JA	NEIN	22/26	18/23
GESAMTE KALORIENVERSORGUNG	1375	1874	2780	2857	2065	2708	3665?	2491	3160

Quelle: eigene Erhebungen

[2] : Die Berechnung entspricht der potentiellen Entnahmemenge; sie wurde auf der Basis der saisonal durchschnittlichen Milchentnahmemengen sowie der Anzahl saisonal laktierender Tiere errechnet. Natürlich kann auch mehr Milch für die Kälber belassen werden. Der Vergleich mit den insgesamt niedriger liegenden Werten der Einzelhaushalte, die auf den individuellen saisonalen Entnahmemengen beruhen, deutet an, daß häufig nicht die potentiell zur Verfügung stehenden Mengen abgemolken werden.

[n] : Fleisch wurde nur von einem einzigen Haushalt zugekauft

? : Dieser Wert scheint unrealistisch hoch. Dabei ist allerdings darauf hinzuweisen, daß wohlhabende Haushalte sowohl Nahrungsmittelschenkungen an bedürftige Haushalte leisten und diese auch zu Festanlässen einladen.

als auch die Durchschnittshaushalte skizziert, und die Zukäufe sind bereits in den Kontext der gesamten Nahrungsversorgung eingebunden. **Insgesamt betrug der Anteil der Zukäufe an der Gesamtversorgung in C.Dheere 72%, in Mataban/Qod Qod 60%.** Die Subsistenzproduktion deckte demzufolge 1989 nur 30-40% der Ernährungssicherung. Die aus dieser hohen Marktintegration resultierenden Implikationen für die Tragfähigkeit werden in Verbindung mit den Preisen und der Preisentwicklung in Kapitel VIII. 6 besprochen.

Die Bandbreite der Bedarfsdeckung variierte im Untersuchungsjahr zwischen 1378 und über 3500 kcal/AAME/Tag, wobei die Durchschnittswerte für C.Dheere bei 2491 kcal und in Mataban bei 3160 kcal lagen. Zu einer ähnlichen Varianz kam auch Abdullahi in seiner Untersuchung von 1986/87. Für Haushalte mit einem Tierbesitz zwischen 0 und 6.5 TLU/AAME ("small households") ermittelte er eine durchschnittliche tägliche Bedarfssicherung von 1750 kcal und für wohlhabendere Haushalte (Tierbesitz > 6 TLU/AAME: "large household") 3322 kcal/AAME/Tag.

Die Ernährungsbedarfsdeckung wird für einen erwachsenen Somali bei 2300 kcal pro Tag angesetzt (STATISTIK DES AUSLANDES: Länderbericht Somalia, 1986:13)[107]. Sie wurde 1989 in Ceel Dheere knapp, in Mataban weit übertroffen. Der Unterschied zwischen den Regionen ergab sich primär durch die größere Nutzung von Milch[108] und Fleisch in Mataban. Die dort höhere Produktion basierte zum einen auf den durchschnittlich größeren Herden (6 TLU/AAME gegenüber 4.3 TLU/AAME in Ceel Dheere), zum anderen aber auch auf den größeren Milchentnahmemengen (vgl. Tab. 28). Auffällig war, daß der Produktionsspielraum, der in Ceel Dheere durch die durchschnittlich niedrigen Entnahmemengen pro Tier im Grunde noch bestand, nicht ausgeschöpft wurde. Die auf andere Weise erzielte Nahrungssicherung schien den Ansprüchen dort zu genügen. Die Milch beließ man den Tieren. Möglicherweise versprach man sich dadurch eine bessere Aufzucht und Reproduktion der Herden (vgl. SWIFT, 1979:454).

Die Kalorienertäge, die aus Nahrungsmittelzukäufen resultierten, variierten demgegenüber nur unwesentlich zwischen den verglichenen Regionen. Die herausragende Bedeutung von Sorghum (44% / 27%) und Milch (23% / 33%) an der Ernährung sei nochmals unterstrichen. Danach folgte Zucker (14% / 9%) und Mehl (6% / 12%). Die in Klammern angegebenen Zahlen vergleichen jeweils Ceel Dheere / Mataban. Auch hierbei ähnelten die Ergebnisse erstaunlich denen, die Abdullahi in der südlicher gelegenen Region erzielte. Für Milch ermittelte er einen durchschnitt-

---

[107] Als minimal erforderliche Kalorienversorgung rechnete SCHWARTZ, S. (1986:341f) sogar mit nur 1800 kcal/Tag. HAALAND & KEDDEMANN (1984) legten in ihrer Studie als Minimum 2200 kcal/Tag zugrunde. LITTLE (1980:486) ermittelte bei verschiedenen Nomadengruppen in Ostafrika den täglichen Kalorienbedarf von 2824 kcal für Männer. Der Bedarf von Frauen belief sich auf 2590 kcal.

[108] Dabei ist darauf hinzuweisen, daß der pro Haushalt bestehende Unterschied von ca. 3800 kcal/Tag von 2 laktierenden Kamelstuten ganzjährig produziert werden kann.

lichen Prozentanteil von 18% in der Ernährung bei "small households" und 32% bei "large households", für Getreide 41% bzw. 36%. Lediglich der Zuckerkonsum war in der nördlicheren Region 1989 deutlich niedriger.

Die sehr geringe errechnete Versorgung des Haushaltes 23 ist gesondert zu interpretieren. Die Versorgung dieser Familie lag deutlich unter dem von S. Schwartz angenommenen Minimalwert, der längerfristig unabdingbar ist. Derart niedrige Versorgungswerte wurden von Schwartz für Trockenjahre auch ermittelt, von anderen Autoren sogar noch geringere (vgl. SCHWARTZ, 1986:342). Optische Anzeichen von Unterernährung waren bei den Familienmitgliedern nicht sichtbar, obgleich die Armut des Haushaltes deutlich erkennbar war. Einen gewissen Ausgleich mag durch Sammeltätigkeiten und Nahrungsmittelschenkungen von Verwandten bewerkstelligt worden sein. Obwohl Erhebungsfehler nicht auszuschließen sind, wird hier die Meinung vertreten, daß derart geringe Bilanzen temporär vorkommen können. Die geringen Produktionsgrundlagen und vor allem die negative Herdenbilanz weisen allerdings eindeutig darauf hin, daß dieser Haushalt - und eventuell auch Haushalt Nr. 39 - ohne Unterstützung von Verwandten[109] über kurz oder lang aus dem nomadischen Lebensbereich abwandern müßte.

Verglichen mit den Ergebnissen, die S. Schwartz 1979/82 bei den Rendille in Nordkenia ermittelte, deuten die beiden Untersuchungen von 1986/87 und 1989 in Somalia auf eine zu jener Zeit insgesamt bessere Produktions- und Versorgungsgrundlage für die Nomaden in den Central Rangelands hin.

Bezogen auf die Tragfähigkeitsberechnung ist festzuhalten, daß auf der Basis der gehaltenen Herden in Mataban ein Nahrungsmittelüberschuß erzielt wurde, wohingegen in Ceel Dheere in etwa ein Gleichgewicht zwischen dem statistischen Bedarf und der langfristigen Versorgung bestand. In C. Dheere wurde das Milchpotential allerdings nicht voll ausgenutzt. Daraus resultiert die Folgerung, daß mit Blick auf die Nahrungsversorgung Tragfähigkeitsspielräume bestanden, die gegebenenfalls eine geringfügige Reduzierung der Herden zuließe. Das Problem der praktischen Umsetzung liefe natürlich darauf hinaus, daß nur die großen Herdenbesitzer betroffen sein könnten. Die Nomaden, die pro Haushaltsmitglied weniger als 3-4 TLU besitzen, sind auf diese Produktionsgrundlage angewiesen. Externe Eingriffe, die auf eine Umstrukturierung des Herdenbesatzes abzielen, sollten jedoch wohl überlegt sein. Die derzeit gängige Entwicklungspraxis, Projekte nur für die Zielgruppe der Ärmsten zu planen, stieße dabei an ihre Grenzen. **Nur Strategien, die auf beide Gruppen abzielen und sowohl die ärmeren Nomaden unterstützen als auch Großbesitzer dabei fördern, in anderen Bereichen zu investieren und dafür mehr Tiere zu**

---

[109] Durch Nahrungsmittelschenkungen (siehe Anmerkung unter Tab. 31) und Erhalt der Armenabgabe.

verkaufen, scheinen erfolgversprechend. Erst dadurch könnten Weidekapazitäten für eine größere Zahl mittelgroßer und kleiner Haushalte bzw. Herden freigesetzt werden. Um den Ansatzpunkt einer solchen Planung zu definieren, ist die aktuelle Herdengröße geeignet.

5.2 Die neben der Ernährungssicherung anfallenden Aufwendungen und ihr Einfluß auf die Tragfähigkeit des Raumes

Die Belange der Tiere hatten neben der Ernährung der Menschen die größte ideelle Bedeutung. In der im "Hawd" gelegenen Region Mataban/QodQod schlugen vor allem die schon erwähnten **Tränkekosten** an motorbetriebenen Tiefbrunnen und **Berketts (Zisternen)** zu Buche (vgl. Kap. VII. 2.2). Die Zisternen wurden zwar in Eigeninitiative der Nomaden errichtet, **die Regie und das gewinnträchtige Geschäft mit dem Wasserhandel übernahmen jedoch externe Unternehmer oder Händler** (vgl. ARONSON, 1980:17; STERN, 1991:116f). Sie kontrollierten die Motorpumpen und stellten Tanklastwagen bereit, um ganzjährig Wasser an die Nomaden zu liefern. Innerhalb der Solidargemeinschaften war die Weitergabe von Wasser aus den Berketts zum Einkaufspreis üblich. Die Kosten für die Tränkung einer durchschnittlichen Herde an einem motorbetriebenen Brunnen beliefen sich für die gesamte Xagaa-Trockenzeit 1989 auf den Gegenwert von seinerzeit 3 Ziegen. Der Einfluß der zusätzlichen, sporadisch oder permanent in Anspruch genommenen Berkettbenutzung auf das Budget der betreffenden Haushalte wurde bereits an anderer Stelle angesprochen (BAAS, 1991:236ff). Hier sei nur wiederholt, daß diese Art der Wassernutzung noch erheblich teurer war als am Motorbrunnen. Eine einzige Tränkung der gesamten Herde von Haushalt Nr. 35 beanspruchte beispielsweise den Gegenwert von drei Ziegen. Dies hätte umgerechnet auf zwei Trockenzeiten (1 Jahr)[110] mit permanenter Berkettbenutzung die Aufwendung von 80 Ziegen (nach den durchschnittlichen Preisrelationen der Xagaa-Saison) bedeutet. Die Kosten sind zusammen mit den übrigen Ausgaben in Tabelle 32 zusammengefaßt. Die handbetriebenen Brunnen in der Region C. Dheere verursachten demgegenüber keine Unkosten. Die schwere Arbeit des Tränkens war dort in Verwandtschaftsgruppen organisiert.

Die Entscheidung über den Ort des Wasserbezugs schien für den einzelnen Viehhalter auf die Abwägung hinauszulaufen, ob er gewillt war, seine Mobilität zu erhalten und anstrengende, weite Wanderungen in Kauf zu nehmen, um handbetriebene, kostenlose oder billige motorbetriebene Brunnen in Anspruch zu nehmen, oder ob er bereit war, für seine "Bequemlichkeit" zu bezahlen. Zu letzterem schienen einige Nomaden bereit, denn 14% der durch Zufall befragten Haushalte

[110] In den Regenzeiten werden die Tiere nicht getränkt.

besaßen 1989 einen Berkett und zahlreiche andere nutzten sporadisch Wasser daraus[111]. Die Wanderdistanzen der Berkettbesitzer waren im Vergleich zu anderen Haushalten erheblich eingeschränkt. Diese "Bequemlichkeit" betrachteten die Nomaden als ein Stück Lebensstandard bzw. Lebensqualität.

Um die Wasserkosten insgesamt bezahlen zu können, mußten die Nomaden in Mataban/Qod Qod einen im Vergleich zu Ceel Dheere höheren Tierumsatz leisten. Darin ist sicherlich der wichtigste Grund der durchschnittlich größeren Tierzahlen der Haushalte in Mataban zu sehen. Ein weiterer Grund für den hohen Viehbesatz pro Haushalt in dem Sandgebiet bei Mataban/QodQod mag auch darin liegen, daß durch den immergrünen Stauch Cordeauxia edulis eine für alle Tierarten hohe Trockenzeitfutterreserve vorhanden war. Soziokulturellen Erklärungsmustern, die ebenfalls eine Begründung bieten könnten (wie z.B. höherer Brautpreis, Vererbungsrecht, höhere Abwanderungsraten etc.), konnte im Kontext der bestehenden Fragestellung nicht nachgegangen werden.

Ein für die Entwicklungspraxis festzuhaltendes, wichtiges Ergebnis, das an diesem Beispiel hergeleitet wurde, ist, daß die Bereitstellung von Wasser in nomadisch genutzten Trockengebieten nicht nur ökologische Probleme, sondern auch ökonomische Zwänge für die Nomaden verursachen kann. Eine in der Entwicklungsplanung häufig vertretene Meinung ist:

> "Government investment has taken place in the creation of grazing reserves, boreholes and animal health. The effects of these different developments, all of recent origin, can only be indicated: the carrying capacity is expected to increase..."; (aus: HAALAND & KEDDEMAN, 1984:854).

Im konkret untersuchten Fall hingegen zeigte sich, daß **durch den Ausbau des Wassernetzes, insbesondere durch den Berkettbau mit all seinen Implikationen (vgl. BAAS, 1991), die Tragfähigkeit (mögliche Bevölkerungsdichte) nicht, wie man vordergründig hätte erwarten können, gesteigert wurde. Das Gegenteil war der Fall: Auf die Region bezogen sank die Anzahl der Menschen, die dort leben konnten.** Vor der Erschließung von Wasserversorgungspotentialen ist zu untersuchen, welche Kosten dadurch langfristig für die Zielgruppe entstehen und wohin sie fließen.

---

[111] Alle Berkettbesitzer kamen aus dem Hawd-Gebiet. Interessant war außerdem, daß sich der Kreis der Berkettbesitzer nicht auf die wohlhabenderen Haushalte konzentrierte. 4 der 12 betroffenen Haushalte besaßen weniger als 2 TLU/Haushaltsmitglied. Die These, daß dies Haushalte waren, die durch die Wasserkosten verarmten liegt nahe. Haushalt 39 war ein Beispiel dafür. Er konnte sich die Wasserkosten nicht leisten. Die in Relation zum Tierbesitz überproportional hohen Tierverkäufe und die negative Herdenbilanz des Haushaltes unterstützten die These. Außerdem gab der Haushaltsvorstand zu verstehen, daß er seine Zisterne nur im Jilaal mit Wasser hatte füllen lassen. In der späteren Xagaa Saison habe er darauf verzichtet.

Neben den Wasserkosten hatten die Aufwendungen für Medikamente sowohl für die Menschen als auch für die Tiere die nächstrangige Bedeutung. Die dafür durchschnittlich pro Monat anfallenden Ausgaben sind in Tabelle 32 in Jahreskosten umgerechnet. Der für Tiermedizinen aufgebrachte Anteil lag geringfügig höher als der für humanmedizinische Zwecke.

Auch die Verfütterung von Salz an die Tiere verursachte Ausgaben. Die Praxis der Salzzufütterung ist besonders in der Region Mataban/Qod Qod, die weiter von den ergiebigen Salzweiden in RU 31 entfernt liegt, gang und gäbe. In Ceel Dheere koppelte man auch traditionelle Salzweidung mit Zufütterung. Salzfütterung erfolgt in den Regenzeiten, wenn die Tiere den entstehenden Durst problemlos aus Pfützen stillen können. Auf eine ausreichende Salzversorgung der Tiere wurde großer Wert gelegt, da die Tiere nach Meinung ihrer Besitzer sonst schwach und unfruchtbar würden.

Die Kosten für Bekleidung und Schuhe stellten neben der Ernährungssicherung den sicherlich umfangreichsten Posten dar, den die Nomaden für sich selbst aufwendeten. Er konnte jedoch nicht genau quantifiziert werden, da es versäumt wurde, die lokalen Preise und die Anzahl der individuell für notwendig erachteten Kleidungsstücke zu erfragen. Die spontanen Aussagen der Nomaden begrenzten sich meist auf die Antwort, daß sie bei Bedarf neue Kleidung für die ganze Familie kauften. Den Bedarf definierten sie i.d R. mit einmal pro Jahr. Die Aufwendungen für andere Dinge waren nach Auskunft der Befragten sehr gering. Als Güter für den kurzfristigen Bedarf nannten sie Haaröl, Rasierklingen, Seife und Batterien. Für den längerfristigen Bedarf wurden Taschenlampen, Messer, Nadeln und in zwei Fällen auch Transistorradios und Uhren angeführt.

Abgesehen von den zusätzlich bestehenden sozialen Verpflichtungen erwähnten die Befragten keine anderen als die soweit skizzierten Ausgabeposten[112]. Die Ausgaben flossen zum überwiegenden Teil aus dem nomadischen Produktionssektor hinaus. **Mit Ausnahme der Tränkekosten betrafen die beschriebenen Aufwendungen die Befriedigung von elementaren Grundbedürfnissen, die den Nomaden auf keinen Fall vorenthalten werden können. Aber auch die angestrebte Reduzierung der Wanderwege kann den Nomaden im Kontext einer Tragfähigkeitsanalyse, die sich an ihrer Bedürfnisstruktur und dem von der Zielgruppe realisierten Lebensstandard orientiert, nicht abgesprochen werden[113]. Der Aufwand, der für den einzelnen Haushalt zur Deckung dieser Kosten erforderlich ist, ist in eine Tragfähigkeitsberechnung einzubeziehen.** Im Untersuchungsgebiet wurde er durch Herdenaufstockungen und gesteiger-

---

[112] Die Zahlungen von sozialen Verpflichtungen sind temporäre Umschichtungen innerhalb der sozialen Beziehungsgeflechte der nomadischen Gruppen und werden im bestehenden Zusammenhang nicht als Ausgaben berechnet. Sie sind durch die Herdengröße bereits repräsentiert.

[113] Langfristig sind gegensteuernde Maßnahmen aus ökologischen Erwägungen heraus allerdings unumgänglich (Kap. VII. 2.).

Tab. 32: Ausgaben für andere Zwecke als die Ernährungssicherung und potentielle Zusatzeinkommen im Jahre 1989

	BEISPIELS- H A U S H A L T E							DURCHSCHNITTLICHE HAUSHALTE	
	23	39	28	55	51	36	35	C.DHEERE (n=26)	MATABAN (n=23)
HAUSHALTSGRÖSSE (in AAME)	9.2	7	7.6	8.6	4.6	7.9	7.5	7.4	7.3
TLU/AAME	0.88	1.7	2.9	4.3	6	9.4	14.7	4.3	6
BERKETTBESITZ	-	+	-	-	-	+	-	0/31	7/30
BERKETTBENUTZUNG	-	±	-	-	-	+	±	2/31	15/30 (sporadsisch)
	A U S G A B E N (in So.Sh. nach Preisen der Xagaa Saison)								
pro Wässerung der Herde:									
Kamele	60	180	0	0	0	6000	11160	0	660[2]
Kleinvieh	300	255	0	0	0	2500	6670	100	656[2]
Salz für die Herde (pro Jahr)	1000	2000	0	2000	?	8000	6000	500 (n=15)	3080 (n=20)
Kleider	1x/2J	b.B.	1x/J	b.B.	b.B.	b.B.	b.B.	1x/J	1x/J
Schuhe	2x/ J	b.B.	2x/J	b.B.	b.B.	b.B.	b.B.	2x/J	2x/J
Medikamente (pro Jahr)	200	b.B.	2500	b.B.	3000	b.B.	12000	2170 (n=7)	3542 (n=12)
Thereinkäufe									
Kamele	0	1	0	0	0	0	1	0	0.3
Ziegen	0	0	0	0	0	0	0	0.3	3
Schafe (Anzahl/Jahr)	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Haushaltswaren (pro Jahr)	k.A.	2000	k.A.	k.A.	0	1000	3000	1000 (n=10)	
	Z U S A T Z E I N K O M M E N								
Geldsendungen von Verwandten	NEIN	JA	NEIN	NEIN	JA	NEIN	b.B.	15000-120000 (n=6)	
Sonstige Einkommen	NEIN	NEIN	NEIN	NEIN	NEIN	NEIN	NEIN	2/31	1/30

Quelle: eigene Erhebungen

[2] : Minimalkosten (Durchschnittsherde bei ausschließlicher Benutzung von motorbetriebenen Brunnen); die Kosten pro Saison errechnen sich durch die tierspezifischen Tränkeintervalle: Kamelherde x 10, Kleinvieh x 20;
b.B. : bei Bedarf
1x/J : einmal pro Jahr
± : sporadisch
2/31 : zwei von 31 der befragten Haushalte
k.A. : keine Angaben

te Tierumsätze erzielt. Der tatsächliche Tierbestand eines Haushaltes reflektiert somit implizit -den Aufwand, der zur Befriedigung der materiellen Bedürfnisse[114] tatsächlich betrieben wurde. Daher stellt der aktuelle Tierbestand eines Haushaltes auch unter Einbeziehung dieser Aspekte eine geeignete Größe dar, um den Berechnungszusammenhang der für die Menschen bestehenden Tragfähigkeit herzustellen.

Der Tierbestand von 4.3 bzw. 6 TLU/AAME reichte aus, um die gesamte Versorgung durchschnittlicher Haushalte in Zentral-Somalia sicherzustellen. SCHWARTZ (1978, zitiert aus WALTHER,1987) schätzte für Nordkenia zur Subsistenzsicherung einen Bedarf von nur 1.7 TLU pro Person. WALTHER (1987: Tab.72) betrachtete die Zahl von 11-15 TLU pro Person für "Subsistenzsicherung und soziales Leben" bei ostafrikanischen Kamel- und Rindernomaden als realistisch. Diese große Diskrepanz weist eindrücklich auf die Notwendigkeit exakter und situationsbedingter Analysen hin.

6. Das Verhältnis von Tierproduktion und Nahrungserwerb und der Einfluß der ökonomischen Rahmenbedingungen auf die nomadische Ökonomie

Der nächste methodolgische Schritt liegt darin, eine komplette Jahresbilanzierung aller Einnahmen und Ausgaben vorzunehmen und diese als weiterere Indikatorgröße heranzuziehen. Die Gegenüberstellung war auf der Basis der vorhandenen Daten für das Untersuchungsjahr aus folgenden Gründen erschwert:

(1) Wie bereits im Kapitel "Material und Methoden" angedeutet, konnte in der nomadischen Gesellschaft nicht direkt nach monetären Ausgaben gefragt werden. Sie mußten über Mengenangaben und Marktpreise rekonstruiert werden. Die erforderlichen Umrechnungen konnten jedoch nicht durchgängig realisiert werden (siehe in Tabelle 32).

(2) Die Tiere wurden auf den lokalen Märkten in verschiedenen Qualitäts- und Altersklassen verkauft. Die Schwankungsbereiche der Preise lagen dadurch pro Art und Verkaufstag normalerweise bei über 400 % (ERTZ, 1990: unveröffentlichte Daten über die Märkte in Galcayo, Dhuusamarreeb und Belled Weyne). Darüber hinaus waren die Inflationsrate und die saisonal bedingten Preisschwankungen in dem Zeitraum derart hoch, daß letztendlich zu jedem einzelnen Tierverkauf der exakte Verkaufspreis erforderlich gewesen wäre, um eine zuverlässige Aussage über die tatsächlichen Einkünfte der Nomaden treffen zu können. Die Möglichkeit einer derart differenzierten Erfassung der Tierverkäufe war im Rahmen der Interviewserie

[114] Dabei sind nur die Bedürfnisse eingeschlossen, die von den Nomaden selbst als tatsächlich notwendig erachtet wurden.

nicht gegeben. Die saisonalen Preisschwankungen von 1989 sind am Beispiel der mittleren Verkaufpreise am Markt von Dhuusamarreeb in Tabelle 33 dargestellt. Sie werden anschließend diskutiert.

In Kapitel 6.1 wird ein verkürzter Zusammenhang vorgestellt. Zwecks der methodischen Durchführung einer Gesamtbilanzierung sei auf die Arbeit von Abdullahi verwiesen. Dabei sei jedoch der Hinweis erlaubt, daß auch er seine Bilanzen ohne Berücksichtigung (oder z. T. ohne Erwähnung?) der unter Punkt 1 und 2 aufgeführten Größen erstellte (ABDULLAHI, 1990:141f). Er fand 1986/87 allerdings noch ein relativ stabiles Preisgefüge vor, wodurch die Anzahl der Unbekannten in seiner Rechnung überschaubarer blieb.

6.1 Der Einfluß des Preisgefüges auf die Tragfähigkeit

Tabelle 33 veranschaulicht die saisonale Preisentwicklung verschiedener Waren im Untersuchungszeitraum. Bezüglich der Tierpreise ist zu ergänzen, daß die Preise nach November mit zunehmender Trockenheit (ohne Berücksichtigung der Inflation) wieder fallen würden.

Deutlich zeigt sich, daß sich die internen "terms of trade" für die Nomaden verschlechterten. Während sich die Preise der Zukaufsprodukte durchschnittlich um fast das Dreifache erhöhten, stiegen die Verkaufspreise für Milch und Tiere nur um ca. das Doppelte. Der langfristig zu beobachtende Trend des relativen Wertverlustes nomadischer Produkte beschleunigte sich 1989 stark. Der Vergleich mit den Werten von SWIFT (1979:459) fördert folgendes Bild zutage: Im Zeitraum von 1951 bis 1972 variierte das Tauschverhältnis von einer erwachsenen Ziege zu Sorghum (in Kilo) zwischen 1:53 und 1:59, nach der Dürre 74/75 war es sogar bei 1:105. Im Oktober 1989 lag das Verhältnis noch bei durchschnittlich 1:30. Erhielt man 1972 für eine Ziege noch 22 kg Zucker, so waren es im Oktober 1989 noch 7.5 kg.

Tab. 33: Das Preisgefüge und die Preisentwicklung im Jahre 1989

Durchschnittliche monatliche Verkaufspreise von Tieren mittlerer und guter "Qualitätsklassen" auf den Märkten Dusa Mareb (Ziegen und Schafe) und Beled Weyn (Kamele)
(in Somali Shilling)

		lokaler Markt mittlere Qualitätsklassen				Exportmarkt gute-exzellente Qualität	
Monat		männl. Kamele	weibl. Ziegen	männl. Ziegen	weibl. Schafe	männl. Schafe	männliche Ziegen	männliche Schafe
2		50000	3000	4000	3500	3600	-	-
3		45000	3200	3550	3500	4000	-	-
4	*	46000	3500	3600	3800	3600	-	-
5	*	50000	4000	5100	4600	6500	-	-
6	(*)	60000	4100	9100	3900	10200	12000	13000
7		70000	4600	7700	5000	9500	12000	12000
8		70000	3900	5300	4600	7900	10600	11700
9		55000	5300	8300	6200	10000	-	-
10		75000	6600	5500	5000	6300	-	-
11	*	90000	6300	8000	6500	8200	-	-

Ende der Erhebungen
(Es war jedoch zu erwarten, daß die Preise mit zunehmender Trockenheit wieder sinken.)

* Regenzeit

(errechnet nach Daten von ERTZ, 1990; wöchentliche Erhebungsintervalle)

Nahrungsmittelpreise
(So. Sh pro kg/l)

	Dezember[2] 1988	Oktober (Guri Ceel) 1989
Sorghum	87	220
Zucker	282	800
Reis	264	850
Mais	80	200
Mehl	250	800
Öl	446	600
Tee	500	1000
Bohnen	172	400

Milchpreise (Guri Ceel)		
Jilaal	88/89 :	120
Gu	89 :	80
Xagaa	89 :	200
Dayr	89 :	120

Quellen: ([2]) Somali Democratic Republic, Yearbook of Agricultural Statistics, 1988/89 und eigene Erhebungen.

Auf der Basis exemplarischer Preisangleichungsrechnungen und der erhobenen Konsumptionsmuster berechneten sich für die Nahrungsmittelzukäufe der Durchschnittshaushalte in C. Dheere und in Mataban folgende Kosten (So.Sh.) für ein Jahr:

mit Preisen von:	Dezember 1988	Oktober 1989
Ceel Dheere	206413	554215
Mataban/Qod Qod	278794	771650

Diesen stand im Zeitraum von November 1988 bis November 1989 ein **geschätztes Einkommen** von

Ceel Dheere	372760	
Mataban/Qod Qod	655450	gegenüber[115].

Den beiden Szenarien der Kosten für die Nahrungsmittelausgaben gegenübergestellt, deuten die Einnahmen an, daß auf der Basis der Preisrelationen von Anfang 1989 die Gesamtbilanz zuzüglich aller anderen Ausgaben vermutlich positiv ausfiele. Mit den Einkaufspreisen von Oktober kalkuliert, wäre die Bilanz demgegenüber deutlich negativ. Die realen Ausgaben lagen für den Untersuchungszeitraum natürlich zwischen den zwei erstellten Szenarien (entsprechend der Kostenentwicklung vermutlich in der Nähe des Mittelwertes). Die Bilanzen würden für den Zeitraum unter Berücksichtigung von externen Geldsendungen insgesamt wahrscheinlich mehr oder weniger aufgehen. Dieses explizit aufzuzeigen war unter den gegebenen Voraussetzungen (s.o.) jedoch nicht möglich. Der Schluß, daß die Nomaden im Untersuchungszeitraum mit hoher Wahrscheinlichkeit keine großen Überschüsse erwirtschaften konnten, scheint anhand der Zahlen jedoch zulässig.

Von den Nomaden wurde die Situation prekär eingeschätzt. Im konkreten Fall verfolgten sie zwei Strategien, den verschlechterten "terms of trade" zu begegnen. Zum einen stellten sie nach eigenen Auskünften im Verlauf von 1989 ihre Konsumgewohnheiten dahingehend um, daß sie ihren Reis- und Mehlverbrauch zugunsten von Hirse reduzierten. Auffällig war, daß sie die

---

[115] Milchproduktion:

	Jilaal/Gu 88/89	+	Xagaa/Dayr 89	= Gesamt
Ceel Dheere	33180	+	52500	= 85660
Mataban/Qod Qod	71400	+	174000	= 245400

Tier- und Fellverkäufe:	Tiere	Felle
Ceel Dheere	281500	5600
Mataban/Qod Qod	403400	6650

(Für die Durchschnittshaushalte unter der Annahme berechnet, daß 80 % der männlichen Tiere als "Jer" Tiere vermarktet wurden und alle übrigen Tiere zu je 50 % in der ersten und zweiten Trockenzeit verkauft wurden)

Rückkehr zu einer erhöhten Subsitenzproduktion zu diesem Zeitpunkt nicht in Betracht zogen. Ein höherer Eigenkonsum von Milch wäre zumindest in den Regenzeiten ein Handlungsspielraum. Als zweite Alternative nannten sie die Herdenaufstockung. Dies wurde bei der Frage nach der Herdengröße, die ein durchschnittlicher Haushalt braucht, um gut leben zu können, deutlich. Bei der Antwort kam häufig der Hinweis, daß man noch vor wenigen Jahren erheblich weniger Tiere gebraucht hatte, als man es derzeit bräuchte, weil alles so teuer geworden sei. Wurden für "vor fünf Jahren" noch durchschnittlich 10 Kamele und 100 Stück Kleinvieh als ausreichende Existenzgrundlage für einen durchschnittlichen Haushalt beziffert, so befand man zum Erhebungszeitpunkt 25 Kamele und 200 Stück Kleinvieh anstrebenswert.

Der Gesichtspunkt, daß die Nomaden mit Herdenumstrukturierungen auf die Preisschwankungen reagieren, bestätigt den erhobenen Tierbesatz als geeignete Korrelationsgröße für die Berechnung der aktuellen Tragfähigkeit. Der Hinweis, daß die Besatzdichte einem Verzögerungseffekt unterliegen kann, ist dabei jedoch wichtig. Dies war im Untersuchungszeitraum, in dem ein rasanter Preisverfall sattfand, der Fall. Aus der Preisentwicklung läßt sich schließen, daß der im Oktober 89 erhobene Tierbestand der Haushalte auf die Zukunft gerichtet eher eine Unter- als eine Obergrenze darstellt. Unter der Annahme, daß die Preisrelationen von Oktober 1989 bestehen blieben, sänke auf die Zukunft bezogen die Anzahl von Menschen, die in dem Raum leben könnten. Pro Person wäre ein deutlich höheres Herdenpotential erforderlich, um die weiterhin bestehenden Ausgaben decken zu können.

Durch die hohe Marktintegration der nomadischen Ökonomie ist die externe Preisentwicklung ein entscheidendes Tragfähigkeitsregulativ. Am vorliegenden Beispiel bemessen, könnte ihr Einfluß - hypothetisch - eine Verdopplung der pro Haushalt gehaltenen Tierzahl erfordern/bewirken. Daraus folgt, daß ohne die Berücksichtigung der ökonomischen Rahmenbedingungen und einen zeitlichen Bezugsrahmen eine Aussage über die Tragfähigkeit des Raumes für den Menschen generell nicht zulässig ist. Die instabile Preisentwicklung im Jahre 1989 bedingte, daß die im folgenden (Kap. 8) durchgeführte Berechnung keinen prognostischen Wert besitzt. Sie kann lediglich eine Orientierungsgröße über die Tragfähigkeit anbieten, die 1989, in einem Jahr mit durchschnittlichen Niederschlagsmengen und daher auch durchschnittlichen Produktionsgrundlagen, bestand.

6.2 Die Nutzungskonkurrenzen an den Weideressourcen durch andere Bevölkerungsgruppen im Untersuchungsgebiet

In einem letzten Schritt ist die nomadische Bevölkerung wieder in den Kontext der gesamten Untersuchungsregion einzuordnen, denn die auf weidewirtschaftlicher Basis erzielte Tragfähigkeit einer Region wird natürlich auch von den Menschen beeinflußt, die dort auf der Basis anderer Aktivitäten leben. Im entsprechenden Lebensraum sind die Einkommensmöglichkeiten auf der Basis anderer Tätigkeiten häufig eingeschränkt[116] und werden mit einer begrenzten Viehhaltungskomponente ergänzt[117]. Daher ist zu untersuchen, wie umfangreich die Nutzung der Weiden durch diese anderen Bevölkerungsanteile ist und welche Nutzungskonkurrenzen dadurch für die Tiere entstehen.

Im Arbeitskonzept war geplant gewesen diesen Bevölkerungsanteil aus den Daten des Zensus, der 1986 in der Region durchgeführt worden war, zu entnehmen. Wie im Methodenteil bereits erwähnt, wurden diese Daten aufgrund der politischen Situation in Somalia nie zugänglich, und eine eigene Erhebung konnte gegen Ende der Studie nicht mehr geleistet werden. Die folgenden Ausführungen begrenzen sich daher auf die Darstellung der Vorgehensweise:

Um die Bevölkerung und die Nutzungskonkurrenzen in einen Berechnungszusammenhang zu stellen, ist folgendermaßen vorzugehen:

(a) Zuerst wird die Anzahl der Haushalte/Personen bestimmt, die im Untersuchungsraum überwiegend auf der Basis anderer Tätigkeiten leben.

(b) Parallel dazu wird der durchschnittliche Herdenbesitz dieser Haushalte erhoben.

(c) Auf diesen Informationen aufbauend, kann der durchschnittliche Futterbedarf dieser Tiere errechnet werden.

(d) Dieser Bedarf wird von der Weidekapazität abgezogen, die den nomadischen Tierherden potentiell zur Verfügung steht (Grundlage für Tabelle 34). Dadurch errechnet sich ein korrigierter aktueller Tragfähigkeitswert (in Personen pro Flächeneinheit) für den nomadischen Sektor, der die Nutzungskonkurrenz berücksichtigt.

---

[116] Dabei wird angenommen, daß deren Herden um so größer sind, je geringer die Rentabilität ihrer Tätigkeiten ist. Die Defizite, die zum Leben fehlen, werden durch die Herden gedeckt. Erzielte Überschüsse gewährleisten einen höheren Lebensstandard für die Betroffenen, der sich auf die flächenhafte Tragfähigkeitsrechnung nicht auswirkt. Deshalb genügt es, im bestehenden Kontext die angesprochenen Herden in den Gesamtzusammenhang zu integrieren.

[117] Auf der anderen Seite ist im Kontaktraum von Anbauregionen natürlich auch nachzuverfolgen, ob sich durch die Beweidung abgeernteter Felder möglicherweise das Futterpotential erhöht.

(e) [Als weiterer Schritt, der jedoch nicht mehr im Rahmen dieser Arbeit liegt, könnte anschließend die gesamtwirtschaftliche Tragfähigkeit des Raumes errechnet werden. Die Anzahl der Personen, die aktuell auf der Basis anderer Tätigkeiten in dem Untersuchungsraum lebt, kann zu der korrigierten Anzahl der nomadischen Bevölkerung addiert werden. Zusammen bilden sie die gesamtwirtschaftliche Tragfähigkeit.]

Ohne ein konkretes Ergebnis liefern zu können ist dennoch sicher, daß sich die Anzahl von Haushalten, die in dem Gebiet ein Auskommen auf der Basis der nomadischen Bewirtschaftung finden kann, durch zusätzliche Wirtschaftssektoren erhöht. **Mögliche Nutzungskonkurrenzen bleiben in der nachfolgenden Berechnung (zwangsweise) unberücksichtigt.**

7. Die erhobene Herdenstruktur als Korrelationsgröße für die Berechnung der Tragfähigkeit - methodische Folgerungen

In den vorangegangenen Kapiteln wurde eine sozioökonomische Situationsanalyse von nomadischen Haushalten im Untersuchungsgebiet vorgestellt. Aus methodischer Sicht betrachtet, bestand das vorrangige Interesse darin, zu untersuchen, ob die von den nomadischen Haushalten **aktuell gehaltenen Tierbestände** eine geeignete Größe darstellten, um die Anzahl von Menschen zu errechnen, die in dem Raum auf der Basis nomadischer Weidewirtschaft leben konnte (die Berechnung basiert dann auf der Korrelation: aktueller Herdenbestand - errechnete Weidekapazitäten). Es galt zu überprüfen, ob im Untersuchungszeitraum die Produktionsgrundlagen gesichert waren und ob es den Nomaden gleichzeitig gelang, die Ausgaben für die von ihnen als notwendig erachtete Lebensgrundlage und Lebensqualität in einem Gleichgewichtszustand zu den Erlösen zu halten, die sie aus ihren Herden erwirtschaften konnten.

Am Fallbeispiel konnte demonstriert werden, daß die Tierherden die zentrale Instanz der untersuchten nomadischen Ökonomie darstellten. Andere Wirtschaftskomponenten bestanden nur in sehr geringem Umfang als mehr oder weniger unsichere Zuerwerbszweige, die den Viehsektor zwar entlasten können, deren Ausbleiben jedoch im Herdenmanagement und in der Herdengröße, auf welcher die Existenzsicherung effektiv beruhte, einkalkuliert werden mußte.

Die Reproduktionsbasis der Herden (Betriebskapital) war von wenigen Haushalten abgesehen gesichert. Insgesamt wurde ein geringes Herdenwachstum erzielt. Obwohl die aus den Tieren und ihrem Verkauf heraus erwirtschafteten Erträge nicht der Nahrungsversorgung, sondern auch zur Deckung anderer Ausgaben dienten, lag die Ernährungssicherung der nomadischen Haushalte geringfügig über dem ernährungspysiologisch notwendigen Bedarf.

Die Größe der Herden reflektierte sowohl den Grad der tatsächlichen materiellen Bedürfnisbefriedigung als auch den angestrebten Sozialstatus. Die Nomaden waren bestrebt, ihren Tierbesitz

ihrem Bedarfsniveau anzugleichen was sich insbesondere im Vergleich der zwei untersuchten Regionen widerspiegelte.

Diese Ergebnisse lassen den Schluß zu, daß der **durchschnittlich gehaltene Tierbestand** im untersuchten Fall eine methodologisch geeignete Korrelationsgröße für den Berechnungszusammenhang ist[118]. Wichtig ist jedoch der Hinweis, daß diese Folgerung nicht generell gültig ist. In jedem Übertragungsfall muß zuerst eine Situationsanalyse durchgeführt werden, denn die Eingangsgröße der Herden ist nur im Falle von ungefähren Gleichgewichtszuständen für die Berechnung geeignet (die methodische Vorgehensweise wurde demonstriert). Im Fall von großen Diskrepanzen sind rechnerische Korrekturen an der Eingangsgröße vorzunehmen.

8. Die Anzahl von Haushalten, für die im Jahre 1989 im Untersuchungsgebiet ein nachhaltiges Auskommen auf der Basis nomadischer Bewirtschaftung bestand

In diesem abschließenden Kapitel werden die **ökologische und die ökonomische Situationsanalyse in einen Bewertungszusammenhang gebracht.** Nach Regionen differenziert, wird der durchschnittlich gehaltene Tierbesatz (in TLU) den in Kapitel VI. 5. errechneten Weidekapazitäten **der Trockenzeiten** (Tabellen 18 und 20) gegenübergestellt. Da diese den zu bewältigenden Engpaß im Jahresverlauf darstellen legt eine solche Berechnungsbasis eine **ökologisch nachhaltige Ressourcennutzung** zugrunde.

8.1 Der Berechnungsweg

Der Berechnungsschritt orientiert sich an der vorgefundenen, tatsächlichen Herdenzusammensetzung. Der Berechnungsweg ist folgender: Zuerst werden die im Untersuchungsgebiet ermittelte prozentuale Herdenkomposition mit der idealtypischen Herdenzusammensetzung (Tabelle 19) verglichen und auftretende Differenzen den tatsächlichen Bedingungen entsprechend zugeordnet. Das ist im untersuchten Fall jedoch nur in der Richtung von "grazern" zu "browsern" zulässig, denn "browser" fressen i.d.R. auch das "grazing"-Angebot, wohingegen im anderen Fall starke Limitierungen auftreten. Die pro Tierart tatsächlich in Wert gesetzten Weidekapazitäten werden dann als neue Absolutwerte errechnet (analog zu Tab. 20). Dadurch lassen sich die tatsächlichen Nutzungsverhältnisse rekonstruieren. Die Division des für eine Tierart ermittelten Weidebesatzes

[118] Um die Anzahl von Menschen zu bestimmen, die in dem Raum auf der Basis von nomadischen Bewirtschaftungsstrategien ein hinreichendes Auskommen finden konnte.

durch die Anzahl des durchschnittlichen Haushaltsviehbestandes (in TLU) derselben Tierart erstellt die Anzahl von Haushalten, die das Weideangebot der Trockenzeiten mit diversifizierten Herden nachhaltig nutzten können.

Der Berechnungsweg sei exmplarisch am Beispiel von Weideeinheit 16, in der Ceel Dheere liegt, vorgestellt. Dort sah die idealtypisch ermittelte Herdenkomposition für die Trockenzeiten einen Kamelanteil am Gesamtbesatz von 52% vor, den Anteil der Ziegen mit 32% und den der Schafe sowie der Rinder mit jeweils 8% (vgl. Tab. 19). Real waren jedoch 62% der gesamten TLU Kamele, 30% waren Ziegen und 8% Schafe. Das heißt, daß das gesamte Weideangebot für Rinder sowie 2% des für Ziegen veranschlagten Angebotes (2/32 x 100%) den Kamelen zuzurechnen ist. Anhand der Absolutwerte in Tab. 20 errechnet sich daraus ein Plus von 1343 TLU für Kamele. Zuzüglich der ohnehin für Kamele veranschlagten Kapazität von 6983 TLU resultiert die Nutzungskapazität von 8325 TLU Kamele. Dividiert durch den tatsächlichen Durchschnittskamelbestand von 19.2 TLU pro Haushalt, ergibt sich dann die Anzahl von Haushalten, die auf der Fläche von Weideeinheit 16 im Jahr 1989 ein ökologisch nachhaltiges und ökonomisch gesichertes Auskommen auf der Basis nomadischer Weidewirtschaft fand. Durch die Multipikation mit der durchschnittlichen Personenzahl (hier in AAME durchgeführt) eines Haushaltes läßt sich auch die entsprechende Anzahl von Menschen ermitteln.

8.2 Ergebnisse und Diskussion

Die auf die Weideeinheiten bezogenen Ergebnisse stehen in Tabelle 34. Dabei sei nochmals darauf hingewiesen, daß bei der Weidekapazitätsberechnung nur die 1989 tatsächlich in wertgesetzten Flächen berücksichtigt wurden. In Kapitel VII.5. wurde herausgearbeitet, daß in diesem Jahr ca. 16% der Gesamtregion wegen inner- und intertribaler Konflikte ungenutzt blieb. Die absolute Anzahl der nomadischen Haushalte, die tatsächlich in dem Gebiet leben könnte, läge um diesen Prozentsatz höher. Die auf die Fläche bezogene Bevölkerungsdichte bliebe natürlich gleich.

Der Unterschied zwischen den Werten der schwerpunktmäßig untersuchten Regionen in den Weideeinheiten 16 (Ceel Dheere) und 24 (Mataban/ Qod Qod) ist auffällig. Die pro Flächeneinheit mögliche Bevölkerungsdichte lag 1989 in Weideeinheit 24 deutlich niedriger als in Weideeinheit 16. Dies ist besonders vor dem Hintergrund interessant, daß das Weidepotential in Weideeinheit 24 höher lag (Karte 7). Ein Einflußfaktor auf die Umkehrung war die Weide- bzw. Futterqualität. Sie bewirkte einen vergleichsweise geringeren, ökologisch vertretbaren Tierbesatz in Weideeinheit 24 (vgl. Kap. VI). Die mögliche Tierbesatzdichte pro Flächeneinheit lag in RU 16 um insgesamt 9% höher als in RU 24. **Der Unterschied, der sich nach der Analyse der ökonomischen Strukturen auf der Ebene der Menschen errechnet, erhöhte sich allerdings auf 36%. Die gros-**

Tab. 34: Die Anzahl der Haushalte und Menschen, die im Untersuchungsgebiet auf der Basis nomadischer Bewirtschaftung im Jahre 1989 leben konnte (in AAME: durchschnittlicher, aktiver erwachsener Mann)

	Weideeinheit				
Fläche in km²	16 (1877)	24 (1833)	47 (866)	31 (187)	44/45 (980)
Anzahl der Haushalte	430	270	125	22	49
AAME pro km² Weidefläche	1.7	1.1	1.07	0.86	0.37
Gesamtregion	===> ein Durchschnitt von 1.15 AAME / km²				

Quelle: eigene Berechnungen

se Bedeutung der ökonomischen Situationsanalyse und der soziokulturellen Faktoren für eine differenzierte Aussage über die tatsächliche Tragfähigkeit wird dadurch transparent. Dieser Vergleich zeigt eindrücklich, daß der methodisch häufig gemachte Schritt die Einschätzung der Tragfähigkeit auf die Betrachtung von Weidekapazitäten zu reduzieren, für zielgruppenorientierte Planungsmaßnahmen unzureichend ist. Unterschiedliche Konsumptionsmuster und/oder ein steigender Lebensstandard, der auf der gleichen Produktionsbasis befriedigt werden muß, wirken sich - wie am Beispiel der Berkeds gezeigt werden konnte - deutlich auf die Tragfähigkeit eines Raumes aus. Daher wird hier gefordert, daß jede Bestimmung der Tragfähigkeit, die sich auf den wirtschaftenden Menschen bezieht, eine ökonomische Situationsanalyse beinhalten muß.

Verglichen mit den wenigen in der Literatur verfügbaren Angaben über die potentiellen Bevölkerungskapazitäten, die die betreffenden, ariden Gebiete tragen könnten, ist festzuhalten, **daß die in dieser Detailstudie ermittelte mögliche Bevölkerungsdichte höher liegt als in anderen Studien angenommen wurde.** Der noch relativ intakten Naturraumausstattung in dem Untersuchungsgebiet fällt dabei sicher eine Schlüsselrolle zu. Nicht zu vernachlässigen ist allerdings auch der hohe Grad des Nahrungsmittelaustausches, der in anderen Ansätzen meist nicht berücksichtigt wurde. PRATT & GWYNNE (1977:42ff) postulierten beispielsweise für die vergleichbare öko-klimatische Zone VI eine mögliche Bevölkerungsdichte von 0.5 Einwohnern pro km². WALTHER (1987:163) wertete diese Einschätzung auf die Rendille in Nordkenia bezogen für zu hoch. BLAIR RAINS & KASSAM (1980:322) errechneten für Gebiete mit 200 mm Jahresdurchschnittsniederschlägen den Bedarf von 453 ha für eine sechsköpfige Familie, die auf weidewirtschaftlicher Basis lebt. Dieser Wert kommt der in der vorliegenden Studie ermittelten möglichen

Tragfähigkeit des Weide-Öko-Nutzungs-Systems am nächsten. Ein aussagefähiger Vergleich mit den Angaben der viel beachteten Studie "Potential Population Supporting Capacities of Lands in the Developing World" von HIGGINS et al. (1982) ist nicht möglich. Unter Vorgabe verschiedener "input-Szenarien" postuliert diese Studie potentielle Bevölkerungsdichten für die Länder der Dritten Welt. Regionale Unterschiede, die durch verschiedene wirtschaftliche Nutzungsformen bestehen, macht sie jedoch nicht transparent. Auf nomadisch-pastorale Weidegebiete bezogen sind die angegebenen Werte unrealistisch (vgl. WALTHER, 1987:160). Der Darstellungsmaßstab ist für regionale Planungsansätze zu undifferenziert und daher ungeeignet (vgl. FAO 1987:10f)[119].

Trotz der nachgewiesenen, beachtlichen Tragfähigkeit des Weide-Öko-Nutzungs-Systems in Zentral-Somalia ist der Hinweis unabdingbar, daß die Weidenutzungsmöglichkeiten in derart ariden Gebieten deutlichen Schwankungen unterliegen und eindeutige Limitierungen aufweisen. Die, wie oben dargestellt, sehr unterschiedlichen Einschätzungen bestehender Kapazitäten unterstreichen die Notwendigkeit von weiteren regional orientierten und längerfristigen Detailstudien. Erst dadurch können die dringend benötigten Daten gesammelt und in der Folgezeit hinreichende Planungsgrundlagen erstellt werden. In diesem Sinne sind die vorliegende Arbeit und das erstellte Konzept als Anregung und als Implementierungsvorschlag für Folgestudien zu verstehen. Möglicherweise könnten brachliegende oder falsch eingeschätzte Potentiale einer angemessenen Bewertung und Nutzung zugeführt und die Bevölkerung besser verstanden und unterstützt werden. Den Nomaden und ihrer Ökonomie könnte auf diese Weise die ihnen gebührende Wertschätzung entgegengebracht werden.

Inwieweit die 1989 bestehende Kapazität im Untersuchungsgebiet überschritten wurde, konnte nicht ermittelt werden. Die Gegenüberstellung der errechneten mit der damals tatsächlich vorhandenen nomadischen Bevölkerungsdichte konnte aufgrund des schon angesprochenen Datenmangels nicht geleistet werden. Die beste Möglichkeit ist es, anhand von Luftbildern die Anzahl der Nomadenzelte (= ein Haushalt) zu erheben und durch die Kenntnis der durchschnittlichen Haushaltsgröße auf die Nomadenbevölkerung zu schließen. Das Überfliegen der Region war 1989 aus Sicherheitsgründen unmöglich.

---

[119] Die gewählte Darstellungsform orientiert sich an internationalen Landesgrenzen. Beispielsweise wurde für Somalia, unter der Annahme eines niedrigen technischen "input"- Niveaus, die Zahl von 2 Einwohnern pro km² für das Jahr 1975 ermittelt. In den beigefügten Kartenwerken ist die Information ergänzt, daß in diesem Jahr die Tragfähigkeit auf nahezu der gesamten Landesfläche bereits überschritten gewesen sein soll. Für das Jahr 2000 wird die Zahl von 3 Einwohnern pro km² prognostiziert. Die Unterschiede, die zwischen den Anbauregionen im Süden des Landes und den riesigen Weidegebieten in Zentral- und Nordsomalia bestehen, sind dabei nicht nachvollziehbar.

Nach subjektiver Einschätzung des Autors befanden sich im Jahr 1989 mehr als die ermittelte Anzahl von ca. 900 nomadischen Haushalten in dem Gebiet. Dafür sprach u.a. die Weidezustandsanalyse (vgl. Kap VII). Dieser Gesichtspunkt kann hier, ohne daß konkrete Zahlen vorliegen, jedoch nicht weiter diskutiert werden. **Sicher ist jedoch, daß vor dem Hintergrund des vorhandenen Bevölkerungswachstums und steigender Bedürfnisse der Tatsache ins Auge zu sehen ist, daß aus dem nomadischen Sektor, obwohl er viele Menschen ernährt, eine zunehmende Abwanderungsquote zu erwarten ist. Bei der Entwicklungsplanung im nomadischen Raum muß der Bereitstellung von alternativen Beschäftigungszweigen eine Schlüsselrolle zufallen. Für das Fortbestehen des nomadischen Sektors ist das ebenso wichtig wie Anreize und Maßnahmen, die an ihm selbst ansetzen. Ignoriert man das, so werden die im Jahre 1989 nachgewiesenen beträchtlichen volkswirtschaftlichen Potentiale langfristig durch Degradationserscheinungen verloren gehen**[120]. Alternative Beschäftigungsmöglichkeiten könnten im Aufbau oder in der Unterstützung von lokalem Handwerk (z.B. Meerschaumvorkommen in Ceel Bur), der Revitalisierung traditionell vorhandener Wirtschaftszweige (vor allem die Vermarktung von aromatischen Harzen) sowie in der Stärkung kleinräumiger Wirtschaftskreisläufe liegen.

Im Falle einer Vernachlässigung oder gar gänzlichen Abwendung von nomadisch-pastoralen Inwertsetzungsstrategien der marginalen Gebiete würden nach und nach riesige Regionen komplett brach fallen. Die Existenzgrundlage vieler Menschen - und nicht nur die der Nomaden - ginge verloren. Zusätzliche Arbeitsplätze müßten dann in anderen Bereichen, vorwiegend in den ohnehin schon überlasteten Städten geschaffen werden. Das ist eine gesamtwirtschaftlich wichtige Überlegung, die aus einer Tragfähigkeitsbestimmung für das potentielle Abwanderungsgebiet nicht direkt ersichtlich wird.

Einige Ansatzpunkte für Entwicklungsmaßnahmen, die direkt auf den nomadischen Sektor abzielen, konnten mit Hilfe der ökonomischen Situationsanalyse identifiziert werden:

Im Untersuchungsgebiet war 1989 zu erwarten, daß die nachgewiesenen Spielräume in der Nahrungsversorgung über kurz oder lang den sich drastisch verschlechternden "terms of trade" zum Opfer fallen würden. Dadurch entstand die Situation der Herdenaufstockung, die langfristig die Zerstörung des noch bestehenden Weidepotentials bedeutet. Der wichtigste Anreiz dieser Entwicklung entgegenzuwirken, und das trifft auf andere Regionen gleichermaßen zu, ist die Möglichkeit besserer und vor allem fairerer Vermarktungsbedingungen für die Nomaden. Die entscheidenden Grundlagen dazu sind, besonders vor dem Hintergrund des hohen Anteils der Nahrungsmittelzukäufe, ein angemessenes Austauschverhältnis von Tierprodukten zu anderen Grundnahrungsmitteln und ein stabiles Preisgefüge. Dies zu bewerkstelligen liegt zu weiten Teilen in den Händen

---

[120] Die Bedeutung dieser Potentiale ist besonders hoch einzuschätzen, da diese Gebiete unter den gegebenen "input" Bedingungen volkswirtschaftlich nicht anders inwert zu setzten sind.

der staatlichen Preisgestaltung[121]. Die Bereitschaft Tiere zu verkaufen war von Seiten der Nomaden generell vorhanden. Sogar auf den lokalen Märkten überwogen die Verkaufsangebote von Tieren gegenüber der Nachfrage.

Die bereits bestehenden Ansätze mobiler Märkte ("Jer"- Verkäufe) könnten eine gute Ausgangssituation für innovative Maßnahmen darstellen. Die "Jer"- Verkäufe genossen hohe Wertschätzung und sind unter ökologischen Gesichtspunkten wertvoll, da der mobile Abtransport vom Standort der Nomaden nicht auf eine weitere Sedentarisierung hinwirkt. Die Vermarktung müßte allerdings wie auch die Wasserversorgung weit mehr in die Hände nomadischer Kooperativen oder Planungsinstanzen gelegt werden. Die Erweiterung hin zu einer mobilen Milchvermarktung bzw. zu mobilen Milchankaufsstellen (Zwischenhandel) wäre ein weiterer Schritt. Kleine Vermarktungsgemeinschaften, die in erster Linie auf eine Arbeitsentlastung beim zeitaufwendigen Transport abzielten, waren bei den Frauen benachbart campierender Haushalte gang und gäbe. In wechselndem Turnus brachte jeweils eine Frau die Milch mehrerer Haushalte zum Markt. Die Basis für größere Verkaufsmengen war vorhanden, denn die potentielle Milchleistung der Tiere wurde nicht vollständig ausgeschöpft (vgl. Kap. VIII. 5 und 6)[122]. Durch die Einrichtung mobiler Milchmärkte (mit Eseln oder Autos) könnten Arbeitsplätze in der Region entstehen, und der für die Frauen oft weite Weg zu den bestehenden Marktplätzen ließe sich verkürzen. Bedeutsam wären auch die ökologischen Auswirkungen denn auch diese Maßnahme würde dazu beitragen, die starke Konzentration der Haushalte während der Trockenzeiten um die fixen Marktstandorte (mit der Folge erheblicher Weidedegradation) zu reduzieren. Es wäre allerdings darauf zu achten, daß dennoch zentrale (wenn auch wechselnde) Ankaufsstellen eingerichtet würden und deren Wechselturnus permanent bekannt bliebe. Ansonsten fiele die von den Nomadenfrauen geschätzte Kommunikation am Marktstandort und damit ein für sie wichtiger sozialer Aspekt weg. Würden derartige Maßnahmen auf Resonanz stoßen - was natürlich vor einer Implementierung zu überprüfen wäre - könnte das nomadische Nutzungssystem an Attraktivität gewinnen und die ökologische Ressourcenbasis würde weniger belastet.

Um ökologisch nachhaltige Lösungen zu gewährleisten, müssen daneben Strategien gefördert werden, die es erlauben den Herdenbestand so gering wie möglich zu halten. Die wichtigste Zielgruppe dabei sind die wohlhabenderen Haushalte (vgl. Kap. VIII. 5.2), für die eine Reduzierung der Herdenstärke und die Investition in andere Bereiche ökonomisch machbar ist. Möglichkeiten dazu müßten bereitgestellt werden (beispielsweise im Transportwesen). Eine weitere Chance liegt

---

[121] Beispielsweise hob die Regierung 1989 mehrfach und willkürlich den Zuckerpreis um über 100% an.

[122] Schafe wurden gar nicht gemolken und die Milchentnahme für den menschlichen Verzehr lag, laut der erhaltenen Angaben, bei Kamelen deutlich unter den ansonsten für Ostafrika angegebenen Ziffern (vgl. Kap. VIII. 4.2).

in der Förderung der traditionell bestehenden sozialen Absicherungsstrategien (vgl. Kap. VIII. 4.1.2.3). Durch deren Stärkung könnte die zunehmende Tendenz, die ökonomische Absicherung der Haushalte individuell vorzunehmen (durch Herdenvergrößerung), gebremst werden, denn gemeinschaftlich organisierte Absicherungsstrategien erfordern einen vergleichsweise geringeren Herdenbestand. Der Ältestenrat und die traditionellen, respektierten Weidegebiete (degaans) bieten einen geeigneten institutionellen Rahmen für Planungsmaßnahmen.

Als übergeordneter Ansatzpunkt sollte allerdings die von allen Betroffenen **gemeinsame Suche nach Lösungen** formuliert sein. Außer Zweifel steht aus Sicht des Autors, daß der nomadische Produktionssektor in Somalia auch langfristig einen beträchtlichen Beitrag beim Wiederaufbau eines funktionsfähigen Wirtschaftssystems leisten könnte. Erste Vorbedingung ist jedoch die baldige Beilegung der Konflikte in diesem Land.

IX. ZUSAMMENFASSENDE SCHLUSSBETRACHTUNG

Die vorliegende Arbeit stellt unter dem Leitmotiv einer Tragfähigkeitsanalyse ein integriertes Monitoring- und Evaluierungskonzept vor, das es erlaubt, nomadisch in Wert gesetzte Weide-Öko-Nutzungs-Systeme zu beschreiben, zu analysieren und ihre Leistungsfähigkeit weitgehend zu quantifizieren. In diesem abschließenden Kapitel soll der Spannungsbogen der Studie noch einmal nachgezeichnet werden, um dann die Anwendungsrelevanz des Konzeptes zu diskutieren.

Nach einer kurzen Einführung in das Problemfeld wurden zunächst die Arbeitshypothesen und die theoretischen Ansatzpunkte bekannter Tragfähigkeitskonzepte vorgestellt und die gängigen Arbeitsschritte bei Weidelandevaluierungen analysiert und diskutiert. Diese Auseinandersetzung und die dabei herausgearbeiteten, noch immer bestehenden Defizite bildeten die Basis für das in dieser Arbeit vorgeschlagene Verständnis von Tragfähigkeit und den entworfenen Berechnungsansatz.

Der darauf folgende Teil erfaßte die maßgeblichen Einflußfaktoren und das Wirkungsgefüge der Tragfähigkeit in nomadisch genutzten Weidegebieten. Der Naturraum und die nomadische Wirtschaftsweise wurden als aggregierte Untersuchungsebenen definiert. Analog dazu erfolgte die Benennung von Parametern und Indikatoren, anhand derer eine Berechnung des Weidepotentials und der Tragfähigkeit durchführbar ist.

Als Kernstück der Arbeit folgten dann die Anwendung des methodischen Ansatzes sowie die Beschreibung der konkret durchzuführenden Arbeitsschritte. Dazu diente die Fallstudie Zentral Somalia.

Die Untersuchungsebene des Naturraumes war folgendermaßen strukturiert: Nach der eingehenden Beschreibung und Einteilung des Untersuchungsraumes in mehrere und in sich homogene Weideeinheiten wurde zunächst das Weidepotential der Region ermittelt (Tab. 8). Darauf folgte die Berechnung der im Untersuchungszeitraum tatsächlich vorhandenen Futtergrundlagen für die einzelnen Tiere. Neben dieser quantitativen Erfassung der Weideressourcen lag der zweite Schwerpunkt auf der Qualität des Weidezustandes, zu deren Einschätzung ein Katalog zur Weidezustandserhebung und Schadensklassifizierung erstellt und erprobt wurde. Auf der Basis der nomadischen Perzeption der Umweltproblematik erarbeitete Lösungsansätze zur Erhaltung der bestehenden Weidequalität schlossen sich an.

Die vielschichtigen ökonomischen und ökologischen Implikationen, die das tatsächliche Weidenutzungspotential bestimmen, konnten aufgezeigt werden. Als besonders wichtige Schritte bei der Berechnung der Futterkapazität der Weiden kristallisierten sich die Analyse des Futterselektionverhaltens der Tiere und die qualitativen Futtermittelanalysen heraus. Ihre Anwendung führte zu sehr differenzierten Aussagen über die Weidetragfähigkeit und veranschaulichte, daß die Futterkapa-

zitäten für die verschiedenen Tierarten erheblich variierten (u.a.: Abb. 22). Die detaillierten Ergebnisse wichen teilweise deutlich von den Angaben ab, die mit Hilfe der gängigen Standardkorrekturwerte (zur Bestimmung der Differenz zwischen Weidepotential und tatsächlicher Futtergrundlage) zu erzielen sind. Die pro Tierart nutzbaren Futterkapazitäten bewegten sich in der Spanne von 20% bis 70% des Weidepotentials. Sie variierten in Abhängigkeit von Standort und Nutztieren - in Tropical Livestock Units (TLU)) berechnet - pro ha zwischen 209 (Kamele in Weideeinheit 47) und 24 Weidetagen (Rinder in Weideeinheit 31) in der Regenzeit und zwischen 7.2 (Kamele in Weideeinheit 16) und 1.8 Weidetagen (Rinder in Weideeinheit 44/45) pro ha in der Trockenzeit. In ihrer Gesamtheit lieferten die Ergebnisse der Weidekapazitätsberechnung für die Weidelandplanung differenzierte Erkenntnisse über Futterressourcen (Tab. 16) und mögliche Tierbesatzdichten (Tab. 18 und 20) in Zentral Somalia. Kriegerische Auseinandersetzungen zwischen rivalisierenden Nomadengruppen erwiesen sich als Faktor, der die Inwertsetzung der Region maßgeblich begrenzte. In einzelnen Weideeinheiten konnten dadurch bis zu 36% der Flächen nicht genutzt werden.

Im Rahmen der Untersuchungen des aktuellen Weidezustandes konnte gezeigt werden, daß sich in dem Gebiet seit 1979 ein - aus ökologischer Perspektive bewertet - überdimensionierter Ausbau des Wasserversorgungsnetzes vollzogen hat (Karten 9 und 10). Obwohl der Weidezustand abgesehen von den punktuell um die Wasserstellen zu beobachtenden Degradationserscheinungen noch wenig beeinträchtigt war (Karte 11), sind die vorgefundenen Entwicklungstendenzen für das Ökosystem bedrohlich und erfordern Gegenmaßnahmen.

Die Untersuchungsebene der nomadischen Wirtschaftsweise war durch zwei Fragestellungen strukturiert. Zum einen sollten das ökonomische Wirkungsgefüge transparent gemacht und die Bedeutung der Einzelfaktoren für die Tragfähigkeit des Raumes herausgearbeitet werden. Zum anderen sollte ein Weg entworfen werden, der es erlaubt, Aussagen über die Anzahl von Menschen zu treffen, die im Untersuchungsraum ein nachhaltiges Auskommen auf der Basis nomadischer Wirtschaftsweise finden konnten. Dazu mußte überprüft und nachgewiesen werden, ob und in welcher Form der Herdenbestand der Nomaden eine Korrelationsgröße ist, auf deren Basis sich ein Zusammenhang zwischen der Weidetragfähigkeit und der Bevölkerungskapazität herstellen läßt.

Nach einer einführenden Beschreibung der Wirtschaftsweise lag daher der Schwerpunkt auf der Analyse der Produktions- und Konsumptionsmuster. Am Beispiel von zwei Regionen wurde untersucht, welche Bedeutung die Herden in der nomadischen Haushaltsökonomie spielen, ob vor dem Hintergrund der bestehenden Austauschbeziehungen ihre Reproduktion gesichert war (Tab. 30) und inwieweit die Nomaden ihren Ernährungsbedarf und den sonstigen Bedarf auf der Basis der Herden decken konnten.

Die Studie zeigte, daß die nomadische Ökonomie auch in dem peripher gelegenen Untersuchungsgebiet in Zentralsomalia in starkem Maße marktorientiert war. Die Haupteinnahmequelle stellten die Tierherden dar, die kalorische Nahrungsmittelversorgung wurde jedoch im Durchschnitt zu 70% aus Einkäufen gedeckt (Tab. 32). Die Reproduktionsbasis der Herden und die Nahrungsmittelversorgung der durchschnittlichen nomadischen Haushalte waren trotz anderer Ausgaben für Wasser, Kleidung etc. gesichert. Der aktuell vorgefundene Tierbestand der nomadischen Haushalte erwies sich - im untersuchten Fall - als geeignete Berechnungsgrundlage, um die Anzahl von Menschen zu bestimmen, die 1989 auf der Basis der nomadischen Bewirtschaftungsstrategien in dem Untersuchungsgebiet ein nachhaltiges Auskommen finden konnte. Genauso wichtig wie diese Aussage war jedoch das Ergebnis, daß der Parameter nicht ohne eine sozioökonomische Analyse auf andere Systeme zu übertragen ist.

Der Vergleich der zwei Untersuchungsregionen illustrierte die große Bedeutung der soziokulturellen Faktoren für eine differenzierte Aussage über die aktuelle Tragfähigkeit. Er verdeutlichte, daß der methodisch häufig gemachte Schritt, die Einschätzung der Tragfähigkeit auf die Betrachtung von Weidekapazitäten zu reduzieren, für zielgruppenorientierte Planungsmaßnahmen unzureichend ist. Unterschiedliche Konsumptionsmuster und/oder ein steigender Lebensstandard, der auf der gleichen Produktionsbasis befriedigt werden muß, wirken sich - wie u.a. das Beispiel der Kosten für die Zisternenbenutzung bewies - deutlich auf die Tragfähigkeit eines Raumes aus. Diese Tatsache hatte auch unter methodischen Gesichtspunkten weitreichende Konsequenzen. Durch den hohen Marktintegrationsgrad spielten Veränderungen im Preisgefüge eine entscheidende Rolle für die Tragfähigkeit des nomadischen Weide-Öko-Nutzungs-Systems. Im konkreten Fall waren die Inflationsrate so hoch und die "terms of trade" so instabil, daß die errechneten Aussagen über mögliche Bevölkerungsdichten nur für das Untersuchungsjahr Gültigkeit beanspruchen können.

Die Verbindung der zwei Untersuchungsebenen veranschaulichte die Vielschichtigkeit des "Komplexes Tragfähigkeit" und machte die Bedeutung der Einzelfaktoren transparent. Einen hinreichenden Erklärungsanspruch für das gesamte nomadische Wirtschaftssystem liefert eine einjährige Bestandsaufnahme natürlich nicht. Die Steigerung des praxisbezogenen Informationsgehaltes durch eine längerfristige Anwendung, bei der die Erfassung unterschiedlicher Situationen möglich ist, liegt auf der Hand.

Bezogen auf die Übertragbarkeit und Reichweite der in der Fallstudie konkret erzielten Ergebnisse ist festzuhalten, daß sie nur in Abhängigkeit von den zum Teil hochgradig variablen Eingangsgrößen gültig sind. Zu diesen gehören in erster Linie die Niederschlagsmengen, im untersuchten Fall jedoch auch die instabilen Preisrelationen. In Abhängigkeit von diesen Größen kann sich die Tragfähigkeit kurzfristig verändern und muß dann entsprechend des konzipierten Berech-

nungswegs mit aktuellen Werten neu berechnet werden. Der methodische Ansatz zur Bestimmung der Weidetragfähigkeit bietet dabei ein hinreichendes und auch auf andere Regionen übertragbares Instrumentarium. Die Ergebnisse der Futterkapazitätsberechnungen können für andere Regionen mit vergleichbaren natürlichen Rahmenbedingungen herangezogen werden.

Die primäre Aussagerelevanz und Bedeutung der vorgestellten ökonomischen Situationsanalyse liegt darin, die Wirkungskomponenten der aktuellen Tragfähigkeit zu identifizieren, regionale Unterschiede aufzudecken und Ansatzpunkte für Planungsmaßnahmen zu erarbeiten. Die dazu vorgeschlagenen Erhebungsschritte sind ebenfalls übertragbar. Die Anwendung der Ergebnisse dieser Analysen für andere Gebiete ist jedoch nicht zulässig. Der vorgeschlagene Berechnungsmodus zur Bestimmung der möglichen Bevölkerungskapazitäten eignet sich nur für Momentaufnahmen und besitzt nur einen eingegrenzten prognostischen Wert.

Von der Erwartung, langfristig gültige Aussagen über mögliche Bevölkerungskapazitäten in ariden Weidegebieten auf der Basis derzeitiger Berechnungspraxis zu erhalten, sollte nach Meinung des Autors Abstand genommen werden. Die vielschichtigen und regional sehr unterschiedlichen Implikationen sind zu wenig erforscht, um zuverlässige Berechnungen zu gewährleisten, und die erforderlichen komplexen Datenbasen fehlen an den meisten Orten. Eine verstärkte Forschungs- und Entwicklungszusammenarbeit in diesem Bereich ist allerdings wünschenswert, denn die Degradation des Naturraumes und die Bedrohung der Weidewirtschaftssysteme ist vielerorts zu weit fortgeschritten, um tatenlos zuzusehen. Zuverlässige Aussagen über Naturraumpotential und standortgerechte Nutzungsstrategien sind dringend erforderlich.

Durch eine längerfristige Anwendung böte das vorgeschlagene Konzept die Möglichkeit, den bis heute nur ungenügend vorhandenen Kenntnisstand über nomadische Ökonomien und die im entsprechenden Lebensraum vorhandenen Nutzungspotentiale zu verbessern. Entwicklungspotentiale, die auf den verschiedenen Untersuchungsebenen zu identifizieren wären, könnten dann durch gezielte Maßnahmen erschlossen werden. Das Konzept kann als projektbegleitende Komponente in neu zu implementierende oder bereits laufende Entwicklungsprojekte integriert werden. Bei der Anwendung im Gelände zeichnet es sich dadurch aus, daß die Erhebungen mit relativ geringem Aufwand bewerkstelligt werden können und dennoch eine sehr detaillierte Datenbasis erzielen, die ausreicht, um die Wechselwirkungen von lokaler Ressourcenausstattung und überregional beeinflußtem Nutzungsvolumen herzustellen und Handlungsspielräume bzw. Zwänge, die die Tragfähigkeit beeinflussen, herauszuarbeiten.

X. FOTOS

Alle Fotos wurden vom Verfasser
im Jahre 1989 gemacht

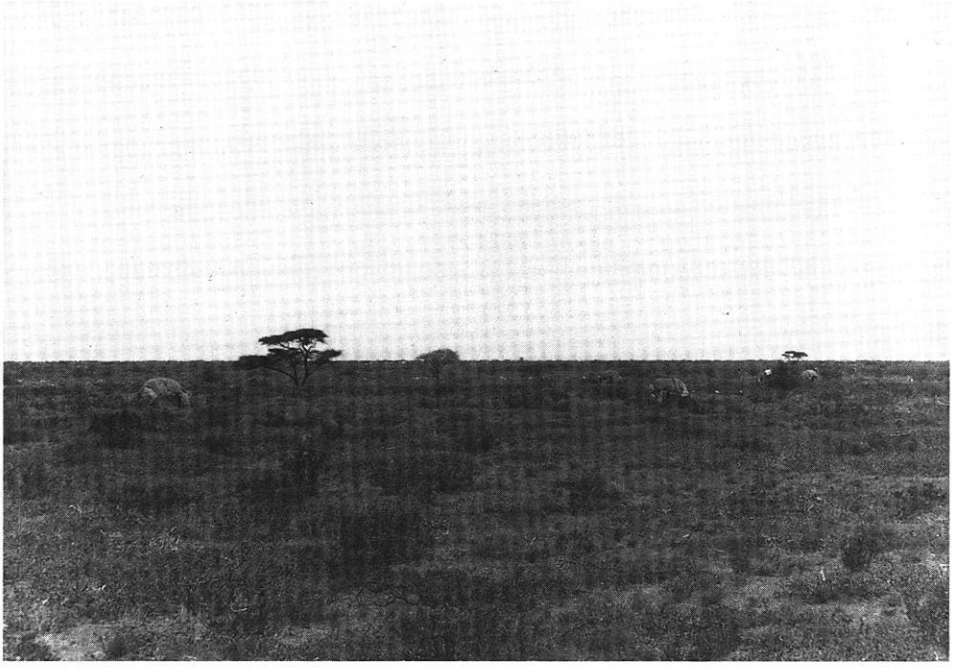


Foto 1 : Zahlreiche Nomadenhütten im Zwergstrauchgebiet (Weideeinheit 44/45) - in den Regenzeiten trifft sich die Verwandtschaft bei Familienfesten

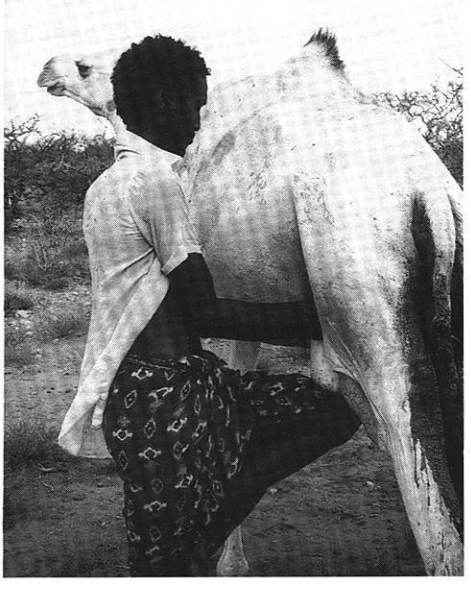


Foto 2 : Kamelmilch ist wichtigstes Subsistenzprodukt und eine während des ganzen Jahres geschätzte Nahrungsquelle

Foto 3 : Motorisierte Viehhändler kaufen bei den Nomaden zu günstigen Preisen Kleinvieh für den Export ("Jer"- Verkäufe)

Foto 4 : Vom Erlös der verkauften Tiere erwerben die Nomaden Getreide und Zucker - diese sichern im Jahresdurchschnitt 70% der Kalorienversorgung

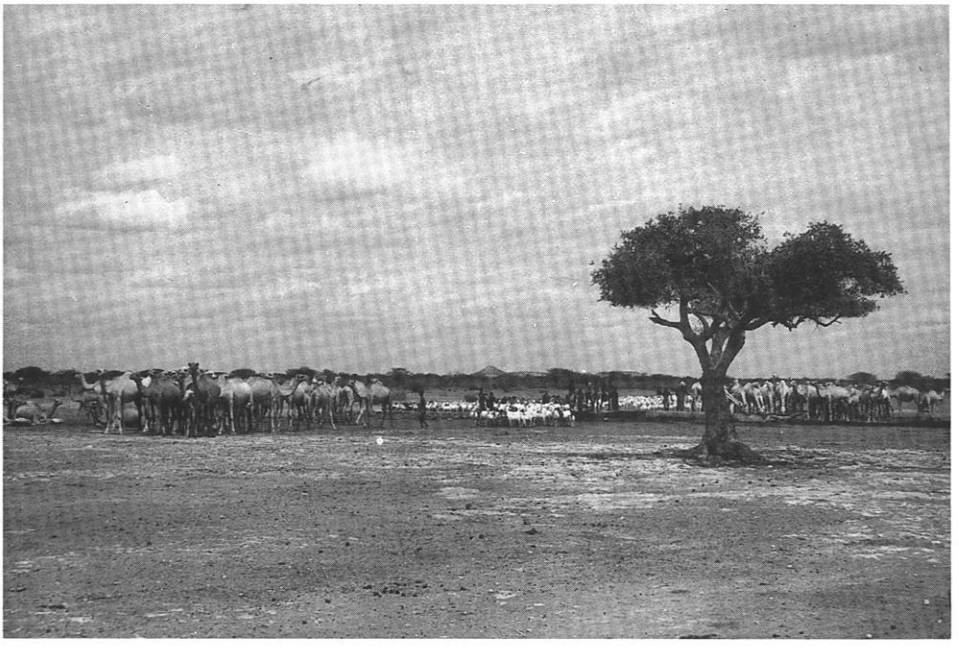


Foto 5 : In den Trockenzeiten treten saisonale Engpässe bei der Wasserversorgung auf - Brunnen werden zu Konzentrationspunkten der Nomaden

Foto 6 : Wasser wird traditionell mit extra gehaltenen Transportkamelen über weite Distanzen zu den Hütten transportiert (Weideeinheit 44/45)

Foto 7 : In jüngster Zeit werden häufig Wasserzisternen (Berketts) gebaut und mit Tanklastwagen beliefert - diese Entwicklung gefährdet die Weiden

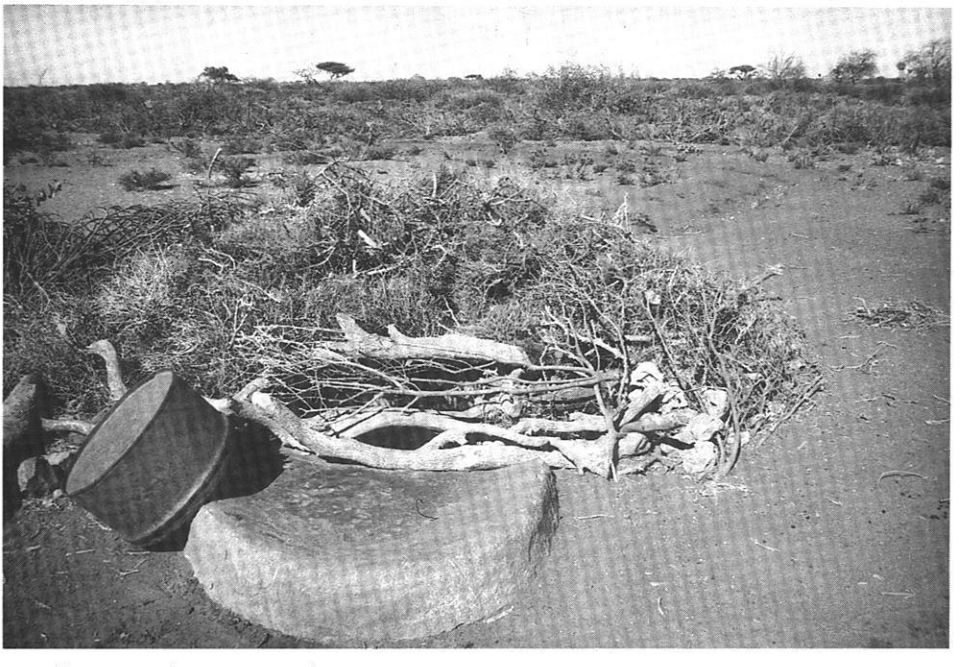


Foto 8 : Mit Wasser gefüllte Berketts werden zum Schutz vor Verdunstung mit Zweigen abgedeckt

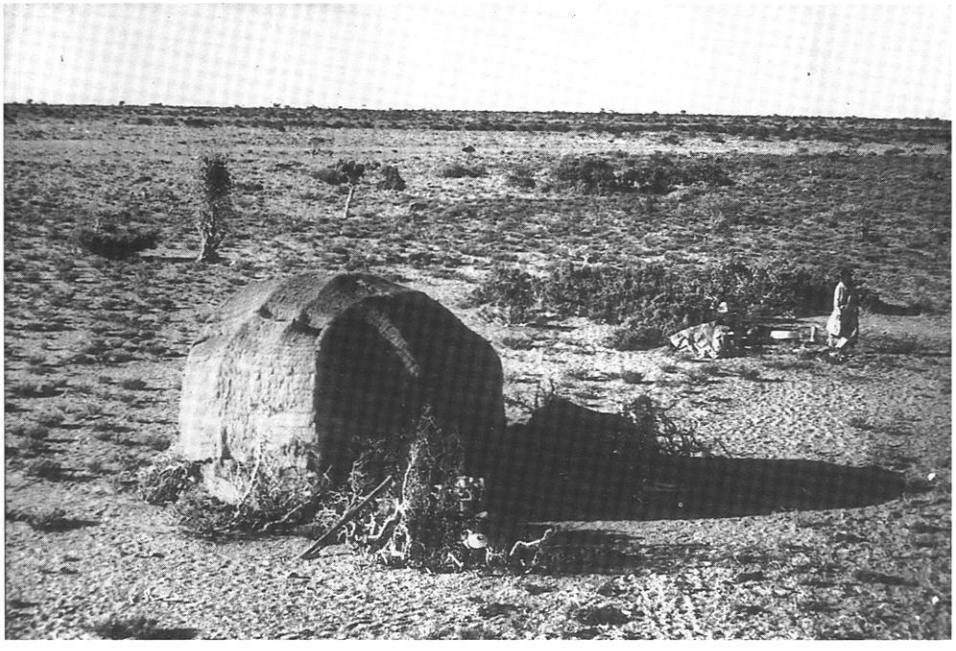


Foto 9 : Nomadenhütte in stark degradierter Umgebung nahe einer Wasserstelle (Weideeinheit 31)

Foto 10: Kleinvieh auf der Suche nach Futter in der Trockenzeit - nur wenig immergrüne Pflanzen sind vorhanden

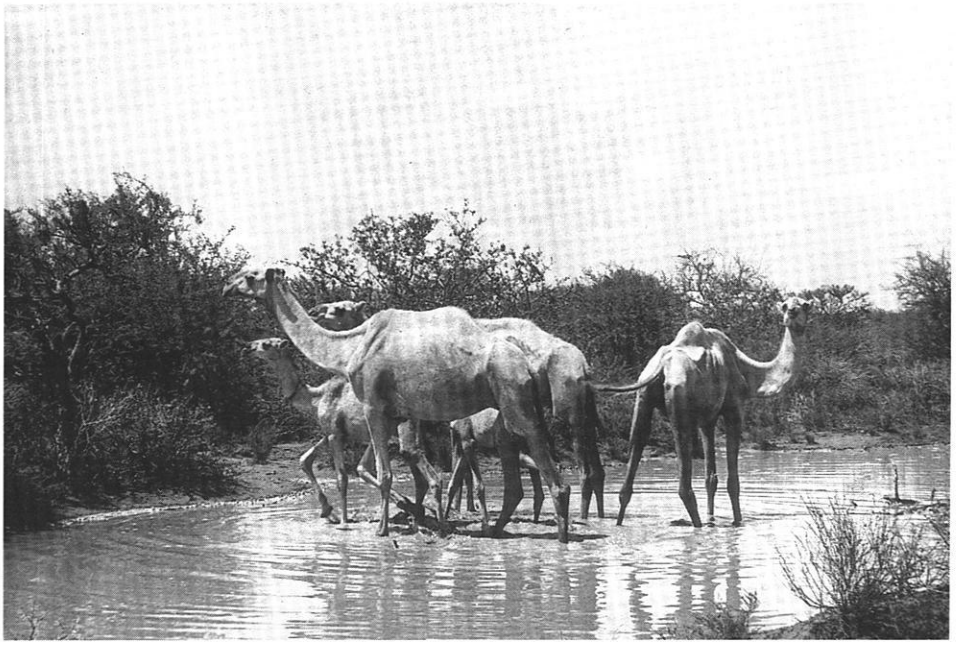


Foto 11: Kamele zu Beginn der ersehnten Regenzeit (Weideeinheit 24) - Wasser steht überall zur Verfügung, Tränkungen an den Brunnen sind überflüssig

Foto 12: Von Akazien dominierte Strauchgemeinschaft in Weideeinheit 47 (Beginn der Regenzeit)

Foto 13: Vegetationskundliche Aufnahmen im Zwergstrauchgebiet der Weideeinheit 44/45

Foto 14: Regeninfiltrationsmessung in Weideeinheit 44/45

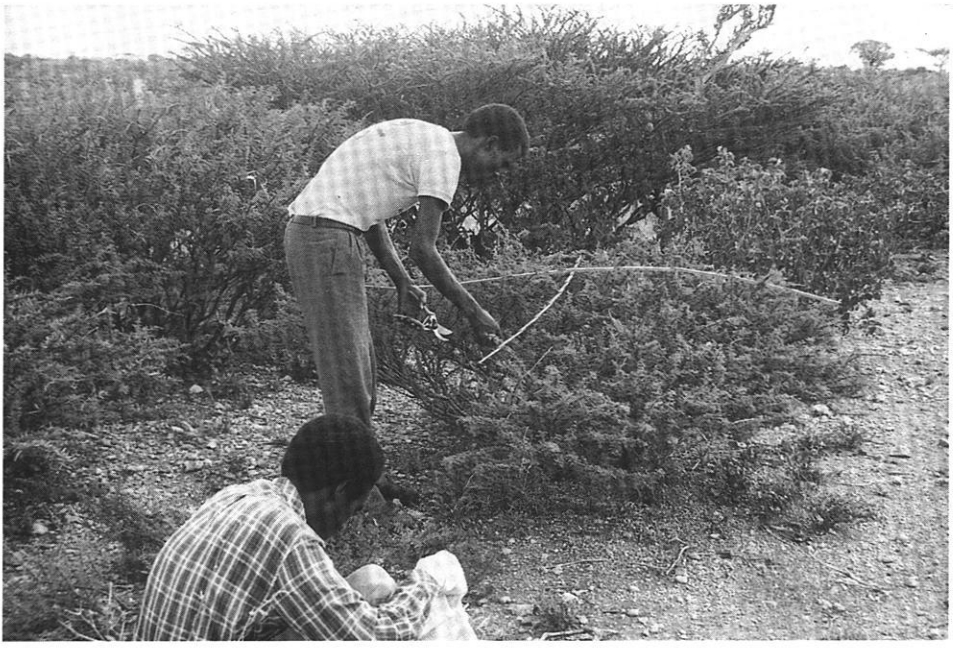


Foto 15: Entnahme von Biomasseproben - um die Vegetation zu schonen wurden von Bäumen und Sträuchern nur Teile verprobt

Foto 16: Eine zu einem Viertel abgeerntete Commiphora horrida (Weideeinheit 16)

XI. LITERATURVERZEICHNIS

ABDIRISAK, M.A., W.A. HARGUS, 1986. Livestock management techniques in the Bulo Burti District. CRDP Techn. Rep. No. 18, Mogadishu.

ABDISALAM Sheikh Hassan Nur, 1984. Vegetational analyses of the riverine flood plain communities in Bulo Burti District. Thesis, Fac. of Agriculture, Univ. Mogadishu.

ABDULLAHI, A.M., 1990. Pastoral production systems in Afrika. A study of nomadic household economy and livestock marketing in Central Somalia. Farming systems and resource economics in the tropics, Vol. 8, Kiel.

ABDULLAHI, A.M., 1991. Ökonomik und Bedeutung der nomadisch-pastoralen Betriebssysteme Afrikas. Das Beispiel Zentral-Somalia. In: Scholz, F. (Hrsg.), Nomadismus - mobile Tierhaltung, S.353-364. Das Arabische Buch, Berlin.

ABDULLAHI, A. M., 1993. Economic evaluation of pastoral production Systems in Afrika: An analysis of pastoral farming households in Central Somalia. In: M. Baumann, J. Janzen, Schwartz, H.-J. (Hrsg.): Pastoral production in Central Somalia, Schriftenreihe der GTZ, Bd. 237:129-148.

ABDULLAHI, A. M., 1993. Livestock policy in Somalia. In: M. Baumann, J. Janzen, Schwartz, H.-J. (Hrsg.): Pastoral production in Central Somalia, Schriftenreihe der GTZ, Bd. 237:61-76.

ABDULLAHI, A. M., 1993. Somalia's livestock economy. Export and domestic markets and prices. In: M. Baumann, J. Janzen, Schwartz, H.-J. (Hrsg.): Pastoral production in Central Somalia, Schriftenreihe der GTZ, Bd. 237:265-288.

ABDULLE, A.M., A.S. ADEN, 1986. Characterization of initial stages of secondary succession on a cleared pasture. In: Somali J. Range Science, Vol. 1:17ff.

ACHENBACH, H., 1979. Zum räumlichen Beziehungsverhältnis von Bevölkerungsdynamik und agrarer Tragfähigkeit in Tunesien. Kieler Geogr. Schr. 50:395-416.

ADEN, A.H.H., 1982. Kulturelle Werte der Nomaden in Somalia - Chancen, Risiken und Probleme eines nomadischen Lebensstils. In: Scholz, F. (Hrsg.): Nomadismus ein Entwicklungsproblem? Abhandlungen des Geogr. Inst. - Anthropogeographie, Bd. 33:73-73, Berlin.

ADEN, A.H.H., 1987. Kulturwandel im Prozeß der Entnomadisierung. In: Aves, M.A.H., K. Bechthold (Hrsg.): Somalia im Wandel. Entwicklungsprobleme und Perspektiven am Horn von Afrika. Länderseminar des Inst. f. wiss. Zusammenarbeit mit Entwicklungsländern, Tübingen, S. 44-60.

AERTS, J.V. et al., 1977. Estimation of the feeding value of course forage. 4. Estimation of digestibility and energy value from true digestibility in vitro according to Van Soest. Revue de l'Agriculture 30:437ff.

ALKÄMPER, J., 1988 (Hrsg.). Tropische Weiden und Futterressourcen. Giessener Beiträge zur Entwicklungsforschung, Reihe I, Bd. 17.

ALLAN, W., 1965. The African husbandman. London, New York.

ARONSON, D. 1980. Kinsmen and comrades: Towards a class analysis of the Somali Pastoral sector. In: Nomadic People, No. 7:14-24.

AVES, M.A.H., K. BECHTOLD, 1987. Somalia im Wandel. Entwicklungsprobleme und Perspektiven am Horn von Afrika. Länderseminar des Inst. f. wiss. Zusammenarbeit mit Entwicklungsländern, Tübingen.

BAAS, S., 1988. Ein Modellentwurf zur Bestimmung der Tragfähigkeit in Lebensräumen unter nomadischer Bewirtschaftung. Erarbeitet am Beispiel Nordkenia und den dort lebenden Rendille. Magisterarbeit, Universität Freiburg.

BAAS, S., 1991. Endogene Entwicklung im nomadischen Produktionssektor Somalias und ihre ökologischen Folgen. In: Scholz, F. (Hrsg.): Nomadismus - mobile Tierhaltung, S. 233-251. Das Arabische Buch, Berlin.

BAAS, S., 1993. Range resources and range condition in the Central Rangelands of Somalia. In: M. Baumann, J. Janzen, Schwartz, H.-J. (Hrsg.): Pastoral production in Central Somalia, Schriftenreihe der GTZ, Bd. 237:227-264.

BAAS, S., R.A. ADOW, 1991. Range unit classification and fodder resources in the western parts of the Central Rangelands of Somalia. A concept to calculate range capacity. GTZ Tech. Rep. No. 29, CRDP Vet. Comp., Eschborn.

BAAS, St., R. MÄCKEL, 1991. Plant communities, biomass production and range potential in the rangelands of Central Somalia. Proc. IVth Intern. Rangeland Congress (CITP), Montpellier.

BAAS, S., P. DRECHSEL, 1993. The Central Rangelands of Somalia: The natural environment and patterns of land use. In: M. Baumann, J. Janzen, Schwartz, H.-J. (Hrsg.): Pastoral production in Central Somalia, Schriftenreihe der GTZ, Bd. 237:33-60.

BAHDON, J.A., A.A. TAKAR, M.M. FARAH, 1986. Evaluation of the characteristics of some soil series common in Central Somalia. In: Somali J. Range Science, Vol. 1, No. 1:11ff.

BALLOD, K., 1912. Wieviel Menschen kann die Erde ernähren? In: Schmollers Jahrbuch f. Gesetzgebung, Verwaltung u. Volkswirtschaft. N.F., 36 Jg., S. 595-616.

BAUMANN, M., J. JANZEN, H.-J. SCHWARTZ, 1993 (Hrsg.). Pastoral production in Central Somalia, Schriftenreihe der GTZ, Bd. 237

BEHNKE, R. H., 1988. Range enclosures in Central Somalia. Pastoral Dev. Network Paper, No.25b ODI, London.

BEHNKE, R. H., 1992. New directions in African range management policy. ODI Network Paper, 32c, London.

BERNARD, E.F., D.J. THOM, 1981. Population pressure and human carrying capacity in selected locations of Machakos and Kitui District. In: J. of Developing Areas, 15(3):381-406.

BERG, H.D., 1975. Grundwasserneubildung durch Flußinfiltration in Somalia/Ostafrika. GWF-Wasser/Abwasser, 118:411-414.

BILLE, J.C., 1980. Measuring the primary palatable production of browse plants. In: Le Houérou (Hrsg.): Browse in Africa, S. 185ff, ILCA, Addis Ababa.

BLAIKIE, P., H. BROOKFIELD, 1987. Land degradation and society. Methuen, London and New York.

BLAIR-RAINS, A., 1984. A review of rangeland inventory and evaluation technics in anglophone Africa. In: Siderius (Hrsg.): Proceedings LEEG, 36:27-33.

BLAIR-RAINS, A., A.H. KASSAM, 1980. Land resources and animal production. In: Land resources for populations of the future, FAO, Appendix VII:303-332.

BOHLE, H.-G., 1988. "Endogene Potentiale" für dezentralisierte Entwicklung: Theoretische Begründungen und strategische Schlußfolgerungen, mit Beispielen aus Südindien. In: Zeitschrift f. Wirtschaftsgeographie, 32(4):259-268.

BORCHERDT, C., H.P. MAHNKE, 1973. Das Problem der agraren Tragfähigkeit mit Beispielen aus Venezuela. Stuttgarter Geogr. Stud. 85, S. 1-93.

BOSERUP, E., 1965. The conditions of agricultural growth. The economics of agrarian change under population pressure. London.

BOSERUP, E., 1970. The interrelation between population trends and agricultural methods. In: Gray, H.P., S.T. Shanti (Hrsg.): Economic development and population growth - a conflict? S. 66-70, Lexington.

BOSERUP, E., 1980. Population and technology. Oxford.

BOUDET, G., 1978. Manuel sur les pâturages tropicaux et les cultures fouragères. I.E.M.V.T. Etude Agrostologique No. 4.

BOUDET, G., 1977. Improvement of pasture and livestock exploitation in the Sahel: proposals for management and land use. In: MAB Tech. Notes Unesco Press. The Sahel ecological approaches to land use, S. 89ff, Paris.

BOURZAT, D., K.H. ZESSIN, M.P.O. BAUMANN, 1989. Studies on farming systems and small ruminant production in Central Somalia. CRDP/GTZ-Vet. Comp., Belled Weyne. ILCA Research Rep. Addis Ababa.

BOX, T.W., 1973. Range resources of Somalia. In: J. Range Management, 21(6):388-392.

BRANDT, H., A. EUSSNER, H. GSÄNGER, G. LACHENMANN, W. SCHNEIDER-BARTHOLD, W. ZEHENDER, 1986. Afrika in Bedrängnis. Entwicklungskrise und Neugestaltung der Entwicklungspolitik. Deutsche Welthungerhilfe, Band I.

BRAUN, G., H. WEILAND, 1986. Nomaden zwischen Krise und Prosperität. Der Fall Somalia. In: Soziologus 36(1):26-51.

BREMAN, H., 1975. Maximum carrying capacity of Malian grasslands. In: ILCA: Evaluation and mapping of tropical rangelands, S.249-256, Addis Ababa.

BREMAN, H., C.T. DE WIT, 1983. Rangeland productivity and exploitation in the Sahel. In: Science, 221:1341-1347.

BREMAN, H., H. VAN KEULEN, J.J.M.H. KETELAARS, 1984. Land evaluation for semi-arid rangeland: a critical review of concepts. In: Siderius (Hrsg.): Proc. LEEG, 36:229-244.

BROWN, L.H., 1971. The biology of pastoral man as a factor in conservation. In: Biological Conservation, Vol. 3(2).

BRUNNER, H., 1981. Zur Bewertung des Naturpotentials der Tropen und Subtropen. In: Petermanns Geogr. Mittlg., Bd. 12.

BRUSH, S., 1975. The concept of carrying capacity for systems of shifting cultivation. In: American Anthropologist, 77:799-811.

BUUH, B.B., 1986. Evaluation of the characteristics of some soil series common in Central Somalia. In: Somali J. Range Science, Vol. 1(1):19-23.

CAROL, H., 1973. The calculation of the theoretical feeding capacity for tropical Africa. In: Geogr. Zeitschr., (10):81-94.

CHIOVENDA, E., 1929. Flora Somala, Roma.

CHIOVENDA, E., 1932. Flora Somala II, Modena.

CISSE, M.I., 1980. The browse production of some trees of the Sahel: relationships between maximum foliage biomass and various physical parameters. In: Le Houérou (Hrsg.): Browse in Africa, S. 205-210, ILCA, Addis Ababa.

COLLENETTE, S., 1985. Flowers of Saudi Arabia. Flora Publication No.1, Scorpion Publishing, LTD London.

CONZE, P., T. LABAHN, 1986. Somalia, Agriculture in the Winds of Change, epi-dokumentation, Nr. 2, Eschborn, Mogadishu.

CONCLIN H.C., 1980. Ethnographic Atlas of Ifugao. New Haven.

COPE, Th.A., National Herbarium, 1987. Key to Somali grasses. NRA, National Herbarium, Mogadishu.

COSSINS, N.J., 1985. The productivity and potential of pastoral systems. ILCA Bulletin 21:10ff, Addis Ababa.

COUGHENOUR, M.B., et al., 1985. Energy extraction and use in a nomadic pastoral ecosystem. In: Science 8, 11, Vol. 230:4726f.

CUFODONTIS, G., 1952-72. Enumeratio Plantarum Ethiopiae. Roma.

DAHL, G., A. HJORT, 1976. Having Herds. Pastoral herd growth and household economy, Stockholm.

DALE, I., P.J. GREENWAY, 1961. Kenya Trees and Shrubs. Nairobi.

DEIL, U., D. RAPPENHÖNER, 1988. Studies in phytosociology and fodder yield in the Yemen Arab Republic - a comparison of methods and results. In: Colloques phytosociologiques, XVI:429-443.

DERIE, A.Y., M.M. FARAH, 1986. Nutrition analyses of ten common forage species of Central Somalia. In: Somali J. Range Science, Vol. 1(1):14-16.

DESHMUKH, I.K. 1984. A common relationship between precipitation and grassland peak biomass for East and Southern Africa. In: Afr. J. Ecol., Vol. 22:181-186.

DESHMUKH, I.K., M.N. BAIG, 1983. The significance of grass mortality in the estimation of primary production in African grasslands. In: Afr. J. Ecol., Vol. 21:19-23.

DEWAR, R.E., 1984. Environmental productivity, population regulation and carrying capacity. In: Am. Anthropologist, 86(3):601-614.

DIAGAYÈTÉ, M., 1981. Untersuchungen zur Erweiterung der Kenntnisse über den Futterwert westafrikanischer Futterpflanzen. Inst. f. Tierernährung Univ. Hohenheim.

DHONDT, A.A., 1988. Carrying capacity. A confusing concept. Acta Oecologica/Oecol. Gener., 9(4):337-346

DRAGA, M., 1988. Aufforstung und Weideverbesserung in Somalia. In: Alkämper, J. (Hrsg.) Tropische Weiden und Futterressourcen. Giessener Beiträge zur Entwicklungsforschung, Reihe I, Bd. 17.

DRECHSEL, P., 1986. Ökologische Bewertung petrographisch differenzierter Bodengesellschaften der Central Rangelands, Somalia. Diplomarbeit, Univ. Bayreuth.

DRECHSEL, P., 1991. Bodengesellschaften Zentralsomalias. Ökologie und Genese. Bayreuther Bodenkundliche Berichte, Bd. 19.

DRECHSEL, P., F. ASSEFA, 1991. The relevance of native trees and shrubs in the Somalian Rangelands, taking Cordeauxia edulis by way of example. In: Plant Res. and Development, Vol. 33:73-79.

DRECHSEL, P., W. ZECH, 1988. Site conditions and nutrient status of Cordeauxia edulis in its natural habitat. Econ. Bot., 42(2): 242-249.

DRECHSEL, P., W. ZECH, M. KAUPENJOHANN, 1989. Soils and reforestation in the Central Rangelands of Somalia. Arid Soil Research and Rehabilitation, 3(1):41-64.

EGEH, M. N., 1989. Camel feed resources and its traditional management technics in Bulo Burti District. Thesis: Faculty of Agriculture, University of Mogadishu.

ELMI, A.A. 1989. Management, foraging behavior, diet composition and forage quality of free ranging but herded camels in Ceel Dheer District, Central Somalia. Phd. Thesis, Utah State Univ., Logan, Utah.

ENDLICHER, W., R. MÄCKEL, U. SCHRÖDER, 1987. Infiltrationsmessungen zur Erfassung und Erklärung der Landschaftsdegradation in Mittelchile. In: Geoökodynamik, Bd. 8:79-96.

ERTZ, K.-H., 1990. Monthly price report of live animals. Ministry of Livestock, Forestry and Range, Dep. of Planning and Statistics, Mogadishu (unveröffentlicht).

ESSELINK, P. et al., 1987. Nitrogen and phosphor limited primary production of annuals; a case study of seminatural grazing lands in southwest Spain with implications for their exploitation. ITC Publ. Enschede.

EVERS, H.-D., 1987. Subsistenzproduktion, Markt und Staat. Der sogenannte Bielefelder Verflechtungsansatz. In: Geogr. Rundschau, 39(3):136-140.

FAO, 1987. Guidelines:Land evaluation for extensive grazing. Soils bulletin, Rome.

FAO-UNESCO, 1974. Soil map of the world. Vol.I, General legend, Paris.

FAO-UNESCO, 1988. Soil map of the world. Revised legend. World Soil Resources Report 60. FAO, Rome.

FEWSD, 1988a. Daily, monthly and annual rainfall for Hiraan and Galgudud Regions. Somali Democratic Republic. Food Early Warning System Department, Technical Report No. 6, Mogadishu.

FEWSD, 1988b. The Agroclimatology of Somalia. Somali Democratic Republic, Ministry of Agriculture, Mogadishu.

FISCHER, A., 1925a. Zur Frage der Tragfähigkeit des Lebensraumes. Die Erdbevölkerung in ihrer bisherigen Entwicklung. In: Zeitschr.f. Geopol., 2(10):763-779.

FISCHER, A., 1925b. Zur Frage der Tragfähigkeit des Lebensraumes. Die Tragfähigkeit des Lebensraumes und ihre geopolitischen Auswirkungen. In: Zeitschr.f.Geopolitik 2(11):842-858.

FRIEDEL, M.H., 1981a. Studies of Central Australian semidesert Rangelands I. Range condition and the biomass dynamics of the herbage layer and litter. In: Aust. J. Bot., 29:219-231.

FRIEDEL, M.H., 1981b. Studies of Central Australian semidesert Rangelands II. Range condition and nutrient dynamics of the herbage layer, litter and soil. In: Aust. J. Bot., 29:233-245.

FRIEDEL, M.H., 1991. A view point: Range condition assessment and the concept of thresholds. In: J. Range Management, 44(5), 434ff.

GAY, C. W., 1988. A range management handbook for Somalia. Prepared for the Somalia Extension Range Management Training Course. USAID & Range Science Dep., Utah State University.

GEIST, H., 1989. Agrare Tragfähigkeit im westlichen Senegal. Arbeiten aus dem Institut für Afrika-Kunde, Nr. 60, Hamburg.

GEIST, H., 1993. Wie tragfähig ist das Tragfähigkeitstheorem? In: M. Massarrat et al. (Hrsg.): Die Dritte Welt und Wir. Informationszentrum Dritte Welt Freiburg, S. 191-201.

GIORETTI, A., B.M. POLI, R. CAMICIOTTOLI, N.H. SCEK, M.E. SABRI, 1986. Chemical composition and estimation of the digestibility of natural forage in Somalia. NRA Research division (Translated from the Italian by M.R. Bowen et al., from the J. Riv. Agric. Subtrop. e Trop. 1982, 76:243-250).

GLASSOW, M.A., 1978. The concept of carrying capacity in the study of culture process. In: Schiffer, M.B. (Hrsg.): Advances in Archaeological Method and Theory, Vol. 1:32-48, London.

GOERING K., P.J. VAN SOEST, 1970. Forage fibre analysis. Agricultural Handbook No. 379, USDA Washington.

GORSE, J.E., D.R. STEEDS, 1987. Desertification in the sahelian and sudanian zones of West Africa. World Bank Technical Paper 61, Washington.

GRIFFITHS, J.W., 1972. Climates of Africa: The Horn of Africa (World Survey of Climatology Vol. 10), Amsterdam.

GTZ, 1983. Ländliche Regionalentwicklung - ein Orientierungsrahmen. Schriftenreihe der GTZ (Deutsche Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit), Nr. 128, Eschborn.

GTZ, 1988. (Hrsg.) Ländliche Regionalentwicklung: kurz gefaßt. Schriftenreihe der GTZ (Deutsche Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit), Nr. 207, Eschborn.

HAALAND, G., 1981. Pastoral development programms and anthropological information feedback. DERAP Working Paper, A 206, Bergen.

HAALAND, G., W. KEDDEMAN, 1984. Poverty Analysis: The Case of Rural Somalia. In: Economic Development and Cultural Change, Heft 4:843-859.

HAAS, H.-J. de, 1989. Tierproduktion in klimatischen Grenzregionen. Grundsätzliche Überlegungen zur entwicklungspolitischen Zusammenarbeit am ariden Standort. In: Der Tropenlandwirt, Beiheft 38:257-262.

HAGMANN, J., 1988. Hydrologie eines Trockentales im nördlichen Kenya - Ein Ansatz zur Bestimmung der Biomasseproduktion der Weidegebiete anhand des Wasserhaushaltes. Diplomarbeit Universität Freiburg.

HARGUS, W.A., 1989. End of tour report. CRDP/USAID, Louis Berger Int. CRDP Project No. 649-0108, Mogadishu.

HARRIS, D.R., 1980. Human ecology in savanna environments. London, New York, Sydney.

HAYDEN, B., 1975. The carrying capacity dilemma: An alternative approach. In: Swedlund, A. (Hrsg.): Society for American Archaeology, Memoirs 30:11-21.

HEADY, H.F., 1973. Structure and function of climax. In: Hyder, D.N. (Hrsg.): Arid Shrublands. Proc. of the third workshop of the United States/Australia Rangeland panels. Society for Range Management, Denver.

HEMMING, C.F., 1972. Survey of the Northern Rangelands: Ecological and grazing survey of the Mudug Region. Somali Democratic Republic. AGP:DP/Som/70/512, FAO, Rome.

HEMMING, C.F., ANDRZEJEWSKI, 1984. A checklist of Somali plant names. NRA, Mogadishu.

HERLOCKER, D.R., R. DOLAN, 1982. The primary productivity of the herb layer and its relation to rainfall. In: IPAL Tech. Rep., A3:22-29, Nairobi.

HERLOCKER, D.R., R. DOLAN, 1982b. Comparison of different techniques for the determination of large dwarf shrub biomass. In: IPAL Tech. Rep., A3:30-40, Nairobi.

HERLOCKER, D.R., 1987. Response of vegetation of Acacia nilotica & Dichrostachys kirkii shrubland range site to land use intensity, Ceel Dheer District, Somalia. Somali J. Range Science 3(1):1-11.

HERLOCKER, D.R., A. AHMED, 1985. Interim report on range ecology and management of Ceel Dheer District, CRDP Tech. Rep., No. 8, Mogadishu.

HERLOCKER, D.R., P. KUCHAR, 1985. Somali names and palatability ratings of plants in Ceel Dheer and Bulo Burte Districts. CRDP/NRA & Louis Berger Int., Mogadishu.

HERLOCKER, D. R., P. KUCHAR, 1986. Palatability ratings of range plants in Ceel Dheer and Bulo Burte Districts. CRDP Tech. Rep., No. 9, Mogadishu.

HERLOCKER, D.R., A. AHMED, 1986. The vegetation of the coastal plain, Central Somalia. In: Somali J. Range Science, Vol.1(2):34-58.

HERZOG, R., 1963. Seßhaftwerden von Nomaden. Forschungsberichte des Landes Nordrhein Westfalen, Nr. 1238.

HESSE, C., 1987. Livestock market data as an early warning indicator of stress in the pastoral economy. ODI Pastoral Development Network Paper 24.

HEUER, C., 1993. Livestock diseases in Central Somalia. In: M. Baumann, J. Janzen, Schwartz, H.-J. (Hrsg.): Factors limiting pastoral production in Central Somalia, Schriftenreihe der GTZ, Bd. 237:201-226.

HIERNAUX, P., 1980. Inventory of the browse potential of bushes, trees and shrubs in an area of the Sahel in Mali. Method and initial results. In: Le Houérou (Hrsg.): Browse in Africa, S. 197-203, ILCA, Addis Ababa.

HIGGINS, G.M., A.H. KASSAM, L. NAIKEN, G. FISCHER, M.M. SHAH, 1982. Potential population supporting capacities of lands in the developing world. FAO Tech. Rep. 75/P13, Rome.

HILLS, R.C., 1970. The determination of the infiltration capacity of field soils using the cylinder infiltrometer. British Geomorphological Research Group, Bulletin No. 3.

HJORT, A., 1982. A critique of "Ecological" models of pastoral land use. In: Nomadic People 10:11ff.

HOLT, R.M., 1986a. Developing range and livestock associations in Central Somalia. CRDP Tech. Rep. No. 5, Mogadishu.

HOLT, R.M., 1986b. Agropastoralism and desertification in Central Somalia: Preliminary investigations. In: Wieland, R. G. (Hrsg.): Future range/livestock development strategies for the Central Rangelands of Somalia. Proc. of the workshop held in Mogadishu 24-27.3. 1986, S. 84-101.

HOWZE, G., 1989. Socioeconomic profile of pastoralists and agropastoralists in the Central Rangelands of Somalia. CRDP & USAID, Louis Berger Int., Mogadishu.

HÜBL, K., 1986. The nomadic livestock production system of Somalia. In: Somalia, Agriculture in the Winds of Change, epi-dokumentation, Nr. 2:55-72, Eschborn.

HUMMEN, W., 1987. Die Wirtschaftspolitik Somalias im Umbruch. In: Aves, M.A.H., K. Bechthold, (Hrsg.): Somalia im Wandel. Entwicklungsprobleme und Perspektiven am Horn von Afrika. Länderseminar des Inst. f. wiss. Zusammenarbeit mit Entwicklungsländern, Tübingen, S. 114-135.

HUNT, J.A., 1951. A general survey of the Somaliland Protectorate 1944-50. London.

HYDER, D.N. (Hrsg.), 1973. Arid Shrublands. Proc. of the third workshop of the United States/-Australia Rangeland panels. Society for Range Management, Denver.

IANNELLI, P., 1984. The principles of pasture improvement and range management and their application to Somalia. FAO Pasture and Fodder Crop Studies, No. 9, Rome.

IBRAHIM, F. 1980. Desertifikation in Norddafur. Hamburger Geogr. Studien, Heft 35.

IBPGR (International Board for Plant Genetic Resources), 1984. Forage and browse for arid and semi-arid Afrika, FAO, Royal Botanic Gardens, Kew.

JAFFEE, S., A. WELI, 1985. The marketing of livestock and livestock products. Somalia Agricultural Sector Survey, Task Force No.4 - Economics Marketing Working Paper, No. 3.

JAHNKE, H.E., 1982. Livestock Production Systems and Livestock Development in Tropical Afrika. Kieler Wissenschaftsverlag Vauk. Kiel.

JAMAL, V., 1988. Somalia: Understanding an unconventional economy. In: Development and Change, Vol. 19:203-265.

JANSSEN, V., 1986. Umweltbewußtsein in ländlichen Entwicklungsgesellschaften. In: Entwicklung und ländlicher Raum, 20(4):6-10.

JANZEN, J., 1984. Nomadismus in Somalia. Struktur der Wanderweidewirtschaft und Hintergründe aktueller Entwicklungsprobleme im nomadischen Lebensraum - Ein Überblick. In: Afrika Spektrum, Vol. 19, No. 2:149-171.

JANZEN, J., 1986. The process of nomadic sedentarisation - distinguishing features, problems and consequences for Somali development policy. In: Conze, P., Th. Labahn (Hrsg.): Agriculture in the Winds of Change, epi dokumentation, No. 2:73-91.

JANZEN, J., 1990a. Anthropogeographische Forschung in den Bewässerungsregionen Süd-Somalias - Ziele Methodik Ergebnisse. In: Geomethodica 15:71-106.

JANZEN, J., 1990b. Wirtschaftsstruktur und sozioökonomische Entwicklung Somalias. In: Brüne, S., V. Matthies, (Hrsg.) Krisenregion Horn von Afrika. Hamburger Beiträge zur Afrikakunde, Bd.39:187-222.

JANZEN, J., 1991. Mobile Livestock Keeping - A survival Strategy for the Countries of the Sahel? - The Case of Somalia. In: Applied Geography and Development, Vol. 37:7-20.

JANZEN, J., 1993. Mobile livestock keeping in Somalia: General situation and prospects of a way of life undergoing fundamental change. In: M. Baumann, J. Janzen, H.-J. Schwartz, (Hrsg.): Pastoral production in Central Somalia, Schriftenreihe der GTZ, Bd. 237:17-32.

JANZEN, J., Th. KRINGS, P. WALLER, 1988. Die soziökonomische Dimension der Bekämpfung der Desertifikation: Das Entwicklungspotential des Pastoralismus in der Sahelzone Afrikas (Fallstudien Somalia und Mali), SID-Berlin Berichte, Nr. 2.

JANZEN, J., H.-J. SCHWARTZ, M. BAUMANN, 1993. Perspectives and recommendations for pastoral development in Somalia. In: M. Baumann, J. Janzen, H.-J. Schwartz, (Hrsg.): Pastoral production in Central Somalia, Schriftenreihe der GTZ, Bd. 237:343-352.

JASCHKE, D., 1987. Die agrarische Tragfähigkeit Australiens. Nutzung und Inwertsetzbarkeit der landwirtschaftlichen Potentiale. Berliner Geogr. Studien, Nr. 28.

KAZMI, S.M.A., Somali National Herbarium, 1985. Somali Plant Names. Somali National Herbarium/NRA, Mogadishu.

KEKEM, van, 1984. A land evaluation study in Mount-Kulal-Marsabit Area, Northern Kenya. In Siderius (Hrsg.): Proc. LEEG:257-274.

KETELAARS, J.J.M.H., 1984. Evaluation of rangeland as feed resource for livestock production. In: Siderius (Hrsg.): Proc. LEEG:165-181.

KHALIF, M., H. ISMAIL, 1988. Agriculture in the regions along the Shabelle. In: Rivista di Agric. Subtropicale e Tropicale 3:545-560.

KIDAR, M.M., J.R. BARKER, 1986. Cenchrus Ciliaris plant height-weight relationship. In: Somali J.Range Science Vol. 1(2):30-33.

KIRCHGESSNER, M., 1978. Tierernährung. DLG-Verlag, Frankfurt.

KIRCHGESSNER, M. et al., 1977. Zur Schätzung des Futterwertes mittels Rohfaser und Zellwandfraktionen der Detergentienanalyse. Landwirtschaftl. Forschung 30:245-250.

KLAUS, P., 1976. Ökologische Perspektiven zum Tragfähigkeitsproblem des Sahel. In: Schiffers, H. (Hrsg.): Nach der Dürre. Die Zukunft des Sahel. Weltforum Verlag München.

KRAUS, W. et al., 1969. Nomadismus als Entwicklungsproblem. In: Bochumer Schriften zur Entwicklungsforschung und Entwicklungspolitik, Bd. 5.

KREBS, C.J., 1989. Ecological Methodology. Harper & Row, Publishers, New York.

KREEB, K.H., 1983. Vegetationskunde. Methoden und Vegetationsformen unter Berücksichtigung ökosystemischer Aspekte. Verlag Eugen Ulmer, Stuttgart.

KUCHAR, P., 1985. The rangelands and their condition in eastern Bulo Burti District. CRDP Tech. Rep., No. 12, Mogadishu.

KUCHAR, P., 1987. Dry season forage survey in eastern Hiraan Region, Central Somalia. Somali J. Range Science, Vol.2 (2):28-62.

KUCHAR, P., 1989a. Range sites of Hiiraan Region, Central Somalia. CRDP Tech. Rep. (nicht nummeriert), Mogadishu.

KUCHAR, P., 1989b. Plant Checklist for the Central Rangelands of Somalia. CRDP Tech. Rep. (nicht nummeriert), Mogadishu.

KUCHAR, P., 1989b. Range Sites of Hiiraan Region, Central Rangelands. CRDP Tech. Rep. (nicht nummeriert), Mogadishu.

KUCHAR, P., J.B. GILLETT, 1989. The Burseraceae (Boswellia, Commiphora) of Somalia emphasizing the Central Rangelands. CRDP/NRA, draft 3.

LABAHN, T., 1984. Proceedings of the Second International Congress of Somali Studies. Vols. I-IV, Hamburg.

LABAHN, T., 1990. Politische Ökonomie Somalias: Zwischen traditioneller Nomadengesellschaft und moderner Staatsklasse. In: Brüne, S., V. Matthies, (Hrsg.): Krisenregion Horn von Afrika. Hamburger Beitr. zur Afrikakunde, Bd.39:223-248.

LAMPREY, H.F., D.J. HERLOCKER, C.R. FIELD, 1980. Report on the state of knowledge on browse in East Africa in 1980. In: Le Houérou, H.N. (Hrsg.): Browse in Afrika. The current state of knowledge, S. 33-54, ILCA, Addis Ababa.

LAUENROTH, W.K., W.A. LAYCOCK, 1989. Secondary succcession and the evaluation of rangeland condition. Westview Press, Boulder.

LAUX, H. 1989. Die Brennholz- und Holzkohleversorgung in Mogadishu. Arbeiten aus dem Inst. f. Afrikakunde, 60, Hamburg.

LAYCOCK, W.A., 1991. Stable States and Thresholds of Range Condition on North American Rangelands. In: J. of Range Management, 44(5):427-433.

LEDEC, G., R.J.A. GOODLAND, J.W. KIRCHNER, J.M. DRAKE, 1985. Carrying capacity, population growth and sustainable development. In: MAHAR, D.J. (Hrsg.): Rapid population growth and human carrying capacity. World Bank staff working papers, No. 690. Population and Development Series, 15:41-89.

LEEUW, De P.N., J.C. TOTHILL, 1990. The concept of rangeland carrying capacity in sub-saharan Afrika - myth or reality. ODI Pastoral Development Network Pap., 29b.

LE HOUÉROU, H.N. (Hrsg.), 1980a. Browse in Afrika. The current state of knowledge. ILCA, Addis Ababa.

LE HOUÉROU, H.N., 1980b. Chemical composition and nutritive value of browse in tropical West Africa. In: Le HOUÉROU, H.N., (Hrsg.): Browse in Afrika. ILCA, Addis Ababa.

LE HOUÉROU, H.N., 1989. The Grazing Land Ecosystems of the African Sahel. Ecological Studies 75, Springer Verlag, New York, London.

LE HOUÉROU, H.N., H.C. HOSTE, 1977. Rangeland production and annual rainfall relations for the Mediterranean Basin in the African Sahelo-Sudanian-Zone. In: J. of Range Management 30:181-189.

LE HOUÉROU, H.N., G.F. POPOV, 1981. An Eco-Climatic Classification of Intertropical Afrika. Plant Production Paper No. 31, FAO, Rome.

LESER, H., 1990. Das 15. "Basler Geomethodische Colloquium": Landschaftsbewertungen und Landschaftsplanung in afrikanischen Entwicklungsländern - Beispiel Somalia. In: Geomethodica, 15:5-26.

LEWIS, I.M., 1961. A pastoral democracy. Oxford Univ. Press, London.

LEWIS, I.M., 1980. A modern history of Somalia. Nation and State in the Horn of Afrika. London New York.

LIETH, H., R. WHITTACKER, 1975. Primary productivity of the biosphere. Springer Verlag, New York.

LITTLE, M.A., 1980. Designs for human biological research among savanna pastoralists. In: HARRIS, D.R. (Hrsg): Human ecology in savanna environments. London, New York, Sydney.

MAHAR, D.J. 1985 (Hrsg.). Rapid population growth and human carrying capacity. Two perspectives. World Bank Staff Working Paper, No. 690, Washington.

MCLEOD, M.N., D.J. MINSON, 1978. The accuracy of the pepsincellulase technique for estimating the dry matter digestibility in vitro of grasses and legumes. In: Anim. Feed Sci. and Tech., 3:227-287.

MÄCKEL, R., J. HAGMANN, E. PARLOW, 1991. Klimaökologische Untersuchungen zur Erfassung und Bewertung des Weidepotentials an der Forschungsstation Ngare Ndare. In: Beiträge zur regionalen und angewandten Klimatologie. Freiburger Geogr. Hefte, 32:111-130.

MÄCKEL, R., G. MENZ, D. WALTHER, 1989. Weidepotential und Landdegradierung in den Trockengebieten Kenias, dargestellt an Testflächen im Samburu Distrikt. In: Erdkunde, Bd. 43:253-267.

MÄCKEL, R., R. WINTER, D. WALTHER, 1986. Vegetation and landscape classification of dry savannah in Eastern Africa combining field work and digitally processed LANDSAT MSS imagery. In: ENDLICHER, W., H. GOSSMANN (Hrsg.) Fernerkundung und Raumanalyse, S. 99-127.

MANSHARD, W., 1988a. Afrika - südlich der Sahara. Fischer Länderkunde, Band 5.

MANSHARD, W. 1988b. Entwicklungsprobleme in den Agrarräumen des Tropischen Afrika. Wissenschaftliche Buchgesellschaft, Darmstadt.

MASCOTT (Ltd.), 1985. A study of the future development of the Central Rangelands of Somalia. A project review sponsored by the WorldBank, Vol. 1+2, Mogadishu.

MASSEY, G., 1987. Subsistence and Change. Lessons of agropastoralism in Somalia. Westview Special Studies in Social, Political and Economic Development, Boulder, London.

MAY, R.M., 1977. Thresholds and breakpoints in ecosystems with a multiplicity of stable states. In: Nature, Vol. 269(6):471-477.

MAY, T., 1989. Landschaftsdegradation in der Sierra de la Contraviesa. Dissertation, Freiburg.

MAYDELL, H.-J. v., 1981. Trees and Shrubs of the Sahel. Schriftenreihe der GTZ. Nr. 196, Eschborn.

MAYDELL, H.-J. v., 1983. Arbres et arbustes du Sahel. Leurs charactéristiques et leurs utilisations. Schriftenreihe der GTZ Nr. 147, Eschborn.

MCDOWELL, L.R., J.H. CONRAD, G.L. ELLIS, 1986. Mineral deficiencies and toxicities of tropical forages for grazing livestock. Proc. Inter. Rangeland Dev. Symp., S. 139-145, Orlando Florida.

MENKE, K. H., et al., 1979. Hohenheimer Futterwert-Test mit Pansensaft. In: J. of agric. Sci. Camb. 93, 217-222.

MENKE, K. H., H. STEINGASS, 1987. Schätzung des energetischen Futterwertes aus der in vitro mit Pansensaft bestimmten Gasbildung und nach der chemischen Analyse. II Regressionsgleichungen. Tierernähr., 15:59-94.

MENSCHING, H.G., 1986. Das Naturpotential und seine Nutzung in Trockengebieten. Mit Bemerkungen zur Aufgabe der Geographie in der Entwicklungsländerforschung. Berliner Geogr. Stud. 20:47-58.

MERLA G., E. ABBATE, A. AZZAROLI, P. BRUNI, P. CANUTI, M. FAZZUOLI, M. SAGRI, T. TACCONI. 1979. Geological map of Ethiopia and Somalia (1973) 1:2000000 and Comment, Firenze.

MEURER, M., et al., 1991. Weidepotentialanalysen in der Atacora-Provinz Benins. Interdisziplinäre Studien im Rahmen einer anwendungsorientierten Entwicklungshilfe. Karlsruher Berichte zur Geographie und Geoökologie, Heft 1.

MIRREH, A.G., 1978. Die sozioökonomischen Verhältnisse der nomadischen Bevölkerung im Norden der Demokratischen Republik Somalia. Veröffentlichungen des Museums für Völkerkunde zu Leipzig, Heft 31, Akademie Verlag Berlin.

MOHAMED, A.F., J. TOUATI, 1991. Sedentarisierung von Nomaden - Chancen und Gefahren einer Entwicklungsstrategie am Beispiel Somalias. Bielefelder Studien zur Entwicklungssoziologie, Bd. 48. Saarbrücken, Fort Lauderdale.

MURPHY, P.G., 1975. Net primary production in tropical terrestral ecosystems. In: Lieth, H., R. Whittacker (Hrsg.) Primary Productivity of the biosphere, Springer Verlag, New York.

MUSCAT, R., 1985. Carrying capacity and rapid population growth: Definition, Cases, and Consequence. In: Mahar, D.J. (Hrsg.): Rapid population growth and human carrying capacity. World Bank Staff Work. Pap., No. 690. Population and Development Series, 15:1-40.

MUELLER-DOMBOIS, D., H. ELLENBERG, 1974. Aims and methods of vegetation ecology. New York, London, Sydney, Toronto.

MÜLLER-MAHN, H.-D., 1989. Die Aulad 'Ali zwischen Stamm und Staat. Entwicklung und sozialer Wandel bei den Beduinen im nordwestlichen Ägypten. Abhandlungen - Anthropogeographie, Bd. 46, Freie Universität Berlin. Berlin.

NATIONAL RESEARCH COUNCIL, 1990. The Improvement of Tropical and Subtropical Rangelands. National Academy Press, Washington.

NAUHEIMER, H., H.A. NUUX, C. HEUER, 1990. Demographics and dynamics of small ruminant herds in three selected districts of Central Somalia. CRDP/GTZ Technical Report 23, Mogadishu, Eschborn.

NAUHEIMER, H., 1991. Der Umgang mit dem Mangel. Produktionsstrategien in Trockengebieten und Trockenzeiten. In: Scholz, F. (Hrsg.): Nomadismus - mobile Tierhaltung, S. 233-251. Das Arabische Buch, Berlin.

NAUHEIMER, H., 1993a. The nomadic herd - examples from small ruminant flocks in Somalia. In: M. Baumann, J. Janzen, H.-J. Schwartz, (Hrsg.): Pastoral production in Central Somalia, Schriftenreihe der GTZ, Bd. 237:149-182.

NAUHEIMER, H., 1993b. Productivity of small ruminants in nomadic herds. In: M. Baumann, J. Janzen, H.-J. Schwartz, (Hrsg.): Pastoral production in Central Somalia, Schriftenreihe der GTZ, Bd. 237:183-200.

NAUMANN, K., R. BRASSLER, 1976. Die chemische Untersuchung von Futtermitteln. Handbuch der landwirtschaftlichen Versuchs- und Untersuchungsmethoden, Methodenbuch III. Melsungen, Berlin, Basel, Wien.

NAVEH, Z., A. LIEBERMAN, 1984. Landscape ecology. Theory and application. Springer Verlag, New York, Berlin, Heidelberg, Tokyo.

NAYLOR, J., A.A. JAMA, 1984. Ecological survey and initial management plans, Hobyo District. CRDP Interim Report, 3, Mogadishu.

NAYLOR, J., D. HERLOCKER, 1987. Criteria for range condition classification. CRDP Tech. Rep., 6, Mogadishu.

NEEF, E., 1979. Analyse und Prognosen von Nebenwirkungen gesellschaftlicher Aktivitäten im Naturraum. Akademie Verlag, Berlin.

NOAA & NESDIS & AISC, 1985. National Oceanic and Athmospheric Administration, National Environmental Satellite Data and Information Service, Assesssment and Information Service Center. The Horn of Africa, Special Climate Impact Assessment. Vol. 1, No. 3.

OPPENHEIMER, F., 1901. Das Bevölkerungsgesetz des T. R. Malthus und die neuere Nationalökonomie. Darstellung und Kritik. Berlin und Bern.

OTREMBA, E., 1938. Wege und Methoden zur Bestimmung der Ackernahrung. In: Forschungsdienst, Bd. 6, Heft 7.

PARKER, A., 1988. A List of Somali plant names. CRDP/NRA, Mogadishu.

PENCK, A., 1924. Das Hauptproblem der physischen Anthropogeographie. In: Wirth, E. (Hrsg.) 1969: Wirtschaftsgeographie. Wege der Forschung, 219. Wiss. Buchges., Darmstadt.

PEVELING, R., 1990. Nutzungsabhängige Zusammensetzung und Verbreitung südsomalischer Grasgesellschaften und ihr Einfluß auf das Schadenspotential von Quelea Quelea. In: Geomethodica, 15:107-139.

POZZI, R. et al., 1983. Groundwater resources in Central Somalia. Memorie di Scienze Geologic. Instituti di Geologia e Mineralogia dell' Universita Padova, Vol. 3:397-409.

PRATT, D.J., D. GWYNNE, 1977. Rangeland management and ecology in East Africa. Hodder and Stoughton, London.

RAPP, A., U. HELLDEN, 1979. Research on Environmental Monitoring Methods for Land-Use Planning in African Drylands. University of Lund, Sweden, Rapporter och Notiser, 42.

RAPPENHÖNER, D., (voraussichtlich 1993). Das aktuelle Weidepotential der Gebirgstihamah der Republik Jemen. Dissertation Univ. Bayreuth (in Vorbereitung).

RAUCH, T., A. REDDER, 1987. Autozentrierte Entwicklung in ressourcenarmen ländlichen Regionen durch kleinräumige Wirtschaftskreisläufe. Theorie und Methodik. In: Die Erde, 118:109-126.

RAVENSTEIN, E. G., 1891. Lands of the globe still available for european settlements. In: Proc. Geogr. Society London, XIII:27-35.

RECKERS, U., 1992. Nomadische Viehhalter in Kenya: Die Ost-Pokot aus human-ökologischer Sicht. Institut für Afrika-Kunde, Bd. 83, Hamburg.

REUSSE, E., 1982. Somalias nomadic livestock economy. Its response to profitable export opportunity. In: World Animal Review, 43:2-11.

RMR, 1979. (Range Management Research). Static Range Resources. Vol. I, Part 1-10. Central Rangelands Survey, Somali Democratic Republic.

RMR, 1979. (Range Management Research). Dynamic Range Resources. Vol.,II-IV. Central Rangelands Survey. Somali Democratic Republic.

ROSS, J.H., 1979. A conspectus of the African Acacia Species. Memoirs of the botanical survey of South Afrika, No. 44.

RUTAGWENDA, T., 1989. Adaptation of indigenous sheep and goats to seasonal changes of forage on semi-arid thornbush savannah in northern Kenya. Dissertation Tech. Hochschule Hannover.

RUTHERFORD, M.C., 1979. Aboveground biomass subdivisions in woody species of the savanna ecosystem project study area, Nylsvley. South African National Scientific Programmes, Report No. 36.

SANDERSON, I., 1986. Livestock water development in the Central Rangelands of Somalia. In: Wieland (Hrsg.). Proceedings of the Seminar-Workshop on Future Range/Livestock Development Strategies for the Central Rangelands of Somalia. S. 50-66, CRDP/NRA, Mogadishu.

SANDNER, G., 1970. Ursachen und Konsequenzen wachsenden Bevölkerungsdrucks im zentralamerikanischen Agrarraum. Tübinger Geogr. Stud. 34:279-292.

SAX, K., 1970. The demographic transition. In: Gray, H.P., S.T. Shanti (Hrsg.): Economic development and populations growth - a conflict? S. 28-30, Lexington.

SCHARLAU, K., 1953. Bevölkerungswachstum und Nahrungsspielraum. Geschichte, Methoden und Probleme der Tragfähigkeitsuntersuchungen. Veröffentl. d. Akad. f. Raumforschung und Landesplanung, Abhandlungen, Bd. 24, Bremen-Horn.

SCHLICHTING E., H.-P. BLUME, 1966. Bodenkundliches Praktikum, Hamburg.

SCHMIDT-WULLFEN, W.D., 1987. 10 Jahre entwicklungstheoretischer Diskussion. Ergebnisse und Perspektiven für die Geographie. In:Geogr.Rundschau 39(3):130-135.

SCHOLZ, F., 1986: Ressourcennutzung und Ressourcenerhaltung. In: DSE (Hrsg.): Interaktion Tier und Umwelt. Expertengespräch, 11.-14. Dezember 1985 in Feldafing:113-122. Feldafing.

SCHOLZ, F., (Hrsg.), 1991a. Nomadismus - mobile Tierhaltung. Das Arabische Buch, Berlin.

SCHOLZ, F., 1991b. Von der Notwendigkeit, gerade heute über Nomaden und Nomadismus nachzudenken. In: Scholz, F. (Hrsg.). Nomadismus - mobile Tierhaltung, S.7 -37. Das Arabische Buch, Berlin.

SCHOLZ, F., (Hrsg.), 1992. Nomadismus - Bibliographie. Das Arabische Buch, Berlin.

SCHOLZ, F., J. JANZEN (Hrsg.) 1982. Nomadismus - ein Entwicklungsproblem? Abhandlungen - Anthropogeographie, Bd. 33, Freie Universität Berlin, Berlin.

SCHOLZ, U., 1990. Problems of rainfed agriculture in southern Somalia. In: Geomethodica, 15:47-70.

SCHWARTZ, H.-J., 1993. Pastoral production systems in the dry lowlands of Eeastern Africa. In: M. Baumann, J. Janzen, Schwartz, H.-J. (Hrsg.): Factors limiting pastoral production in Central Somalia, Schriftenreihe der GTZ, Bd. 237:77-96.

SCHWARTZ, H.-J., S. SCHWARTZ, 1985. Nomadic Pastoralism in Kenya - Still a viable Production System? In: Quaterly J. Intern. Agric., Vol. 24(1):5-21.

SCHWARTZ, H.-J., S. SHAABANI, D. WALTHER, (Hrsg). 1991. Range Management Handbook of Kenya Vol. II, 1 Marsabit District. Republic of Kenya, Ministry of Livestock Development, Berlin, Nairobi.

SCHWARTZ, H.J., M. DIOLI, (Hrsg.) 1992. The one-humped camel in Eastern Africa: a pictorial guide to diseases, health care and management. Verlag Josef Margraf.

SCHWARTZ, S., 1986. Ökonomie des Hungers: Konsummuster und Vermarktungsverhalten nomadischer Viehhalter Nordkenias. Berlin.

SCHWARTZ, S., D. HERLOCKER, H.-J. SCHWARTZ, 1988. A pictorial key to determine stocking rates for goats on Duosperma eremophilium pastures. Republik of Kenya. Ministry of Livestock Development. Range Management Handbook, Vol III, Suppl. 2.

SCHWENK, B., 1988. Entwicklungsprozesse und Entwicklungsplanung im nomadischen Lebensraum. Struktur der nomadischen Lebens- und Wirtschaftsweise und junge Wandlungstendenzen - dargestellt am Beispiel des südöstlichen Teils der Region Mudug/Somalia. Dipl. Arbeit, Berlin.

SCOONES, I., 1988. Patch use by cattle in dryland Zimbabwe. Farmer knowledge and ecological theory. ODI Pastoral Network Paper, 28b, London.

SCOONES, I., 1989. Economic and ecological carrying capacity implications for livestock development in the dryland communal areas of Zimbabwe. ODI Network Paper, 27b, London.

SIDERIUS, W. (Hrsg.), 1984. Proceedings of the workshop on land evaluation for extensive grazing (LEEG). ILRI Publ. 36, Wageningen.

SOMALI DEMOCRATIC REPUBLIC, 1987. The five year National Development Plan 1987-1991. Ministry of Planning, Mogadishu.

SOMALI DEMOCRATIC REPUBLIC, 1989. Somali Livestock Statistics 1988/89. Ministry of Livestock, Forestry and Range, Mogadishu.

SOMALI DEMOCRATIC REPUBLIC, 1989. Yearbook of Agricultural Statistics, 1988/89. Department of Planning and Coordination, Mogadishu.

STATISTISCHES BUNDESAMT WIESBADEN, 1986. Statistik des Auslandes. Länderbericht Somalia. Kohlhammer Verlag, Stuttgart.

STERN, W., 1988. Entwicklungspolitische Maßnahmen im Bereich mobiler Viehwirtschaft in Nord-Somalia. In: Die Erde, 119(4):235-242.

STERN, W., 1991. Mobile Viehhaltung als Hauptwirtschaftsfaktor - Der Fall Somalia. In: Scholz, F. (Hrsg.): Nomadismus - mobile Tierhaltung, S. 113-129. Das Arabische Buch, Berlin.

STOCKING, M., 1987. Measuring land degradation. In: Blaikie & Brookfield (Hrsg.): Land Degradation and Society. Methuen, London and New York.

STÖHR, W., D.R.F. TAYLOR, 1981. Development from Above or Below. The Dialectics of Regional Planning in Development Countries. London.

STREET, J.M., 1978. Eine Bewertung des Tragfähigkeitsbegriffes. In: Kuls, W. (Hrsg.): Probleme der Bevölkerungsgeographie. Wege der Forschung, 468, Wiss. Buchges., Darmstadt.

SWIFT, J. 1974. "The 'causes'of the Sahel disaster". Sem. on "Points of controversy in the study of drought in Afrika", 30.9.1974, London: Intern. African Institute.

SWIFT, J., 1979. The development of livestock trading in a nomadic pastoral economy: The Somali case. In: Pastoral production and society, Cambridge Univ. Press, New York.

TALLE, A., A. ABDULLAHI, 1993. Labour resources in pastoral production: Some implications of increased trading. In: M. Baumann, J. Janzen, H.-J. Schwartz, (Hrsg.): Pastoral production in Central Somalia, Schriftenreihe der GTZ, Bd. 237:113-128.

TRICKER, A.S., 1978. The infiltration cylinder: some comments on its use. In: J. Hydrol. 35:383-391.

TROLL, C., K.H. PAFFEN, 1968. Jahreszeitenklimate der Erde. In: Unsere Welt, Geographische Verlagsgesellschaft, Verlag K&S., Berlin.

THALEN, D.C.P.. 1979. Ecology and utilization of desert shrub rangelands in Iraq. Junk, The Hague.

TYLER, G.J., 1983. Somalia case study on rural poverty. WCARRD Follow Up Programme Studies, FAO, Rome.

WAGNER, H.G., 1987. Überbevölkerung, agrare Tragfähigkeit und deren geoökologische Grundlagen in Westafrika. Ein Beispiel zur Analyse der Probleme aus Sicht der Wirtschaftsgeographie. In: Lindauer M., A. Schöpf (Hrsg.): Die Erde unser Lebensraum; Überbevölkerung und Unterbevölkerung als Probleme einer Populationsdynamik, S. 167-209, Klett, Stuttgart.

WALLER, P.P., R. HOFMEIER, 1968. Methoden zur Bestimmung der Tragfähigkeit ländlicher Gebiete in Entwicklungsländern, dargestellt am Beispiel West Kenyas. In: Die Erde 4:340-348.

WALSHE, M.J., 1988. Somalia - paper on livestock, pastoralism and agropastoralism for CRDP-Phase II. The World Bank Int. Fin. Corp. Office Memorandum.

WALTHER, D., 1987. Landnutzung und Landschaftsbeeinträchtigung in den Rendille-Weidegebieten des Marsabit-Distriktes, Nordkenia. In: Freiburger Geogr. Hefte, Bd. 28.

WALZ, G., 1992. Nomaden im Nationalstaat. Abhandlungen - Anthropogeographie, Bd. 49, Freie Universität Berlin, Berlin.

WEHELIYE, N., 1986. Nomadenwirtschaft in der Zentralregion Somalias. In: Orient 27(2): 271-284.

WEILAND, H., 1989. Nomadismus in der Kontroverse. Der Fall Somalia. In: Der Tropenlandwirt, Beiheft 38:77-94.

WEST, W.H., W.K. LAUENROTH, 1983. Estimating Long-term Forage Production on Rangelands. In: W.K. Lauenroth, G.V. Skogerobe, M. Flug (Hrsg.): Analyses of Ecological Systems: State-of-the-Art in Ecological Modelling. Developments in Environmental Modelling, 5:443-450, Amsterdam, Oxford, New York.

WESTOBY, M.B., WALKER, I. NOY-MEIR, 1989. Opprotunistic management for rangelands not at equilibrium. In: J. of Range Management, 42:266-274.

WIELAND, R.G. (Hrsg.), 1986. Proceedings of the Seminar/Workshop on future Range/ Livestock Development Strategies for the Central Rangelands of Somalia. CRDP/NRA, Mogadishu.

WIELAND, R.G., 1987. Range management plan, Wisil Degaan, Mudug Region. CRDP Tech. Report, Mogadishu.

WIJNGAARDEN, van W., 1985. Elephants-Trees-Grass-Grazers. ITC Publ., 4, Enschede.

ZECH, W., 1981. Futterwert forstlicher Pflanzen im Sahel. Forschungsberichte d. BMZ, 7.

ZECH, W., P. Drechsel, M. Kaupenjohann, 1991. Mineral nutrition and boron toxicity in forest plantations on arid sites in the Central Rangelands of Somalia. In: Plant Research and Development, 32:26-41.

ZESSIN, H.K., M. BAUMANN, A. ABDULLAHI, 1987. Livestock market study in the Central Regions of Somalia. The case of Belled Weyne livestock market. GTZ-Vet. Comp., Interim Report Belled Weyne/Berlin.

ZESSIN H.K., D.A. FARAH, 1993. The Central Rangelands Development Project (CRDP) - an approach for the improvement of rangeland conditions and income generation in a pastoral area. In: M. Baumann, J. Janzen, H.-J. Schwartz, (Hrsg.): Pastoral production in Central Somalia, Schriftenreihe der GTZ, Bd. 237:77-96.

ZONNEVELD, I.S., 1984. Principles of land evaluation for extensive grazing. In: Siderius (Hrsg.): Proc. LEEG:84-117.

XII. ANHANG

Anlage 1: Die Vegetation des Untersuchungsgebietes (organisiert nach der Methode der Importanzwerte) = Tab. 2 (Nach: BAAS und ADOW, 1991:table 1)

SOM. PLANT NAME	BOTANICAL NAME	VEGETATION TYPE	Abs. dominance %/ha	Absolute frequency	Relative density	Relative dominance	Relative frequency	Importance value
JILAB	INDIGOFERA RUSPOLII	dS	3.71	63.64	12.99	8.82	3.28	25.09
KABGAL	TRIUMFETTA HETEROCARPA	dS	2.12	60.91	10.01	5.06	3.14	18.20
KURA	ACACIA TORTILIS	aT *	4.69	45.45	0.20	11.16	2.34	13.70
DHUROD	MELHANIA spp.	wF *	0.47	40.00	7.72	1.11	2.06	10.89
GO	INDIGOFERA ?INTRICATA	dS	0.68	30.00	7.32	1.63	1.55	10.49
NAGARDHEEB	PLEUROPTHERANTA REVOILII	dS	1.53	58.18	3.31	3.65	3.00	9.97
TIMOFAHIYE	PAVONIA PIROTTAE	wF	0.11	57.27	6.69	0.26	2.95	9.91
NAGARAWR / FARO YAR	INDIGOFERA SPINOSA	adS	0.55	28.18	6.83	1.30	1.45	9.58
QODAXTOOL	BLEPHARIS spp.	awF *	0.14	37.27	3.93	0.33	1.92	6.18
GABRAR	COMMIPHORA HORRIDA	adT	1.22	46.36	0.29	2.91	2.39	5.60
DHAAYODHABE	PAVONIA ARABICA	wF	0.08	31.82	3.71	0.19	1.64	5.54
NAGARXEYLEY	HIBISCUS spp.	wF	0.09	37.27	3.09	0.22	1.92	5.23
JERRIN	ACACIA EDGEWORTHII	aS	1.24	34.55	0.45	2.95	1.78	5.18
SARMAAN	ACACIA HORRIDA	aS	1.41	30.91	0.20	3.36	1.58	5.15
GOCOBO	IPHIONA ROTUNDIFOLIA	dS *	0.96	31.82	1.06	2.29	1.64	4.99
DHIRINDHIR	EUPHORBIA CUNEATA	aS	0.81	40.00	0.44	1.94	2.06	4.44
NAGARJABTO	HELIOTROPIUM spp.	wF	0.15	45.45	1.44	0.37	2.34	4.15
GUNRAY	COMMIPHORA GURREH	-cT	1.27	13.64	0.04	3.02	0.70	3.76
BUULALOOD	IPOMOEA DONALDSONII	aS	0.48	40.91	0.32	1.15	2.11	3.57
YAMAARUG / KAXAR	BLEPHARIS CILIARIS	anF	0.01	18.18	2.41	0.03	0.94	3.38
DAFURUUR	GREWIA TENAX	S	0.34	42.73	0.13	0.80	2.20	3.14
RAXANREB	COMMIPHORA INCISA	acS	0.77	20.91	0.08	1.83	1.08	2.98
NAGARCAD	SERICOCOMOPSIS spp.	dS	0.23	30.00	0.86	0.58	1.55	2.96
DHITI / CAR IQAD	COMMIPHORA LOBATO-SPATHULATA	acS	0.49	30.00	0.19	1.16	1.55	2.89
MURJAAN	BOSWELIA NEGLECTA	T	0.94	11.82	0.03	2.23	0.61	2.87
HAMBOHI	AERVA JAVANICA	wF	0.08	30.91	0.88	0.19	1.59	2.67
BOCBOCOOD	PAVONIA KOTSCHYII	wF	0.04	25.45	1.19	0.11	1.31	2.61
MIRDHIS	ANISOTES TRISULCUS	S	0.65	15.45	0.22	1.55	0.80	2.57
GUNDUD	COMMIPHORA TRUNCATA	T	0.61	20.00	0.06	1.45	1.03	2.54
QANSAX	ACACIA REFISCENS	aS	0.73	10.91	0.15	1.74	0.56	2.45
YICIB / GUD	CORDEAUXIA EDULIS	eS *2	0.72	8.18	0.20	1.71	0.42	2.33
JIRAQ	ACACIA TURNBULLIANA	aS	0.60	13.64	0.19	1.43	0.70	2.32
HOHOB	GREWIA PENICILLATA	S	0.21	32.73	0.14	0.49	1.69	2.31
CADAAD MADOW	ACACIA ZIZYPHISPINA	aS	0.49	19.09	0.07	1.18	0.98	2.23
NAGARMADOW	HIBISCUS ?SOMALENSIS	wF	0.09	15.45	1.21	0.21	0.80	2.22
DACUUL	ACACIA CHEILANTHIFOLIA	dS	0.15	10.91	1.27	0.35	0.56	2.18
BILCIL		aT	0.64	11.82	0.04	1.53	0.61	2.18
SAGARSUF	COMMIPHORA ELLISIAE	dS *	0.24	19.09	0.62	0.57	0.98	2.17
KAGAR CAD	?OCIMUM BASILICUM	T	0.74	7.27	0.02	1.77	0.37	2.16
REXAN	SERICOCOMOPSIS PALLIDA	dS	0.23	13.64	0.90	0.54	0.70	2.15
SARIN CAD	LANNEA spp.	dS	0.32	15.45	0.51	0.77	0.80	2.07
WACANRI	CASSIA spp.	T	0.68	6.36	0.01	1.61	0.33	1.95
JALEELO	TRIBULUS TERRESTRIS	dS	0.27	17.27	0.35	0.64	0.89	1.88
KAXANDO	COMMIPHORA VELUTINA	anF	0.02	11.82	1.12	0.05	0.61	1.78
QARON		-aT	0.32	17.27	0.05	0.76	0.89	1.70

SOM.PLANT NAME	BOTANICAL NAME	VEGETATION TYPE	Abs. dominance %/ha	Absolute frequency	Relative density	Relative dominance	Relative frequency	Importance value
MIRACAS / DAMAG	GREWIA TEMBENSIS	S	0.14	24.55	0.09	0.32	1.26	1.68
WANIN / GEED JINI	SOLANUM ?ALBICAULE	dS	0.25	11.82	0.47	0.59	0.61	1.67
DHEER DHEERE	ACACIA BRICCHETTIANA	aS	0.46	8.18	0.11	1.09	0.42	1.63
CADAAD	ACACIA SENEGAL	adT	0.37	12.73	0.10	0.87	0.66	1.62
BAAR NIRGOOD	?SATANOCRATER spp.	edS *	0.17	16.36	0.35	0.40	0.84	1.60
MARYOTOL	JATROPHA ?DICHTAR	aS	0.29	15.45	0.04	0.70	0.80	1.54
QABO YAR YAR	EUPHORBIA INAEQUISPINA	aSK	0.40	8.18	0.10	0.96	0.42	1.48
NAGARSP.	CROTOLARIA spp.	dS	0.03	10.91	0.81	0.07	0.56	1.44
MUQLAY	BOSWELIA MICROPHYLLA	T	0.29	13.64	0.03	0.69	0.70	1.43
GEED DAJIIS / MAROLAYS	SOLANUM MACRACANTHUM	adS	0.12	15.45	0.33	0.29	0.80	1.42
DHUSUNDHUS	COMMIPHORA ANCISTROPHORA	T	0.21	16.36	0.07	0.50	0.84	1.41
KALMOON	?CLEOME spp.	S	0.27	8.18	0.30	0.63	0.42	1.35
BEEYA CAD	BOSWELIA RIVAE	cT	0.37	8.18	0.03	0.88	0.42	1.33
MAYGAG	BOSCIA MINIMIFOLIA	eT *2	0.29	11.82	0.03	0.69	0.61	1.32
MARKAFURE	HELIOTROPIUM spp.	wF	0.01	14.55	0.50	0.03	0.75	1.28
BEEYA MADOW	COMMIPHORA SULCATO STRIATA	T	0.29	10.91	0.03	0.68	0.56	1.27
BARANJIS	CONVOLVULUS spp.	cF	0.06	13.64	0.40	0.15	0.70	1.25
QALMO WAALIS		edS *2	0.04	13.64	0.38	0.09	0.70	1.17
DABAXAYR	TEPHROSIA UNIFLORA	wF	0.05	8.18	0.63	0.12	0.42	1.17
XODAY	COMMIPHORA HODAI	T	0.40	2.73	0.01	0.94	0.14	1.09
CADUUR	SOLANUM JUBAE	S	0.21	10.91	0.03	0.50	0.56	1.09
QALANQAL	CADABA GLANDULOSA	eS *2	0.20	10.91	0.03	0.47	0.56	1.06
DUFNOOD	?CLEOME spp.	wF	0.01	13.64	0.33	0.02	0.70	1.05
CADAAD CAD	ACACIA HAMULOSA	adT	0.10	14.55	0.04	0.24	0.75	1.03
MARER	CORDIA SINENSIS	S *	0.21	9.09	0.03	0.50	0.47	0.99
NAGAR/MADOW/BIG	HERMANNIA spp.	dS	0.13	10.91	0.11	0.31	0.56	0.98
FARADOWOCO	BARLERIA PROXIMA	awF *	0.03	12.73	0.24	0.07	0.66	0.96
SAALO WEYNE	?HERMANNIA spp.	dS	0.10	10.00	0.18	0.24	0.52	0.94
SALEEMAC	SESAMOTHAMNUS BUSSEANUS	aT	0.16	10.00	0.03	0.38	0.52	0.92
KHUURI / QOODHI	CAESALPINIA ERIANTHERA	adT	0.21	7.27	0.04	0.49	0.37	0.91
GOWLELO	COMMIPHORA ?ELLENBECKII	T	0.12	10.91	0.03	0.29	0.56	0.88
NAGAR	CROTOLARIA ?DUMOSA	dS	0.08	5.45	0.39	0.19	0.28	0.86
FULAAY	ACACIA SENEGAL VAR.?	aT	0.13	10.00	0.03	0.31	0.52	0.85
DARAN DOWOCO	LIMONIUM CYLINDRIFOLIUM	edS *2	0.06	2.73	0.56	0.15	0.14	0.85
QABO	EUPHORBIA LONGISPINA	aSK	0.13	9.09	0.03	0.32	0.47	0.82
JAFEECO (RU 24)	IPOMOEA CITRINA	S	0.10	10.00	0.05	0.24	0.52	0.80
DUQQURON		dS	0.01	3.64	0.59	0.02	0.19	0.80
RUMASAN	LOEWIA GLUTINOSA	S	0.20	3.64	0.05	0.47	0.19	0.70
GAHAYR	BLEPHARISPERUM spp.	S	0.05	10.00	0.06	0.12	0.52	0.70
ANEXO	CUCUMELLA KELLERI	F	0.03	10.00	0.10	0.06	0.52	0.67
ONTOR	CORDYLA SOMALENSIS	T	0.22	2.73	0.01	0.53	0.14	0.67
DHARQO (MADOW)	TEPHROSIA OBBIADENSIS	dS *	0.05	6.36	0.20	0.12	0.33	0.64
SHRUB??		S	0.07	8.18	0.03	0.17	0.42	0.62
XABOW	ZYGOPHYLLUM spp.	cdS *	0.05	4.55	0.26	0.12	0.23	0.62
JALEELO WEYNE/J.GEEL	CASSIA ELLISEA	S	0.21	1.82	0.02	0.50	0.09	0.61

SOM.PLANT NAME	BOTANICAL NAME	VEGETATION TYPE	Abs. dominance %/ha	Absolute frequency	Relative density	Relative dominance	Relative frequency	Importance value
CADUUR DHEGA WEYNE	SOLANUM ?BIFURCUM	wF	0.02	0.91	0.52	0.04	0.05	0.61
ARANBOWDO	COMMIPHORA spp.	aS	0.10	6.36	0.03	0.25	0.33	0.60
DUL WEYN / QAASHAQORON	COMMIPHORA CILIATA	T	0.15	4.55	0.01	0.35	0.23	0.59
CALOOLYAAY	?OCHNA spp.	eS	0.07	7.27	0.02	0.18	0.37	0.57
DHUROD similar	MELHANIA ?PHILLIPSIAE	wF	0.01	6.36	0.18	0.02	0.33	0.53
JOWDHER	?GYROCARPUS ANGUSTIFOLIUS	T	0.17	1.82	0.01	0.41	0.09	0.51
SARIN		S	0.06	5.45	0.07	0.15	0.28	0.50
DHUMOOD	?CLERODENDRUM MICROPHYLLUM	dT *	0.03	7.27	0.01	0.08	0.37	0.47
JIIC MADOW	CADABA spp.	T *2	0.07	5.45	0.01	0.16	0.28	0.45
CANYO	PORTULACA OLERACEA	anF	0.00	4.55	0.19	0.00	0.23	0.43
LEBIYARO	?SESBANIA spp.	dS	0.03	0.91	0.31	0.07	0.05	0.42
HAJIIN	INDIGOFERA SPARTEOLA	wF	0.01	6.36	0.07	0.02	0.33	0.42
KABGAL SIMILAR	TRIUMFETTA spp.	dS	0.03	4.55	0.11	0.06	0.23	0.41
DHIGTAR / CIGAN	DICHROSTACHYS CINERA	aS	0.10	2.73	0.03	0.24	0.14	0.40
GARRAS	DOBRA GLABRA	eT *2	0.06	4.55	0.01	0.15	0.23	0.40
RIYOXIR		dS	0.04	3.64	0.10	0.09	0.19	0.38
GEEL REEB	CAESALPINIA TROTHAE	aS	0.10	1.82	0.04	0.25	0.09	0.38
AFGUB	COMMIPHORA ODDURENSIS	adT	0.02	5.45	0.01	0.06	0.28	0.35
DIIQLAY	JATROPHA MICROPHYLLA	S	0.02	5.45	0.01	0.04	0.28	0.34
DABAKAR	DALBERGIA MICROPHYLLA	S	0.01	5.45	0.01	0.03	0.28	0.32
ARGEG	ASPARAGUS AFRICANUS	adS	0.01	4.55	0.04	0.02	0.23	0.30
BALAMBAL	ABUTILON HIRTUM	wF	0.01	4.55	0.04	0.02	0.23	0.29
DS??SALT1		dS	0.00	1.82	0.18	0.01	0.09	0.29
QANSOLE	RYNCHOSIS GANSOLE	dS	0.04	2.73	0.04	0.10	0.14	0.28
SARIN CAD II		dS	0.02	3.64	0.04	0.04	0.19	0.27
LEBI	DELONIX ELATA	T	0.09	0.91	0.00	0.21	0.05	0.26
JINOW	COMMIPHORA ROSTRATA VAR.ROS	S	0.01	4.55	0.01	0.02	0.23	0.26
IBOCAROOR	CROTOLARIA spp.	wF	0.00	0.91	0.19	0.01	0.05	0.25
XABNOXAS		wF	0.03	0.91	0.13	0.07	0.05	0.25
BOOGA DHAYE	?CHRYZOPHORA spp.	dS	0.02	2.73	0.04	0.05	0.14	0.23
DABIB / UUSQAABE	?ACALYPHA spp.	aS	0.03	2.73	0.02	0.07	0.14	0.23
DHEGAYAR	BOSCIA CORIACEA	eS *2	0.03	2.73	0.01	0.07	0.14	0.22
DARAN BIYOOD		skF *2	0.02	1.82	0.08	0.04	0.09	0.21
DABLEF	COMMICARPUS CF.BOISSIERI	wF	0.01	2.73	0.06	0.02	0.14	0.21
MADAX BUSHI	MORMODICA SPINOSA	V	0.02	2.73	0.01	0.06	0.14	0.21
LAMALOOJI	?MAERUA ANGOLENSIS	eT	0.00	3.64	0.01	0.01	0.19	0.21
HIGLO	CADABA MIRABILIS	eT *2	0.06	0.91	0.00	0.15	0.05	0.20
GEEDKURRUS	LIPPIA CARVIODORA	dS	0.01	1.82	0.07	0.02	0.09	0.19
CIIN	SACROSTEMMA VIMINALE	V	0.05	0.91	0.01	0.12	0.05	0.18
GEED GABAL		dS	0.04	0.91	0.02	0.11	0.05	0.18
GEED GABOY	?LEPTODENIA PYROTECHNICA	eS	0.01	2.73	0.00	0.03	0.14	0.17
GUMER	ACACIA NUBICA	aS	0.01	2.73	0.02	0.02	0.14	0.17
MAL MAL	COMMIPHORA ?SENNII	aS	0.01	2.73	0.01	0.02	0.14	0.17
XAMUR	ZIZIPHUS HAMUR	eaS *	0.03	1.82	0.00	0.07	0.09	0.16
JAJABOOD	?PREMNA spp.	dS	0.02	0.91	0.08	0.04	0.05	0.16

SOM.PLANT NAME	BOTANICAL NAME	VEGETATION TYPE	Abs. dominance %/ha	Absolute frequency	Relative density	Relative dominance	Relative frequency	Importance value
JIIC RUGUNBAY	CADABA LONGIFOLIA	T *2	0.01	2.73	0.01	0.02	0.14	0.16
QUDDE / JABSI	CORDIA SUCKERTII	S	0.02	1.82	0.00	0.06	0.09	0.16
MANDHERA QUBE	CYPHOSTEMMA spp.	V	0.02	1.82	0.01	0.05	0.09	0.15
DOOBOGOY	HELIOTROPIUM LONGIFLORUM	dS	0.01	1.82	0.02	0.02	0.09	0.14
SARARO CADAYS	?TEPHROSIA spp.	dS	0.01	0.91	0.07	0.02	0.05	0.13
OWRADHAYE	COMBRETRUM ?RETIFLORA	S	0.03	0.91	0.02	0.07	0.05	0.13
XAJIIN DALUUG	INDIGOFERA OGADENSI	dS	0.01	0.91	0.06	0.03	0.05	0.13
XAYEY	COMMIPHORA ERYTHRAEA	T	0.01	1.82	0.00	0.02	0.09	0.12
DS??SALTZ	?AMMOCHARIS spp.	dS	0.00	1.82	0.02	0.00	0.09	0.11
MISARA JABIS	?TERMINALIA PARVULA	S	0.00	1.82	0.00	0.01	0.09	0.11
JIIC TIF	CADABA BACCARINII	T *2	0.00	1.82	0.00	0.01	0.09	0.11
DHEEB YAXAAS	COMMIPHORA ?ALATICAULIS	S	0.00	1.82	0.00	0.01	0.09	0.11
DARAN	?SALSOLA spp.	cdS *	0.01	0.91	0.04	0.02	0.05	0.11
RAYDAB	ALBIZIA ANTHELMINTICA	T	0.00	1.82	0.00	0.00	0.09	0.10
SAYNSAAB	?ADENIUM OBESCUM	dS	0.01	0.91	0.03	0.02	0.05	0.10
HAJIINCAD		dS	0.00	0.91	0.04	0.01	0.05	0.10
QUNLE SIRIQ	ACACIA WALWALENSIS	aT	0.01	0.91	0.01	0.03	0.05	0.09
GULAN	?SALSOLA FOETIDA	dS	0.00	0.91	0.03	0.01	0.05	0.09
GEEDHARAQ		dS	0.00	0.91	0.02	0.01	0.05	0.07
CARMO	CISSUS ELLENBECKII	V	0.01	0.91	0.00	0.02	0.05	0.07
DS??SALT3		dS	0.00	0.91	0.02	0.00	0.05	0.06
UNKNOWN DS	TRIUMFETTA spp.	dS	0.00	0.91	0.02	0.00	0.05	0.06
KOBOSH	GREWIA VILLOSA	S	0.00	0.91	0.00	0.01	0.05	0.06
BUR BUR	?MELHANIA MURICATA	dS	0.00	0.91	0.01	0.00	0.05	0.06
DARJO (CAD)	INDIGOFERA TRITA	dS	0.00	0.91	0.01	0.00	0.05	0.06
KIDI		eS *2	0.00	0.91	0.00	0.01	0.05	0.06
CADAY	COMMIPHORA ?BRUCEA	S	0.00	0.91	0.00	0.01	0.05	0.06
CADANOOD	?ASPARAGUS spp.	S	0.00	0.91	0.00	0.01	0.05	0.06
BULACAYOOD	COMMIPHORA AFF.SULCATOSTRIATA	S	0.00	0.91	0.00	0.01	0.05	0.06
XERKOOD / XARIG	?MERREMIA spp.	dS	0.00	0.91	0.01	0.00	0.05	0.06
GARUNJO	GLOSSONEMA REVOLLII	wF	0.00	0.91	0.01	0.00	0.05	0.06
CAYO	CLEOME spp.	dS	0.00	0.91	0.00	0.00	0.05	0.05
XAGAR	COMMIPHORA ?KUA	T	0.00	0.91	0.00	0.00	0.05	0.05
QANRAR / QARANRO	STERCULIA ?RYNCHOCARPA	T	0.00	0.00	0.00	0.00		0.03
SHILLAN	BALANITES ROTUNDIFOLIA	eaS *2	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01
HALOPHIL sp.??		cdS	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01
MEREFED / MIRAFUR	BOSWELIA spp.	T	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01
KULLAN	BALANITES AEGYPTICA	eaS *2	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01
JEERIN II	ACACIA LEUCOSPIRA	aS	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01
XAYO	?WRIGHTIA DEMARTINIANA	T	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
WASHAQAR/CAANOXAYR	?PLUCHEA SACROPHYLLA	cdS *	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
UNKNOWN PLOT 24	COMMIPHORA spp.	T	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
UNKNOWN PICTURE 5/28		S	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
UNKNOWN BILD 7/22	?MARSDENIA SCHIMPERII ??	wF	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
UNKNOWN BILD 7/11		wF	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

SOM.PLANT NAME	BOTANICAL NAME	VEGETATION TYPE	Abs. dominance %/ha	Absolute frequency	Relative density	Relative dominance	Relative frequency	Importance value
UNKNOWN BILD 6/19		wF	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
UNKNOWN	PAVONIA spp.	wF	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
UNKNOWN	MALVA spp.	wF	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
SABAN SABDHO	PLATYCELYPHIUM spp.	dT	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
QADI	PLICOSEPALIS CURVIFLORUS	P	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
KABXAN	THESPESIAS DANIS	S *	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
JIIQ	ACACIA SEYAL VAR.FISTULA	aT	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
JAC JAC		S	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
HIIRAN	?HILDEBRANDTIA SOMALENSIS	S	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
HAREERI	TERMINALIA ?POLYCARPA	T *	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
GOOSAY	COMMIPHORA spp.	S	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
GEESA RIYOOD	PENTATROPIS SPIRALIS	V	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
GEED ABOODI	?TRIBULUS CISTOIDES	caF	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
FARADOWOCO II	BARLERIA TRISPINOSA	awF	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
ELLAN	LAWSONIA INERMIS	S	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
DHISAQ	TERMINALIA ORBICULARIS	T	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
DHEBI	GREWIA MOLLIS	S	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
DACUUL II	?TRIANTHEMA spp.	S	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
CAABEEY	?JATROPHA TROPAEOLIFOLIA	SK	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
BOOC	CALOTROPIS PROCERA	S	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
BALANBALIS	SENNA INCANA	dS	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
BACAROOR / XINTIR	COMMIPHORA SP. AFF. SULCATA	T	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Growth-form symbols:

F : forb
G : grass
P : parasite
S : shrub
SK : succulent
T : tree
V : vine

a : armed
an : annual
c : creeping
d : dwarf
e : evergreen
sk : succulent
w : woody
- : more or less
*2 : dry season fodder available
* : partly dry season available

Anlage 2: Die wichtigsten Weidepflanzen der Weideeinheit 16 (organisiert nach der Methode der Importanzwerte, Whittaker, 1970 & Curtis, 1959) = Tab. 5.1
(Nach: BAAS und ADOW, 1991:table 2)

PLANT NAME	BOTANICAL NAME	VEGETATION TYPE	Abs. domi-nance %/ha	Absolute Frequency	Relative density	Relative dominance	Relative frequency	Importance value	Pot.biom. kg/ha
KABGAL	TRIUMFETTA HETEROCARPA	dS	2.81	90.00	13.41	5.92	3.60	22.93	61.42
JILAB	INDIGOFERA RUSPOLII	dS	2.84	73.33	10.91	6.00	2.93	19.84	71.78
KURA	ACACIA TORTILIS	aT	6.47	63.33	0.26	13.66	2.53	16.44	195.03
NAGARAWR	INDIGOFERA SPINOSA	adS	1.07	63.33	10.61	2.25	2.53	15.39	24.19
DHUROD	MELHANIA ?INCANA	wF	0.59	56.67	6.77	1.24	2.26	10.27	12.95
TIMOFAHIYE	PAVONIA PIROTTAE	wF	0.14	56.67	7.45	0.30	2.26	10.02	7.33
GABRAR	COMMIPHORA HORRIDA	adT	2.56	86.67	0.52	5.40	3.46	9.38	80.39
NAGARXEYLEY	HIBISCUS spp.	wF	0.16	53.33	6.49	0.33	2.13	8.95	6.61
SARMAAN	ACACIA HORRIDA	aS	2.84	63.33	0.26	5.99	2.53	8.78	54.89
DHIRINDHIR	EUPHORBIA CUNEATA	aS	1.75	80.00	0.94	3.88	3.20	7.82	50.08
YAMAARUG	BLEPHARIS CILIARIS	anF	0.03	30.00	6.54	0.06	1.20	7.80	5.88
DHAAYODHABE	PAVONIA ARABICA	wF	0.07	43.33	5.71	0.15	1.73	7.59	5.34
GO	INDIGOFERA ?INTRICATA	dS	0.28	33.33	5.20	0.59	1.33	7.13	8.33
QODAXTOOL	BLEPHARIS spp.	awF	0.13	76.67	3.44	0.27	3.06	6.77	3.82
BUULALOOD	IPOMOEA DONALDSONII	aS	1.13	76.67	0.73	2.39	3.06	6.18	39.42
NAGARCAD	SERICOCOMOPSIS spp.	dS	0.48	70.00	1.72	1.02	2.80	5.54	12.19
WACANRI	LANNEA spp.	T	2.16	20.00	0.04	4.56	0.80	5.39	36.90
BILCIL	ACACIA CHEILANTHIFOLIA	aT	1.87	33.33	0.09	3.95	1.33	5.37	50.93
GUNDUD	COMMIPHORA TRUNCATA	T	1.50	50.00	0.14	3.17	2.00	5.31	37.56
XAGARCAD	COMMIPHORA ELLISIAE	T	1.93	23.33	0.05	4.07	0.93	5.05	65.79
MURJAAN	BOSWELLIA NEGLECTA	T	1.78	26.67	0.06	3.75	1.07	4.88	47.76
NAGARHADOW	HIBISCUS ?SOMALENSIS	wF	0.14	36.67	2.80	0.30	1.46	4.57	3.48
GUNRAY	COMMIPHORA GURREH	-cT	1.49	26.67	0.06	3.14	1.07	4.27	27.62
HOHOB	GREWIA PENICILLATA	S	0.42	73.33	0.24	0.88	2.93	4.05	8.12
NAGARJABTO	HELIOTROPIUM spp.	wF	0.20	56.67	1.31	0.43	2.26	4.01	3.79
QARON	COMMIPHORA VELUTINA	-aT	1.09	30.00	0.08	2.29	1.20	3.57	24.55
DAFURUUR	GREWIA TENAX	S	0.34	66.67	0.17	0.72	2.66	3.55	6.44
NAGARDHEEB	PLEUROPTERANTA REVOLII	dS	0.51	36.67	0.75	1.07	1.46	3.29	11.73
BEEYACAD	BOSWELLIA RIVAE	-cT	1.02	26.67	0.06	2.15	1.07	3.27	21.58
MIRDHIS	ANISOTES TRISULCUS	S	0.95	23.33	0.29	2.01	0.93	3.23	19.85
BOCBOCOOD	PAVONIA KOTSCHYII	wF	0.04	40.00	1.41	0.09	1.60	3.10	1.50
SARINCAD	SERICOCOMOPSIS PALLIDA	dS	0.28	30.00	0.93	0.59	1.20	2.72	6.99
MAYGAG	BOSCIA MINIMIFOLIA	eT	0.64	30.00	0.05	1.35	1.20	2.59	91.07
MUQLAY	BOSWELLIA MICROPHYLLA	T	0.56	30.00	0.08	1.18	1.20	2.46	13.01
MIRACAS	GREWIA TEMBENSIS	S	0.23	43.33	0.10	0.49	1.73	2.32	4.44
GEEDDAJIS	SOLANUM MACRANTHUM	adS	0.24	30.00	0.59	0.51	1.20	2.30	8.63
BEEYAMADOW	COMMIPHORA SULCATO STRIATA	T	0.52	26.67	0.06	1.10	1.07	2.22	13.22
FULAAY	ACACIA SENEGAL VAR.?	aT	0.42	30.00	0.08	0.88	1.20	2.16	6.95
SAGARSUF		dS	0.25	26.67	0.47	0.53	1.07	2.07	8.23
DS??		dS	0.14	26.67	0.68	0.29	1.07	2.04	3.55

Anlage 2: Die wichtigsten Weidepflanzen der Weideeinheit 24 (organisiert nach der Methode der Importanzwerte, Whittaker, 1970 & Curtis, 1959) = Tab. 5.2
(Nach: BAAS und ADOW, 1991:table 2)

PLANT NAME	BOTANICAL NAME	VEGETATION TYPE	Abs. dominance %/ha	Absolute Frequency	Relative density	Relative dominance	Relative frequency	Importance value	Pot.biom kg/ha
DHUROD	MELHANIA ?INCANA	wF	1.08	82.35	29.80	2.39	4.71	36.91	27.52
JILAB	INDIGOFERA RUSPOLII	dS	4.98	64.71	22.14	10.99	3.70	36.83	126.93
NAGARDHEEB	PLEUROPTERANTA REVOILII	dS	3.01	85.29	10.70	6.65	4.88	22.24	111.34
KURA	ACACIA TORTILIS	aT	6.66	44.12	0.26	14.69	2.53	17.48	255.31
GOGOBO	IPHIONA ROTUNDIFOLIA	dS	1.37	50.00	1.80	3.03	2.86	7.69	38.22
GUNRAY	COMMIPHORA GURREH	-cT	2.87	17.65	0.09	6.34	1.01	7.44	58.58
KABGAL	TRIUMFETTA HETEROCARPA	dS	0.80	47.06	2.61	1.76	2.69	7.06	14.76
YICIB	CORDEAUXIA EDULIS	eS	1.94	26.47	0.79	4.28	1.52	6.58	98.86
JIRAQ	ACACIA TURNBULLIANA	aS	1.69	35.29	0.70	3.74	2.02	6.46	48.90
CADAADMADOW	ACACIA ZIZIPHISPINA	aS	1.46	50.00	0.24	3.23	2.86	6.33	31.34
DHAAYODHABE	PAVONIA ARABICA	wF	0.08	26.47	3.99	0.18	1.52	5.69	2.70
NAGARJABTO	HELIOTROPIUM spp.	wF	0.14	50.00	2.49	0.31	2.86	5.67	2.68
WANIN	SOLANUM ?ALBICAULE	dS	0.65	23.53	2.02	1.42	1.35	4.79	18.01
DHITI	COMMIPHORA LOBATO-SPATHULATA	acS	0.51	55.88	0.32	1.13	3.20	4.65	7.15
GABRAR	COMMIPHORA HORRIDA	adT	0.88	32.35	0.18	1.94	1.85	3.97	22.35
GO	INDIGOFERA ?INTRICATA	dS	0.21	20.59	2.27	0.46	1.18	3.91	5.64
JERRIN	ACACIA EDGEWORTHII	aS	0.73	32.35	0.43	1.60	1.85	3.88	38.51
TIMOFAHIYE	PAVONIA PIROTTAE	wF	0.03	35.29	1.77	0.06	2.02	3.84	1.09
MARYOTOL	JATROPHA ?DICHTAR	aS	0.68	38.24	0.13	1.50	2.19	3.82	15.42
DAFURUUR	GREWIA TENAX	S	0.42	44.12	0.18	0.93	2.53	3.64	7.60
MURJAAN	BOSWELIA NEGLECTA	T	1.29	11.76	0.06	2.84	0.67	3.57	24.96
REXAN	?OCINUM BASILICUM	dS	0.34	14.71	1.94	0.75	0.84	3.54	7.42
BUULALOOD	IPOMOEA DONALDSONII	aS	0.42	38.24	0.27	0.92	2.19	3.38	9.71
HAMBOHI	AERVA JAVANICA	wF	0.05	38.24	1.03	0.12	2.19	3.33	1.29
NAGAREYLEY	HIBISCUS spp.	wF	0.09	29.41	1.25	0.20	1.68	3.13	2.78
CADUUR	SOLANUM JUBAE	S	0.55	29.41	0.12	1.22	1.68	3.02	10.62
RAHANREB	COMMIPHORA INCISA	acS	0.53	26.47	0.12	1.16	1.52	2.80	17.49
HOHOB	GREWIA PENICILLATA	S	0.33	29.41	0.22	0.73	1.68	2.63	5.98
BARANJIS	CONVOLVULUS spp.	cF	0.11	23.53	1.03	0.24	1.35	2.61	2.03
XODAY	COMMIPHORA HODAI	T	0.96	5.88	0.02	2.12	0.34	2.47	16.28
JAFESCO	IPOMOEA CITRINA	S	0.31	26.47	0.21	0.67	1.52	2.40	7.12
KHUURI	CAESALPINIA ERIANTHERA	adT	0.65	11.76	0.11	1.43	0.67	2.21	25.78
ONTOR	CORDYLA SOMALENSIS	T	0.71	8.82	0.03	1.58	0.51	2.11	16.16
JALELLO	CASSIA spp.	dS	0.23	20.59	0.37	0.51	1.18	2.05	6.08
SARINCAD	SERICOCOMOPSIS PALLIDA	dS	0.50	8.82	0.45	1.10	0.51	2.05	12.56

Anlage 2: Die wichtigsten Weidepflanzen der Weideeinheit 47 (organisiert nach der Methode der Importanzwerte, Whittaker, 1970 & Curtis, 1959) = Tab. 5.3
(Nach: BAAS und ADOW, 1991:table 2)

SOMALI PLANT NAME	BOTANICAL NAME	TYPE of VEGETATION	Abs. dominance %/ha	Absolute Frequency	Relative density	Relative dominance	Relative frequency	Importance value	Pot.biom. kg/ha
KABCAL	TRIUMFETTA HETEROCARPA	dS	5.63	100.00	21.67	12.68	4.09	38.44	136.17
NAGARAWR	INDIGOFERA SPINOSA	adS	2.28	54.54	15.83	5.13	2.23	23.19	50.27
TIMOFAHIYE	PAVONIA PIROTTAE	wF	0.36	81.81	12.87	0.82	3.35	17.03	17.62
JILAB	INDIGOFERA RUSPOLII	dS	2.10	63.63	5.84	4.73	2.60	13.17	53.48
SARMAAN	ACACIA HORRIDA	aS	4.05	72.72	0.42	9.12	2.97	12.51	120.97
KURA	ACACIA TORTILIS	aT	3.71	72.72	0.26	8.35	2.97	11.58	126.44
QODAXTOOL	BLEPHARIS spp.	awF	0.33	90.90	6.78	0.75	3.72	11.25	10.49
KALMOON	?CLEOME spp.	S	2.34	45.45	1.64	5.28	1.86	8.78	115.15
SAGARSUF		dS	1.59	63.63	2.21	3.57	2.60	8.38	53.27
GABRAR	COMMIPHORA HORRIDA	adT	2.16	72.72	0.40	4.86	2.97	8.23	85.22
NAGARXEYLEY	HIBISCUS spp.	wF	0.13	81.81	3.81	0.29	3.35	7.45	5.40
MIRDHIS	ANISOTES TRISULCUS	S	1.77	63.63	0.47	4.00	2.60	7.07	45.56
DHUROD	MELHANIA ?INCANA	wF	0.56	27.27	3.96	1.25	1.12	6.33	10.54
JEERIN	ACACIA EDGEWORTHII	aS	1.56	54.54	0.44	3.51	2.23	6.18	49.87
DHAAYODHABE	PAVONIA ARABICA	wF	0.04	63.63	2.67	0.09	2.60	5.37	3.48
QANSAX	ACACIA REFISCIENS	aS	1.67	18.18	0.20	3.75	0.74	4.69	44.93
NAGARDHEEB	PLEUROPTHERANTA REVOILII	dS	0.70	45.45	0.74	1.57	1.86	4.17	17.03
GO	INDIGOFERA ?INTRICATA	dS	0.15	36.36	2.28	0.34	1.49	4.11	3.14
NAGARCAD	SERICOCOMOPSIS spp.	dS	0.41	45.45	1.04	0.92	1.86	3.82	10.26
BUULALOOD	IPOMOEA DONALDSONII	aS	0.41	63.63	0.17	0.93	2.60	3.70	12.65
NAGARJABTO	HELIOTROPIUM spp.	wF	0.20	54.54	0.89	0.45	2.23	3.57	5.25
DAFURUUR	GREWIA TENAX	S	0.48	54.54	0.16	1.09	2.23	3.47	8.55
DHIRINDHIR	EUPHORBIA CUNEATA	aS	0.51	45.45	0.35	1.15	1.86	3.36	25.55
NAGARMADOW	HIBISCUS ?SOMALENSIS	wF	0.13	27.27	1.78	0.28	1.12	3.18	3.08
H??		wF	0.03	36.36	1.48	0.08	1.49	3.05	1.98
BOCBOCOOD	PAVONIA KOTSCHYII	wF	0.04	45.45	1.04	0.10	1.86	2.99	1.53
HAMBOHI	AERVA JAVANICA	wF	0.11	45.45	0.69	0.25	1.86	2.80	2.00
GOGOBO	IPHIONA ROTUNDIFOLIA	dS	0.32	36.36	0.47	0.71	1.49	2.67	6.46
DUFNOOD	?CLEOME spp.	wF	0.08	36.36	0.99	0.14	1.49	2.61	1.62
WACANRI	LANNEA spp.	T	0.93	9.09	0.01	2.10	0.37	2.48	15.82

Anlage 2: Die wichtigsten Weidepflanzen der Weideeinheit 45 (organisiert nach der Methode der Importanzwerte, Whittaker, 1970 & Curtis, 1959) = Tab. 5.4
(Nach: BAAS und ADOW, 1991:table 2)

SOMALI PLANT NAME	BOTANICAL NAME	TYPE of VEGETATION	Abs. dominance %/ha	Absolute Frequency	Relative density	Relative dominance	Relative frequency	Importance value	Pot.biom. kg/ha
GO	INDIGOFERA INTRICATA	dS	4.33	28.57	32.46	12.03	1.80	46.29	114.21
JILAB	INDIGOFERA RUSPOLII	dS	4.71	64.28	13.25	13.09	4.05	30.40	117.89
KABGAL	TRIUMFETTA HETEROCARPA	dS	2.42	50.00	4.53	6.73	3.15	14.41	44.89
DACUUL		dS	0.98	35.71	7.05	2.72	2.25	12.02	28.86
NAGARDHEEB	PLEUROPTHERANTA REVOILII	dS	1.42	71.42	2.41	3.94	4.50	10.85	39.93
RAHANREB	COMMIPHORA INCISA	acS	3.39	14.28	0.15	9.43	0.90	10.47	62.41
DHITI	COMMIPHORA LOBATO-SPATHULATA	acS	1.98	57.14	0.57	5.50	3.60	9.68	30.05
JEERIN	ACACIA EDGEWORTHII	aS	2.02	50.00	0.55	5.61	3.15	9.32	77.21
TIMOFANIYE	PAVONIA PIROTTAE	wF	0.07	71.42	3.73	0.21	4.50	8.44	3.46
DHUROD	MELHANIA ?INCANA	wF	0.24	57.14	3.44	0.66	3.60	7.71	4.93
REXAN	?OCINUM BASILICUM	dS	0.57	35.71	2.41	1.57	2.25	6.23	13.25
DHAAYODHABE	PAVONIA ARABICA	wF	0.13	28.57	3.84	0.36	1.80	6.01	4.03
BAARNIRGOOD	?SATANOCRATER spp.	edS	0.46	57.14	0.98	1.28	3.60	5.86	11.58
DHEERDHEERE	ACACIA BRICCHETTIANA	aS	1.08	35.71	0.32	2.99	2.25	5.56	49.86
JALEELO	CASSIA spp.	dS	0.66	42.85	0.92	1.82	2.70	5.44	21.32
GOGOBO	IPHIONA ROTUNDIFOLIA	dS	0.74	28.57	1.15	2.04	1.80	4.99	18.15
BOCBOCOOD	PAVONIA KOTSCHYII	wF	0.25	28.57	2.29	0.69	1.80	4.78	4.49
RUMASAN	LEONIA GLUTINOSA	S	1.15	14.28	0.25	3.21	0.90	4.36	26.38
DHIRINDHIR	EUPHORBIA CUNEATA	aS	0.90	21.42	0.16	2.49	1.35	4.01	22.06
KURA	ACACIA TORTILIS	aT	0.92	21.42	0.04	2.54	1.35	3.93	40.22
QANSAX	ACACIA REFISCIENS	aS	0.93	14.28	0.07	2.59	0.90	3.55	20.82
NAGARAWR	INDIGOFERA SPINOSA	adS	0.27	14.28	1.78	0.76	0.90	3.44	5.30
LEBIYARO	?SESBIANA spp.	dS	0.20	7.14	2.24	0.55	0.45	3.23	3.73
HAMBOHI	AERVA JAVANICA	wF	0.07	35.71	0.69	0.21	2.25	3.15	1.35
BARANJIS	CONVOLVULUS spp.	cF	0.15	28.57	0.92	0.42	1.80	3.14	2.82
NAGARJABTO	HELIOTROPIUM spp.	wF	0.12	21.42	1.26	0.34	1.35	2.96	4.49
DHUSUNDHUS	COMMIPHORA ANCISTROPHORA	T	0.48	21.42	0.24	1.32	1.35	2.92	28.72
YAMAARUG	BLEPHARIS CILIARIS	anF	0.00	21.42	0.80	0.01	1.35	2.17	0.69
NAGARSP.	CROTOLARIA spp.	dS	0.11	7.14	1.38	0.30	0.45	2.13	2.13
DABAXAYR	TEPHROSIA UNIFLORA	wF	0.08	14.28	0.92	0.23	0.90	2.04	1.53
QANSOLE	RYNCHOSIS GANSOLE	dS	0.31	14.28	0.25	0.87	0.90	2.02	5.45
IBOLAROOR	CROTOLARIA spp.	wF	0.03	7.14	1.38	0.09	0.45	1.92	1.32
NAGARXEYLEY	HIBISCUS spp.	wF	0.10	14.28	0.69	0.27	0.90	1.86	1.72
SARMAAN	ACACIA HORRIDA	aS	0.45	7.14	0.06	1.24	0.45	1.74	10.82
NAGARCAD	SERICOCOMOPSIS spp.	dS	0.17	14.28	0.34	0.47	0.90	1.72	4.60
QALANQAL	CADABA GLANDULOSA	eS	0.28	14.28	0.04	0.78	0.90	1.71	16.23
RIYOXIR		dS	0.36	7.14	0.23	0.99	0.45	1.67	9.88
GABRAR	COMMIPHORA HORRIDA	adT	0.41	7.14	0.08	1.14	0.45	1.67	11.57

Anlage 2: Die wichtigsten Weidepflanzen der Weideeinheit 44 (organisiert nach der Methode der Importanzwerte, Whittaker, 1970 & Curtis, 1959) = Tab. 5.5
(Nach: BAAS und ADOW, 1991:table 2)

SOMALI PLANT NAME	BOTANICAL NAME	TYPE of VEGETATION	Abs. dominance %/ha	Absolute Frequency	Relative density	Relative dominance	Relative frequency	Importance value	Pot.biom. kg/ha
GO	INDIGOFERA INTRICATA	dS	3.68	80.00	29.78	8.80	4.67	43.25	97.84
JILAB	INDIGOFERA RUSPOLII	dS	5.58	70.00	17.73	13.25	4.17	35.15	145.04
JERRIN	ACACIA EDGEWORTHII	aS	8.46	80.00	1.69	15.35	4.76	21.81	218.99
NAGARDHEEB	PLEUROPTERANTA REVOILII	dS	1.65	80.00	2.97	3.93	4.76	11.66	45.25
GOGOBO	IPHIONA ROTUNDIFOLIA	dS	1.72	60.00	3.84	4.08	3.57	11.49	55.92
DHEERDHEERE	ACACIA BRICCHETTIANA	aS	3.36	30.00	0.73	7.99	1.79	10.51	104.71
TIMOFAHIYE	PAVONIA PIROTTAE	wF	0.09	80.00	4.98	0.22	4.76	9.96	4.25
RAHANREB	COMMIPHORA INCISA	acS	2.46	50.00	0.17	5.84	2.98	8.99	85.38
KABCAL	TRIUMFETTA HETEROCARPA	dS	1.40	40.00	2.88	3.33	2.38	8.59	26.25
XABNOCAS		wF	1.64	10.00	1.48	3.88	0.60	5.96	33.00
BAARNIRGOOD	?SATANOCRATER spp.	edS	0.61	50.00	1.48	1.44	2.98	5.91	16.19
NAGARSP.	CROTOLARIA spp.	dS	0.22	20.00	3.93	0.53	1.19	5.65	5.58
DHIRINDHIR	EUPHORBIA CUNEATA	aS	1.40	30.00	0.33	3.33	1.79	5.45	41.91
DABAXAYR	TEPHROSIA UNIFLORA	wF	0.23	30.00	2.97	0.54	1.79	5.29	4.55
DHITI	COMMIPHORA LOBATO-SPATHULATA	acS	0.77	50.00	0.45	1.84	2.98	5.27	14.36
SARMAAN	ACACIA HORRIDA	aS	1.42	20.00	0.16	3.36	1.19	4.71	27.04
QANSAX	ACACIA REFISCIENS	aS	1.66	10.00	0.14	3.95	0.60	4.68	39.65
DHUROD	MELHANIA ?INCANA	wF	0.11	40.00	1.66	0.26	2.38	4.30	2.19
REXAN	?OCIMUM BASILICUM	dS	0.13	40.00	0.79	0.31	2.38	3.48	3.97
QALMONALIS		edS	0.10	40.00	0.79	0.24	2.38	3.41	2.82
CANYO	PORTULACA OLERACEA	anF	0.01	20.00	1.75	0.02	1.19	2.96	1.37
RUMASAN	LEONIA GLUTINOSA	S	0.68	20.00	0.14	1.61	1.19	2.94	13.36
DAFURUUR	GREWIA TENAX	S	0.43	30.00	0.10	1.02	1.79	2.91	7.29
DHAAYODHABE	PAVONIA ARABICA	wF	0.03	30.00	1.05	0.07	1.79	2.91	1.01
SALEMAC	SESAMOTHAMNUS BUSSEANUS	aT	0.63	20.00	0.07	1.51	1.19	2.77	10.15
KAXANDO	TRIBULUS TERRESTRIS	anF	0.01	20.00	1.31	0.03	1.19	2.53	1.04
DHURODSIMILAR	MELHANIA ?PHILLIPSIAE	wF	0.05	20.00	1.14	0.12	1.19	2.44	1.30
DACUUL		dS	0.17	10.00	1.40	0.40	0.60	2.40	5.26
DHUSUNDHUS	COMMIPHORA ANCISTROPHORA	T	0.23	30.00	0.07	0.54	1.79	2.39	7.66
SARINCAD	SERICOCOMOPSIS PALLIDA	dS	0.44	10.00	0.70	1.05	0.60	2.34	12.22
MARYOTOL	JATROPHA ?DICHTAR	aS	0.46	20.00	0.05	1.10	1.19	2.34	8.74
HAMBOHI	AERVA JAVANICA	wF	0.04	30.00	0.44	0.10	1.79	2.33	0.79
MABER	CORDIA SINENSIS	S	0.41	20.00	0.12	0.97	1.19	2.28	8.36

Anlage 2: Die wichtigsten Weidepflanzen der Weideeinheit 31 (organisiert nach der Methode der Importanzwerte, Whittaker, 1970 & Curtis, 1959) = Tab. 5.6
(Nach: BAAS und ADOW, 1991:table 2)

PLANT NAME	BOTANICAL NAME	VEGETATION TYPE	Abs. domi- nance %/ha	Absolute Frequency	Relative density	Relative dominance	Relative frequency	Importance value	Pot.biom. kg/ha
QODAXTOOL	BLEPHARIS spp.	awF	0.73	60.00	16.84	3.31	3.17	23.32	20.70
QANSAX	ACACIA REFISCIENS	aS	3.21	70.00	0.89	14.44	3.70	19.03	153.20
KABGAL	TRIUMFETTA HETEROCARPA	dS	1.16	40.00	8.34	5.25	2.12	15.71	29.24
TIMOFAHIYE	PAVONIA PIROTTAE	wF	0.12	70.00	9.03	0.56	3.70	13.29	8.80
MIRDHIS	ANISOTES TRISULCUS	S	2.43	30.00	0.54	10.95	1.59	13.08	51.41
CADAAD	ACACIA SENEGAL	adT	2.06	60.00	0.55	9.27	3.17	13.00	51.83
CO	INDIGOFERA ?INTRICATA	dS	0.05	40.00	8.96	0.25	2.12	11.32	2.92
DARANDOWOCO	LIMONIUM CYLINDRIFOLIUM	edS	0.29	60.00	5.43	1.29	3.17	9.90	7.11
JILAB	INDIGOFERA RUSPOLII	dS	0.75	50.00	3.75	3.40	2.65	9.79	17.81
KURA	ACACIA TORTILIS	aT	1.44	50.00	0.11	6.48	2.65	9.23	80.31
NAGARAWR	INDIGOFERA SPINOSA	adS	0.24	30.00	6.51	1.07	1.59	9.16	8.28
XABOW	ZYGOPHYLLUM spp.	cdS	0.57	50.00	2.53	2.55	2.65	7.72	13.85
HAMBOHI	AERVA JAVANICA	wF	0.35	50.00	3.14	1.60	2.65	7.38	6.44
KAXANDO	TRIBULUS TERRESTRIS	anF	0.04	30.00	5.43	0.20	1.59	7.22	4.94
CADUURDHEGAWEYN	SOLANUM ?BIFURCUM	wF	0.29	10.00	4.98	1.29	0.53	6.79	8.06
H??		wF	0.06	30.00	3.90	0.29	1.59	5.78	3.70
MARKAFURE	HELIOTROPIUM spp.	wF	0.03	50.00	2.91	0.13	2.65	5.68	2.83
NAGARJABTO	HELIOTROPIUM spp.	wF	0.09	60.00	1.30	0.38	3.17	4.86	4.28
GABRAR	COMMIPHORA HORRIDA	adT	0.44	50.00	0.15	1.99	2.65	4.79	12.72
SARMAAN	ACACIA HORRIDA	aS	0.77	20.00	0.26	3.47	1.06	4.79	38.73
ARANBOWDO	COMMIPHORA spp.	aS	0.49	30.00	0.12	2.20	1.59	3.91	9.18
GOWLELO	COMMIPHORA ?ELLENBECKII	T	0.34	40.00	0.15	1.55	2.12	3.82	12.30
DS??SALT4		dS	0.01	60.00	0.15	0.03	3.17	3.36	0.49
RAHANREB	COMMIPHORA INCISA	acS	0.60	10.00	0.03	2.71	0.53	3.27	10.21
DS??SALT1		dS	0.09	20.00	1.76	0.40	1.06	3.22	5.67
DARANBIYOOD		skF	0.19	30.00	0.77	0.85	1.59	3.20	3.24
KHUURI	CAESALPINIA ERIANTHERA	adT	0.46	20.00	0.06	2.05	1.06	3.17	14.45
DS??		dS	0.04	40.00	0.84	0.19	2.12	3.15	2.71
SAGARSUF		dS	0.16	30.00	0.58	0.73	1.59	2.90	4.09
DS??SALT3		dS	0.01	50.00	0.15	0.03	2.65	2.83	0.49
BILCIL	ACACIA CHEILANTHIFOLIA	aT	0.51	10.00	0.02	2.28	0.53	2.82	8.06
BOCBOCOOD	PAVONIA KOTSCHYII	wF	0.03	30.00	1.07	0.15	1.59	2.81	1.13
GOGOBO	IPHIONA ROTUNDIFOLIA	dS	0.15	30.00	0.46	0.65	1.59	2.70	4.45
QALMOWALIS		edS	0.09	20.00	1.22	0.41	1.06	2.69	5.01
NAGARDHEEB	PLEUROPTHERANTA REVOLII	dS	0.26	20.00	0.38	1.15	1.06	2.59	6.24
DHIRINDHIR	EUPHORBIA CUNEATA	aS	0.30	20.00	0.18	1.34	1.06	2.58	5.35
JALEELO	CASSIA spp.	dS	0.35	10.00	0.38	1.59	0.53	2.50	9.32
GUNRAY	COMMIPHORA GURREH	-cT	0.41	10.00	0.02	1.83	0.53	2.38	6.91

Anlage 3: Die Selektion von Weidepflanzen als Futtergrundlage: Sträucher = Tab. 9.1
(Nach: BAAS und ADOW, 1991: table 6)

SOM.PLANT NAME	BOTANICAL NAME	BOTANICAL FAMILY	VEGETATION TYPE	FINAL RAT-ING CAMEL	FINAL RAT-ING GOATS	FINAL RAT-ING SHEEP	FINAL RAT-ING CATTLE
ARANBOWDO	COMMIPHORA spp.	BURSERACEAE	aS	M	M	U	U
BOOC	CALOTROPIS PROCERA	ASCLEPIADACEAE	S	U	U	U	U
BULACAYOOD	COMMIPHORA AFF.SULCATOSTRIATA	BURSERACEAE	S	L	M	U	U
BUULALOOD	IPOMOEA DONALDSONII	CONVOLVULACEAE	aS	M	M	L	L
BUULAAYOOD II	COMMIPHORA ?CHIOVENDANA	BURSERACEAE	S	?	?	?	?
CADUUR	SOLANUM JUBAE	SOLANACEAE	S	M	M	U	U
CADAAD MADOW	ACACIA ZIZYPHISPINA	MIMOSACEAE	aS	M	M	U	U
CADANOOD	?ASPARAGUS spp.	?LILIACEAE	S	L	L	U	U
CADAY	COMMIPHORA ?BRUCEA	BURSERACEAE	S	L	L	U	U
CALOOLYAAY	?OCHNA spp.	OCHNACEAE	eS	U	U	U	U
DABAKAR	DALBERGIA MICROPHYLLA	PAPILIONACEAE	S	H	H	L	L
DABIB / UUSQAABE	ACALYPHA spp.	EUPHORBIACEAE	aS	U	U	U	U
DACUUL II	?AIZOACEAE	AIZOACEAE	S	H	H	H	H
DAFURUUR	GREWIA TENAX	TILIACEAE	S	H	H	U	U
DHEB	GREWIA MOLLIS	TILIACEAE	S	?	?	?	?
DHEB YAXAAS	COMMIPHORA ?ALATICAULIS	BURSERACEAE	S	U	U	U	U
DHEB DHEERE	ACACIA BRICCHETTIANA	MIMOSACEAE	aS *2	L	L	U	U
DHEGAYAR	BOSCIA CORIACEA	CAPPARACEAE	eS *2	DH	DH	U	U
DHIGTAR / CIGAN	DICHROSTACHYS CINERA	MIMOSACEAE	aS	M	M	U	U
DHIRINDHIR	EUPHORBIA CUNEATA	EUPHORBIACEAE	aS	M	M	L	U
DHITI / CAR IQAD	COMMIPHORA LOBATO-SPATHULATA	BURSERACEAE	acS	M	M	L	L
DIIQLAY	JATROPHA MICROPHYLLA	EUPHORBIACEAE	S	U	U	U	L
ELLAN	LAWSONIA INERMIS	LYTHRACEAE	S	/	/	/	/
GAMATE	BLEPHARISPERUM spp.	COMPOSITAE	S	H	H	/	U
GEED GABOY	?LEPTODENIA PYROTECHNICA	?ASCLEPIADACEAE	eS	U	U	U	U
GEEL REEB	CAESALPINIA TROTHAE	CAESALPINIACEAE	aS	M	M	U	U
GOOSAY	COMMIPHORA spp.	BURSERACEAE	S	H	M	L	U
GUMER	ACACIA NUBICA	MIMOSACEAE	aS	M	L	L	L
HOHOB	GREWIA PENICILLATA	TILIACEAE	S	M	M	M	L
JAC JAC		CAPPARACEAE	S	H	M	U	U
JAFECO (RU 24)	IPOMOEA CITRINA	CONVOLVULACEAE	S	L	H	L	U
JALEELO WHITE/J.GEEL	CASSIA ELLISEA	CAESALPINIACEAE	S	H	M	U	U
JEERIN	ACACIA EDGEWORTHII	MIMOSACEAE	aS	H	H	U	U
JEERIN II	ACACIA LEUCOSPIRA	MIMOSACEAE	aS	?	?	?	?
JINOW	COMMIPHORA ROSTRATA VAR.ROS	BURSERACEAE	S	L	M	U	U
JIRAQ	ACACIA TURNBULLIANA	MIMOSACEAE	aS	M	M	U	U
KABXAN	THESPESIAS DANIS	MALVACEAE	S *	L	L	U	U
KALMOON	?CLEOME spp.	?CAPPARACEAE	S	H	H	U	U
KOBOSH	GREWIA VILLOSA	TILIACEAE	S	?	?	H	U
KULLAN	BALANITES AEGYPTICA	BALANITACEAE	eaS *2	/	/	?	?
MAL HAL	COMMIPHORA ?SENNII	BURSERACEAE	aS	M	M	/	/
MARER	CORDIA SINENSIS	BORAGINACEAE	S *	M	M	L	U
MARYOTOL	JATROPHA ?DICHTAR	EUPHORBIACEAE	aS	DH	DH	DH	DL
MIRACAS / DAMAG	GREWIA TEMBENSIS	TILIACEAE	S	U	L	U	U
MIRDHIS	ANISOTES TRISULCUS	ACANTHACEAE	S	H	H	H	L
MISARA JABIS	?TERMINALIA PARVULA	?COMBRETACEAE	S	U	L	U	U
OWRADHAYE	COMBRETRUM ?RETIFLORA	COMBRETACEAE	S	L	L	U	U
QALANQAL	CADABA GLANDULOSA	CAPPARACEAE	eS *2	H	H	/	/
QANSAX	ACACIA REFISCIENS	MIMOSACEAE	aS	DH	DH	DH	DH
QUDDE / JABSI	CORDIA SUCKERTII	BORAGINACEAE	S	M	M	U	U
RAXANREB	COMMIPHORA INCISA	BURSERACEAE	acS	M	M	L	U
RUMASAN	LOESA GLUTINOSA	TURNERACEAE	S	L	L	U	U
SARIN		?STERCULIACEAE	S	U	U	U	U
SARMAAN	ACACIA HORRIDA	MIMOSACEAE	aS	H	H	L	L
SHILLAN	BALANITES ROTUNDIFOLIA	BALANITACEAE	eaS *2	DH	M	U	U
UNKNOWN PICTURE 5/28		?CONVOLVULACEAE	S	?	DH	U	U
XAMUR	ZIZIPHUS HAMUR	RHAMNACEAE	eaS *	DH	DH	U	U
YICIB / GUD	CORDEAUXIA EDULIS	CAESALPINIACEAE	eS *2	DH	DH	DH	DH

Anlage 3: Die Selektion von Weidepflanzen als Futtergrundlage: Bäume = Tab. 9.2
(Nach: BAAS und ADOW, 1991: table 6)

SOM.PLANT NAME	BOTANICAL NAME	BOTANICAL FAMILY	VEGETATION TYPE	FINAL RAT-ING CAMEL	FINAL RAT-ING GOATS	FINAL RAT-ING SHEEP	FINAL RAT-ING CATTLE
AFGUB	COMMIPHORA ODDURENSIS	BURSERACEAE	adT	M	M	U	U
BACAROOR / XINTIR	COMMIPHORA SP. AFF. SULCATA	BURSERACEAE	T	M	M	U	U
BEEYA CAD	BOSWELLIA RIVAE	BURSERACEAE	cT	H	H	M	U
BEEYA MADOW	COMMIPHORA SULCATO STRIATA	BURSERACEAE	T	H	H	U	U
BILCIL	ACACIA CHELIANTHIFOLIA	MIMOSACEAE	aT	M	M	U	U
CADAAD	ACACIA SENEGAL	MIMOSACEAE	adT	L	L	U	U
CADAAD CAD	ACACIA HAMULOSA	MIMOSACEAE	adT	M	M	L	U
CADAAD FULAY	ACACIA SENEGAL VAR.?	MIMOSACEAE	adT	L	L	U	U
DHISAQ	TERMINALIA ORBICULARIS	COMBRETACEAE	T	H	M	L	U
DHUMOOD	?CLERODENDRUM MICROPHYLLUM	?VERBENACEAE	dT *	DL	DL	U	U
DHUSUNDHUS	COMMIPHORA ANGISTROPHORA	BURSERACEAE	T	H	H	M	U
DUL WEYN / QAASHAQORON	COMMIPHORA CILIATA	ANACARDIACEAE	T	L	L	U	U
FULAAY	ACACIA SENEGAL VAR.?	MIMOSACEAE	aT	U	U	U	U
GABRAR	COMMIPHORA HORRIDA	BURSERACEAE	adT *2	H	H	M	U
GARRAS	DOBRA GLABRA	SALVADORACEAE	eT *2	DH	DH	U	U
GOWLELO	COMMIPHORA ?ELLENBECKII	BURSERACEAE	T	H	L	U	U
GUNDUD	COMMIPHORA TRUNCATA	BURSERACEAE	T	H	H	L	U
GUNRAY	COMMIPHORA GURREH	BURSERACEAE	-cT	H	H	L	U
HAREERI	TERMINALIA ?POLYCARPA	COMBRETACEAE	T *2	H	H	U	U
HIGLO	CADABA MIRABILIS	CAPPARACEAE	eT *2	DH	DH	U	U
HIRAN	?HILDEBRANTIA SOMALENSIS	CONVOLVULACEAE	T *2	H	H	L	U
JIIC MADOW	CADABA spp.	CAPPARACEAE	T *2	DH	DH	U	U
JIIC RUGUNBAY	CADABA LONGIFOLIA	CAPPARACEAE	T *2	DH	DH	U	U
JIIC TIF	CADABA BACCARINII	CAPPARACEAE	T *2	DH	DH	DL	U
JIIQ	ACACIA SEYAL VAR.FISTULA	MIMOSACEAE	aT	L	L	U	U
JONDHER	?GYROCARPUS ANGUSTIFOLIUS	?HERNANDIACEAE	T	M	M	U	U
KHUURI / QOODHI	CAESALPINIA ERIANTHERA	CAESALPINIACEAE	adT	H	H	U	U
LEBI	DELONIX ELATA	CAESALPINIACEAE	T	M	L	U	U
MAYGAG	BOSCIA MINIMIFOLIA	CAPPARACEAE	eT *2	DH	DH	DH	U
MERSEFED / MIRAFUR	BOSWELLIA spp.	BURSERACEAE	T	M	M	L	U
MUQLAY	BOSWELLIA MICROPHYLLA	BURSERACEAE	T	H	H	U	U
MURJAAN	BOSWELLIA NEGLECTA	BURSERACEAE	T	L	L	L	U
ONTOR	CORDYLA SOMALENSIS	CAESALPINIACEAE	T	U	U	U	U
QANRAR / QARANRO	STERCULIA ?RYNCHOCARPA	STERCULIACEAE	T	M	M	U	U
QARON	COMMIPHORA VELUTINA	BURSERACEAE	-aT	H	H	L	U
QUNLE SIRIQ	ACACIA WALWALENSIS	MIMOSACEAE	aT	M	M	L	U
KURA	ACACIA TORTILIS	MIMOSACEAE	aT *	H	H	L	U
RAYDAB	ALBIZIA ANTHELMINTICA	MIMOSACEAE	T	L	M	/	U
SABAN SABDHO	PLATYCELYPHIUM spp.	PAPILIONACEAE	T	U	L	U	U
SALEEMAC	SESAMOTHAMNUS BUSSEANUS	PEDALIACEAE	aT	H	H	U	U
UNKNOWN (PLOT 24)	COMMIPHORA spp.	BURSERACEAE	T	?	?	?	?
WACANRI	LANNEA spp.	ANACARDIACEAE	T	L	L	U	U
XAGAR	COMMIPHORA ?KUA	BURSERACEAE	T	H	M	L	U
XAGAR CAD	COMMIPHORA ELLISIAE	BURSERACEAE	T	H	H	L	U
XAYEY	COMMIPHORA ERYTHRAEA	BURSERACEAE	T	H	M	U	U
XAYO	?WRIGHTIA DEMARTINIANA	APOCYNACEAE	T	H	H	L	U
XODAY	COMMIPHORA HODAI	BURSERACEAE	T	U	L	U	U
YOOC	ERYTHRINA MELANACANTHA	PAPILIONACEAE	adT	H	H	U	U

Anlage 3: Die Selektion von Weidepflanzen als Futtergrundlage: Zwergsträucher = Tab. 9.3
(Nach: BAAS und ADOW, 1991: table 6)

SOM.PLANT NAME	BOTANICAL NAME	BOTANICAL FAMILY	VEGETATION TYPE	FINAL RATING CAMEL	FINAL RATING GOATS	FINAL RATING SHEEP	FINAL RATING CATTLE
ANJALELO	CASSIA ?TRUNCATA	CAESALPINACEAE	dS	U	U	U	U
ARGEG	ASPARAGUS AFRICANUS	LILIACEAE	adS	U	U	U	U
BAAR NIRGOOD	?SATANOCRATER spp.	ACANTHACEAE	eds *	H	H	M	L
BALANBALIS	SENRA INCANA	MALVACEAE	dS	/	/	/	/
BOOGA DHAYE	?CHRYZOPHORA spp.	?EUPHORBIACEAE	dS	U	L	U	U
BUR BUR	?HELHANIA HURICATA	TILIACEAE	dS	?	?	?	?
CAYO	CLEOME spp.	CAPPARACEAE	dS	H	H	M	M
DACUUL			dS	H	H	M	M
DARAN	?SALSOLA spp.	?CHENOPODIACEAE	cdS *	DH	DH	DH	DH
DARAN DOWOCO	LIMONIUM CYLINDRIFOLIUM	PLUMBAGINACEAE	eds *[2]	DH	DH	DH	M
DARJO (CAD)	INDIGOFERA TRITA	PAPILIONACEAE	dS	M	M	/	/
DHARGO (MADOW)	TEPHROSIA OBBIADENSIS	PAPILIONACEAE	dS *	U	L	L	U
DOOBOGOY	HELIOTROPIUM LONGIFLORUM	BORAGINACEAE	dS	H	H	M	U
GEED GABAL			dS	H	H	M	L
GEEDKURRUS	LIPPIA CARVIODORA	VERBENACEAE	dS	M	M	U	U
GO	INDIGOFERA ?INTRICATA	PAPILIONACEAE	dS	H	H	M	L
GOGOBO	IPHIONA ROTUNDIFOLIA	COMPOSITAE	dS *	L	L	L	L
JAJABOOD	PREMNA spp.	VERBENACEAE	dS	H	M	L	L
JALELO SALAMUKO	CASSIA spp.	CAESALPINACEAE	dS	U	L	U	U
JILAB	INDIGOFERA RUSPOLII	PAPILIONACEAE	dS	H	H	H	H
KABGAL SIMILAR	TRIUMFETTA spp.	TILIACEAE	dS	?	?	?	?
KABGAL	TRIUMFETTA HETEROCARPA	TILIACEAE	dS	H	H	H	H
GEED DAJIIS / MAROLAYS	SOLANUM MACRACANTHUM	SOLANACEAE	adS	M	M	U	U
NAGAR	CROTOLARIA ?DUMOSA	PAPILIONACEAE	dS	H	H	M	?
NAGARAWR / FARO YAR	INDIGOFERA SPINOSA	PAPILIONACEAE	adS	H	H	L	U
NAGARCAD	?SERICOCOMOPSIS spp.	AMARANTHCEAE	dS	H	H	H	H
NAGARDHEEB	PLEUROPTERANTA REVOILII	AMARANTHACEAE	dS	H	H	H	H
NAGAR/MADOW/BIG	HERMANNIA spp.	STERCULIACEAE	dS	H	H	L	L
QALMO WAALIS		?CRUCIFERACEAE	eds *[2]	H	M	/	/
QANSOLE	RYNCHOSIS GANSOLE	PAPILIONACEAE	dS	?	?	?	?
REXAN	?OCIMUM BASILICUM	LABIATAE	dS	H	M	L	L
RIYOXIR			dS	H	H	M	L
SAALO WEYNE	?HERMANNIA spp.	?STERCULIACEAE	dS	M	M	L	L
SAGARSUF		MALVACEAE	dS *	L	M	L	U
SARARO CADAYS	?TEPHROSIA spp.	PAPILIONACEAE	dS	M	H	L	U
SARIN CAD	SERICOCOMOPSIS PALLIDA	AMARANTHACEAE	dS	H	H	L	L
SARIN CAD II		AMARANTHACEAE	dS	?	?	?	?
UNKNOWN	TRIUMFETTA spp.	TILIACEAE	dS	?	?	?	?
UNKNOWN (PICTURE 13/32)		MALVACEAE	dS	?	?	?	?
UNKNOWN (PICTURE 5/10)	?AMMOCHARIS spp.		dS	?	?	?	?
UNKNOWN (PICTURE 5/32)			dS	?	?	?	?
WANIN / GEED JINI	SOLANUM ?ALBICAULE	SOLANACEAE	dS	U	U	U	U
WASHAQAR/CAANOXAYR	?PLUCHEA SACROPHYLLA	?COMPOSITAE	cdS *	DL	DL	DL	DL
XABOW	ZYGOPHYLLUM spp.	ZYGOPHYLLACEAE	cdS *	L	/	/	/
XAJIIN DALUUG	INDIGOFERA OGADENSI	PAPILIONACEAE	dS	H	H	M	L
XERROOD / XARIG	?HERREMIA spp.	CONVOLVULACEAE	dS	H	H	H	H

Anlage 3: Die Selektion von Weidepflanzen als Futtergrundlage: Feldschicht = Tab. 9.4 (Nach: BAAS und ADOW, 1991: table 6)

SOM.PLANT NAME	BOTANICAL NAME	BOTANICAL FAMILY	VEGETATION TYPE	FINAL RAT-ING CAMEL	FINAL RAT-ING GOATS	FINAL RAT-ING SHEEP	FINAL RAT-ING CATTLE
ANEXO	CUCUMELLA KELLERI	CUCURBITACEAE	F	H	H	H	H
BALAMBAL	ABUTILON HIRTUM	MALVACEAE	wF	U	L	U	U
BARANJIS	CONVOLVULUS spp.	CONVOLVULACEAE	cF	M	H	H	H
BOCBOCOOD	PAVONIA KOTSCHYII	MALVACEAE	wF	L	H	M	M
CADUUR DHEGA WEYNE	SOLANUM ?BIFURCUM	SOLANACEAE	wF	U	L	U	U
CANYO	PORTULACA OLERACEA	PORTULACACEAE	anF	/	/	/	/
DABLEF	COMMICARPUS CF.BOISSIERI	NYCTAGINACEAE	wF	/	/	/	/
DABAXAYR	TEPHROSIA UNIFLORA	PAPILIONACEAE	wF	H	H	H	H
DARAN BIYOOD		PORTULACACEAE	skF s[2]	DH	DH	DH	DH
DHAAYODHABE	PAVONIA ARABICA	MALVACEAE	wF	U	M	M	M
DHUROD	MELHANIA spp.	STERCULIACEAE	wF *	U	DL	DL	DL
DHUROD similar	MELHANIA ?PHILIPSIAE	STERCULIACEAE	wF	?	?	?.	?
DUFNOOD	?CLEOME spp.	?CAPPARACEAE	wF	L	M	H	L
FARADOWOCO	BARLERIA PROXIMA	ACANTHACEAE	awF *	H	H	M	U
FARADOWOCO II	BARLERIA TRISPINOSA	ACANTHACEAE	awF	H	H	M	U
GARUNJO	GLOSSONEMA REVOLLII	ASCLEPIADACEAE	wF	/	/	/	/
HAMBOHI	AERVA JAVANICA	AMARANTHACEAE	wF	U	L	U	U
IBOCAROOR	CROTOLARIA spp.	PAPILIONACEAE	wF	/	/	/	/
KAXANDO	TRIBULUS TERRESTRIS	ZYGOPHYLLACEAE	anF	H	H	M	L
MARKAFURE	HELIOTROPIUM spp.	BORAGINACEAE	wF	H	H	M	L
NAGARXEYLEY	HIBISCUS spp.	MALVACEAE	wF	H	H	M	M
NAGARJABTO	HELIOTROPIUM spp.	BORAGINACEAE	wF	H	H	M	M
NAGARMADOW	HIBISCUS ?SOMALENSIS	MALVACEAE	wF	H	H	L	U
QODAXTOOL	BLEPHARIS spp.	ACANTHACEAE	awF *	H	M	U	U
TIMOFAHIYE	PAVONIA PIROTTAE	MALVACEAE	wF	M	H	H	H
UNKNOWN	MALVA spp.	MALVACEAE	wF	?	?	?	?
UNKNOWN	PAVONIA spp.	MALVACEAE	wF	?	?	?	?
UNKNOWN BILD 6/19			wF	?	?	?	?
UNKNOWN BILD 7/11		BRASSICACEAE	wF	?	?	?	?
UNKNOWN BILD 7/22	?MARSDENIA SCHIMPERII ??		wF	?	?	?	?
XABNOXAS			wF	?	?	?	?
HAJIIN	INDIGOFERA SPARTEOLA	PAPILIONACEAE	wF	M	M	M	M
YAMAARUG / KAXAR	BLEPHARIS CILIARIS	ACANTHACEAE	anF	H	H	M	L

Anlage 3: Die Selektion von Weidepflanzen als Futtergrundlage: Gräser und Kletterpflanzen = Tab. 9.5 (Nach: BAAS und ADOW, 1991: table 6)

SOM.PLANT NAME	BOTANICAL NAME	BOTANICAL FAMILY	VEGETATION TYPE	FINAL RAT-ING CAMEL	FINAL RAT-ING GOATS	FINAL RAT-ING SHEEP	FINAL RAT-ING CATTLE
CARMO	CISSUS ELLENBECKII	VITACEAE	V	U	U	U	U
CIIN	SACROSTEMMA VIMINALE	ASCLEPIADACEAE	V	U	U	U	U
GERSA RIYOOD	PENTATROPIS SPIRALIS	ASCLEPIADACEAE	V	H	H	M	U
MADAX BUSHI	MORMODICA SPINOSA	CUCURBITACEAE	V	L	L	U	U
MANDHERA QUBE	CYPHOSTEMMA sp.	VITACEAE	V	L	L	U	U
AWS MULAAX	HETEROPOGON CONTORTUS	GRAMINEAE	pG	?	?	?	?
BARIYAR / BARI GAABO		GRAMINEAE	pG	H	H	H	H
CAWIR/AWSBALLI/SALBI	CYPERUS sp.	CYPERACEAE	pG	L	L	M	M
DAREMO	CHRYSOPOGON AUCHERI	GRAMINEAE	pG	H	H	H	H
DIDIBO CADDO/ADIMO CASSO	BOTHRIOCHLOA INSCULPTA	GRAMINEAE	pG	H	H	H	H
DOOYO	DACTYLOTENIUM SCINDICUM	GRAMINEAE	pG	H	H	H	H
FAYFAY	ARISTIDA KELLERI	GRAMINEAE	pG	M	H	H	H
GANROW	CHENCHRUS CILIARIS	GRAMINEAE	pG	H	H	H	H
GOCOSO /MAAR	CYPERUS ESCULENTUS	CYPERACEAE	baG	L	H	H	H
JARBO	SPOROBULUS ?NERVOSUS	GRAMINEAE	pG	H	H	H	H
MAYRO		GRAMINEAE	pG	M	M	M	M
MUDMUD		GRAMINEAE	pG	?	?	?	?
QABO QABOOD		GRAMINEAE	pG	H	H	H	H
RARMEY / MAKORE	LATIPES SENEGALENSIS	GRAMINEAE	pG	H	H	H	H
XALEEMA DHEER / XAAR		GRAMINEAE	pG	H	H	H	H
QABO	EUPHORBIA LONGISPINA	EUPHORBIACEAE	aSK	U	U	U	U
QABO YAR YAR	EUPHORBIA INAEQUISPINA	EUPHORBIACEAE	aSK	U	U	U	U

F : forb
G : grass
P : parasite
S : shrub
SK : succulent
T : tree
V : vine

a : armed
an : annual
c : creeping
d : dwarf
e : evergreen
sk : succulent
w : woody
- : more or less

*2 : dry season fodder available
* : partly dry season available

/ : unknown
? : information not sufficient

(aus: Baas & Adow, 1991)

Anlage 4: Die Ergebnisse der Futtermittelanalysen = Tabelle 12; Quelle: eigene Erhebungen

Somalischer Name	Botanischer Name	Veg.-schicht	Entnahme Datum	Roh-protein (in %)	Roh-faser (in %)	Roh-asche (in %)	ADF (in %)	ADL (in %)	Roh-fett (in %)	NFE (in %)	Wasser-löslich-keit (%)	Netto-Energie[2] (kcal/kg)
Baarnirgood	Satanocrater sp.	ZWS	14.06.89	14.03	26.45	16.00	26.96	7.48			35	1383
Baarnirgood	Satanocrater sp.	ZWS	14.06.89	15.88	19.57	15.50					33	
Darqo	Indigofera trita	ZWS	13.11.89	16.84	13.88	20.90	20.33	5.20	1.24	42.93	34	1404
Darqo	Indigofera trita	ZWS	13.11.89	15.13	18.87	19.53					32	1320
Geed dajis	Solanum macracanthum	ZWS	13.06.89	27.76	18.17	14.66	22.47	7.51			26	1477
Go	Indigofera intricata	ZWS	02.11.89	16.37	17.75	15.23					33	1470
Gogobo	Iphionia rotundifolia	ZWS	11.06.89	13.81	21.55	16.65					32	
Gogobo	Iphionia rotundifolia	ZWS	11.06.89	12.79	19.59	15.90	25.50	8.02	4.29	38.61	35	1295
Gogobo	Iphionia rotundifolia	ZWS	14.06.89	13.75	21.81	15.48					33	1303
Gogobo	Iphionia rotundifolia	ZWS	02.11.89	18.24	15.28	16.12					30	1536
Jilab	Indigofera ruspolii	ZWS	10.06.89	13.66	20.68	22.55					21	1196
Jilab	Indigofera ruspolii	ZWS	30.10.89	18.45	17.44	11.44					26	1580
Jilab	Indigofera ruspolii	ZWS	10.11.89	19.01	17.71	13.37	27.98	5.81	0.89	45.37	28	1515
Jilab Laub	Indigofera ruspolii	ZWS	10.11.89	7.69	17.39	22.40	22.45	9.31	1.36	47.94	7	1338
Kabgal	Triumfetta heterocarpa	ZWS	16.06.89	12.23	16.66	9.38	30.79	7.20			23	1646
Kabgal	Triumfetta heterocarpa	ZWS	19.10.89	19.34	22.14	12.67			1.60	37.30	19	1361
Kabgal	Triumfetta heterocarpa	ZWS	28.10.89	14.35	25.74	11.42	32.43	3.49	1.62	38.77	19	1316
Nagarawr	Indigofera spinosa	ZWS	16.06.89	15.44	21.91	14.86	28.33	5.93	1.27	40.25	27	1316
Nagarawr	Indigofera spinosa	ZWS	30.10.89	17.53	16.59	24.64					30	1272
Nagardheeb	Pleuroptheranta revoilii	ZWS	01.06.89	16.91	28.29	13.35	29.81	8.05	2.64	31.19	26	1097
Nagardheeb	Pleuroptheranta revoilii	ZWS	14.06.89	14.74	35.23	10.39	35.39	10.42	1.31	31.74	22	877
Nagardheeb	Pleuroptheranta revoilii	ZWS	03.11.89	19.66	25.09	13.54	31.20	8.62			25	1229
Rexan	?Ocinum basilikum	ZWS	01.06.89	12.30	21.72	10.27					23	1470
Rexan	?Ocinum basilikum	ZWS	10.11.89	10.31	21.13	15.82	29.68	10.45	3.08	44.88	23	1338
Sagarsuf	Malvaceae ?	ZWS	29.10.89	18.35	13.51	17.80	24.41	10.82	2.05	39.99	28	1470
Sarincad	Sericocomopsis pallida	ZWS	14.06.89	14.37	17.97	15.26					27	1470
Sarincad	Sericocomopsis pallida	ZWS	02.11.89	13.14	23.01	20.32	24.41	3.66	1.50	36.71	27	1163
Bocbocood	Pavonia kotschyi	F	02.11.89	14.80	23.39	13.45	27.87	4.72			24	1315
Dhurod	Melhania ?incana	F	16.06.89	12.00	21.70	9.00	27.97	3.93	1.25	49.19	25	1491
Dhurod	Melhania ?incana	F	02.11.89	12.76	18.94	8.12					25	1602
Dufnood	Cleome sp.?	F	16.06.89	13.46	28.00	13.91					24	1097
Geesoriyood	Pentatropis spiralis	F	10.08.89	9.05	18.67	21.28					42	1295
Markafure	Heliotropium sp.	F	29.10.89	23.61	22.04	25.90			2.00	18.00	36	1052
Nagarjabto	Heliotropium sp.	F	30.10.89	18.20	19.42	16.96					21	1361
Nagarxeyley	Hibiscus somalensis	F	29.05.89	16.12	24.12	18.27					31	1163
Nagarxeyley	Hibiscus somalensis	F	29.10.89	16.77	18.79	18.41	23.17	4.71			31	1361
Qodaxtool	Blepharis sp.	F	29.05.89	13.42	18.01	20.07	27.97	7.44			30	1338
Qodaxtool	Blepharis sp.	F	16.06.89	11.15	15.86	20.80						1404
Timofahiye	Pavinia pirottae	F	02.11.89	14.18	28.82	19.79					24	943
Feyfey	Aristida kelleri	G	25.10.89	12.06	33.92	8.98	38.56	6.37	1.10	37.66	15	970
Gocoso	Cyperus esculentus	G	31.05.89	9.59	35.07	8.23					16	922
Gocoso	Cyperus esculentus	G	10.06.89	9.86	33.03	7.64	36.01	4.81	1.32	41.55	18	1031
Gocoso, trocken	Cyperus esculentus	G	14.06.89	12.51	24.03	13.07		3.42			28	1295

Anlage 4: Die Ergebnisse der Futtermittelanalysen = Tabelle 12; Quelle: eigene Erhebungen

Somalischer Name	Botanischer Name	Veg.-schicht	Entnahme Datum	Roh-protein (in %)	Roh-faser (in %)	Roh-asche (in %)	ADF (in %)	ADL (in %)	Roh-fett (in %)	NFE (in %)	Wasser-löslich-keit (%)	Netto-Energie[a] (kcal/kg)
Jarbo	Sporobulus ?nervosus	G	13.11.89	8.14	36.95	12.06	39.93	6.27	0.75	37.96	16	703
Jarbo - Stroh *	Sporobulus ?nervosus	G	10.08.89	4.46	37.01	9.69					11	790
Jarbo - Stroh *	Sporobulus ?nervosus	G	10.08.89	4.76	35.44	9.20	44.35	9.15			12	877
Rarmey	Latipes senegalensis	G	10.11.89	8.00	38.12	9.10	45.06	9.26			11	877
Rarmey/FayFay	Gramineae-Mischung	G	02.11.89	11.81	35.56	8.81					16	877
Buulalood	Ipomoea donaldsonii	S	26.10.89	19.38	16.93	9.76	25.07	7.94	1.94	46.49	27	1604
Buulalood	Ipomoea donaldsonii	S	30.10.89	11.24	22.02	8.90	29.55	9.27			30	1470
Buulalood-Laub *	Ipomoea donaldsonii	S	10.11.89	7.54	19.94	12.00	26.60	15.93	4.10	51.20	16	1470
Cadaadmadow	Acacia zizyphispina	S	01.06.89	17.31	10.25	8.74	16.42	7.25	1.45	53.65	38	1690
Cadaadmadow	Acacia zizyphispina	S	04.11.89	17.63	12.52	10.66					30	1650
Cadaadmadow-Laub *		S	10.11.89	6.82	16.31	11.51	26.92	15.48	1.97	58.13	21	1580
Dabakar	Dalbergia microphylla	S	13.06.89	14.91	21.34	8.66	28.08	11.69	1.50	46.31	26	1492
Dafuruur	Grewia tenax	S	01.06.89	13.88	27.83	12.90	31.75	8.76				1163
Dafuruur	Grewia tenax	S	13.06.89	15.18	25.24	10.16					22	1338
Dafuruur	Grewia tenax	S	16.06.89	15.50	21.25	12.71	25.97	5.69			26	1383
Dafuruur	Grewia tenax	S	30.10.89	18.08	28.73	8.16	34.42	8.75			19	1229
Dhirindhir	Euphorbia cuneata	S	13.06.89	12.40	10.12	7.45	12.44	3.43	2.19	59.88	52	1733
Dhirindhir	Euphorbia cuneata	S	19.10.89	15.54	15.42	8.89					31	1668
Dhirindhir	Euphorbia cuneata	S	30.10.89	11.43	9.84						48	1777
Dhirindhir-Laub *	Euphorbia cuneata	S	10.11.89	4.85	15.06	10.95	15.02	4.84	2.88	63.04	35	1646
Dhiti	Commiphora-lobato-spath.	S	04.11.89	12.37	29.99	5.52	36.43	8.30			19	1229
Dhiti	Commiphora-lobato-spath.	S	10.11.89	14.49	25.76	7.28	37.41	9.96			22	1361
Dhiti-Laub *	Commiphora-lobato-spath.	S	10.11.89	4.20	33.23	9.00	44.50	13.35			11	856
Eyrab	Terminalia spinosa	S	10.08.89	19.83	13.32	12.53					38	1605
Gahayr	Blepharisperum sp.	S	02.06.89	14.73	15.32	11.65					33	1602
Gahayr	Blepharisperum sp.	S	16.6.89	12.56	17.72	12.89					29	1514
Hohob	Grewia penicillata	S	16.06.89	12.79	24.85	12.99					22	1251
Hohob	Grewia penicillata	S	04.11.89	15.39	24.10	10.36	32.56	9.07			21	1361
Hohob	Grewia penicillata	S	10.11.89	14.98	25.25	10.83					19	1295
Jafeeco	Ipomoea citrina	S	01.06.89	13.06	26.43	9.78					23	1272
Jafeeco	Ipomoea citrina	S	04.11.89	13.32	29.92	8.40	40.96	7.30	5.16	37.06	18	1119
Jafeeco			04.11.89	14.91	30.30						19	
Jaleeloweyne	Cassia ellisae	S	03.11.89	15.10	28.24	6.73	31.50	6.10	2.67	43.10	27	1295
Jeerin	Acacia edgeworthii	S	30.05.89	16.99	17.24	12.62					30	1536
Jeerin	Acacia edgeworthii	S	16.06.89	15.23	16.77	15.58			4.36	41.78	34	1470
Jeerin	Acacia edgeworthii	S	03.11.89	17.32	15.61	12.05	24.94	11.10	2.22	49.66	29	1602
Jeerin	Acacia edgeworthii	S	10.11.89	19.14	14.21	16.94					36	1491
Jiraq	Acacia turnbulliana	S	18.10.89		19.14	5.68	26.15	8.75	1.36	48.70	30	1646
Jiraq-Laub *	Acacia turnbulliana	S	10.11.89	6.16	28.33	8.00	40.44	19.63	0.65	52.80	10	1229
Jiraq-Deerdheere	Acacia bricchettiana	S	13.06.89	16.14	18.43	7.19	34.60	13.90	5.15	45.95	23	1623
Kabxan	Thespesias danis	S	10.08.89	8.23	12.21	22.64					44	1361
Marer	Cordia sinensis	S	30.10.89	21.44	25.50						19	1272
Marer	Cordia sinensis	S	04.11.89	19.73	24.23	13.78					14	1272
Marer	Cordia sinensis	S	10.11.89	19.95	21.96	14.27		16.09	0.95			1338
Miracas	Grewia tembensis	S	02.06.89	14.09	28.85	8.77	34.82	8.10			21	1184
Miracas trocken	Grewia tembensis	S	18.10.89	20.73	26.62	9.00	32.90	7.52	1.29	35.82	19	1295

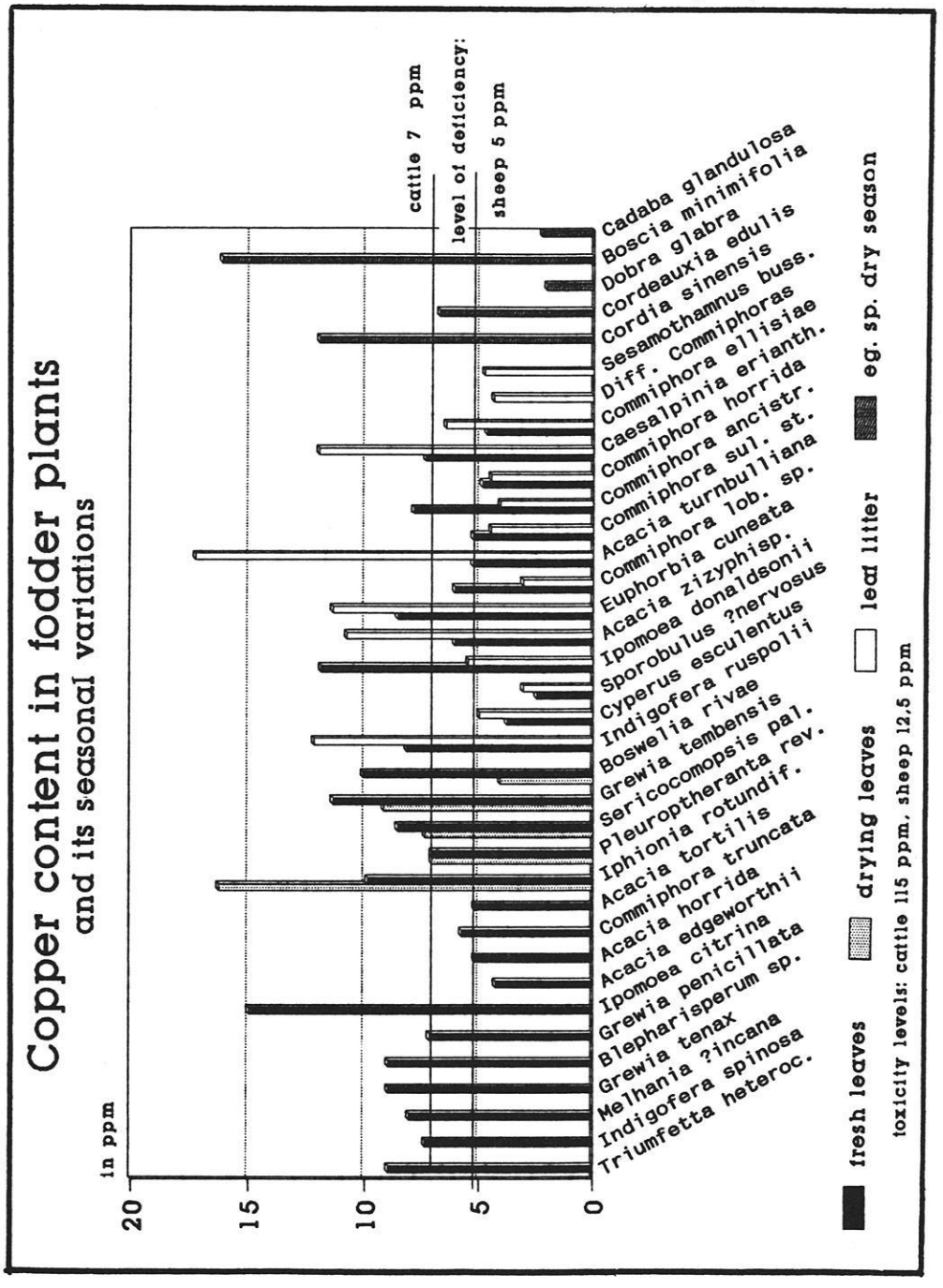
Anlage 4: Die Ergebnisse der Futtermittelanalysen = Tabelle 12

Somalischer Name	Botanischer Name	Veg.-schicht	Entnahme Datum	Roh-protein (in %)	Roh-faser (in %)	Roh-asche (in %)	ADF (in %)	ADL (in %)	Roh-fett (in %)	NFE (in %)	Wasser-löslich-keit (%)	Netto-Energie[1] (kcal/kg)
Qalanqal *						29.44	17.50	8.54	0.71	33.96	60	1316
Qalanqal *	Cadaba glandulosa	S	19.09.89	16.10	17.69	21.32		13.48	0.75	38.05	56	1338
Sarmaan	Acacia horrida	S	16.09.89	16.32	16.79	7.13	24.80	10.34	4.24	48.81	31	1646
Sarmaan	Acacia horrida	S	28.10.89	17.41	15.07	8.00	20.21	8.20	3.50	51.25	23	1711
Sarmaan	Acacia horrida	S	10.11.89	16.46	14.86	10.07					33	1668
Yicib *	Cordeauxia edulis	S	18.09.89	7.49	34.26	8.06	43.93	23.35	2.24	43.65	21	988
Yicib *	Cordeauxia edulis	S	19.09.89	9.23	33.90	6.39	39.54	18.23	2.20	44.64	22	1031
Beeyacad	Boswelia rivae	B	29.05.89	13.06	15.96	8.92	24.35	8.31	2.24	51.84	28	1668
Beeyacad	Boswelia rivae	B	19.10.89	16.87	16.19	7.10					24	1711
Beeyacad	Boswelia rivae	B	10.11.89	15.39	13.18	8.84					25	1689
Beeyacad Laub *	Boswelia rivae	B	29.05.89	3.59	16.14	11.84	28.03	11.87	3.13	57.42	29	1602
Beeyamadow	Boswelia sulcato striata	B	01.06.89	18.46	12.85	11.94	19.03	6.75	2.50	45.48	23	1623
Beeyamadow Laub *	Boswelia sulcato striata	B	29.05.89	5.85	14.19	15.17	22.76	8.34	2.00			1557
Bilcil	Acacia cheilanthifolia	B	19.10.89	21.96	18.44	8.97	36.12	18.32	1.40	45.38	21	1580
Commiphora Laub *	Commiphora Mischprobe	B	02.06.89	6.28	19.15	12.16	30.37	12.80	3.49	51.39	25	1491
Dheen	Phyllogeiton discolor	B	19.09.89	10.95	16.51	15.29	22.59	9.02	1.82	47.52	24	1514
Dhusundhus	Commiphora ancistrophora	B	18.10.89	19.31	11.35	9.87	16.91	5.86	1.48	51.28	18	1651
Dhusundhus	Commiphora ancistrophora	B	04.11.89	13.49	14.94	10.49					20	1668
Dhusundhus Laub *	Commiphora ancistrophora	B	10.11.89	5.71	18.15	11.00	25.95	10.74	2.21	58.42	17	1557
Gabrar	Commiphora horrida	B	18.10.89	12.85	19.27	9.13	27.83	12.13	1.60	49.50	20	1557
Gabrar	Commiphora horrida	B	29.10.89	13.56	13.57	9.75					26	1668
Gabrar	Commiphora horrida	B	30.10.89	8.93	19.09	10.48	29.09	12.11	1.29	52.95	21	1557
Gabrar	Commiphora horrida	B	10.11.89	13.33	14.49	10.82					21	1646
Gabrar Laub *	Commiphora horrida	B	10.11.89	5.72	16.91	20.18	40.87	22.37	2.06	45.92	14	1448
Gabrar Laub *	Commiphora horrida	B	29.05.89	4.01	20.21	12.60	30.16	12.49			17	1383
Garras *	Dobra glabra	B	19.09.89	11.92	28.42	19.54	32.28	14.91	0.83	30.04	33	899
Gundud	Commiphora truncata	B	19.10.89	14.55	19.08	6.61					28	1633
Gundud	Commiphora truncata	B	26.10.89	12.25	13.90	5.76	19.25	8.22			31	1755
Gundud	Commiphora truncata	B	30.10.89	9.91	13.27	9.04	19.54	7.98	1.10	62.85	30	1696
Gundud-Laub *	Commiphora truncata	B	10.11.89	10.23	17.63	8.09	22.82	8.68			33	1646
Gunray	Commiphora gurreh	B	18.10.89	14.89	14.90	7.77	20.12	7.16	1.58	55.91	24	1711
Jiiq	Acacia seyal var. fistula	B	15.6.89	10.81	13.89	10.88	21.45	9.32	6.13	51.92	29	1646
Khuuri	Caesalpinia erianthera	B	18.10.89	19.85	14.37	10.61	16.66	4.61	2.54	46.87	39	1668
Khuuri Laub *	Caesalpinia erianthera Laub	B	10.11.89	8.00	22.79	13.00	25.06	10.12		49.09	19	1338
Kura	Acacia tortilis	B	19.10.89	19.80	21.31	8.03	24.28	9.84	1.90	44.57	14	1536
Kura	Acacia tortilis	B	04.11.89	18.38	19.58	9.05	26.65	11.37	2.70	46.66	19	1557
Maygag *	Boscia minimifolia *	B	19.10.89	23.37	24.96	9.27	26.32	13.65	2.08	36.37	35	1361
Muqlay Laub *	Boswelia microphylla Laub *				9.79	15.13	20.26	9.57	1.44	65.10	30	
Saleemac	Sesamothamnus busseanus	B	18.10.89	26.55	16.69	10.97					27	1602
Saleemac	Sesamothamnus busseanus Lb.	B	10.11.89	5.52	17.42	15.84	34.18	16.39			21	1448
Xagarcad	Commiphora ellisiae	B	09.06.89	15.94	13.47	10.02	17.45	6.06	3.29	48.57	25	1668
Xagarcad Laub *	Commiphora ellisiae Laub *	B	29.05.89	3.78	20.94	23.99					27	1118
Xagarcad Laub *	Commiphora ellisiae Laub *	B	10.11.89	4.52	22.01	12.68	27.61	6.12	0.97	55.57	28	1361

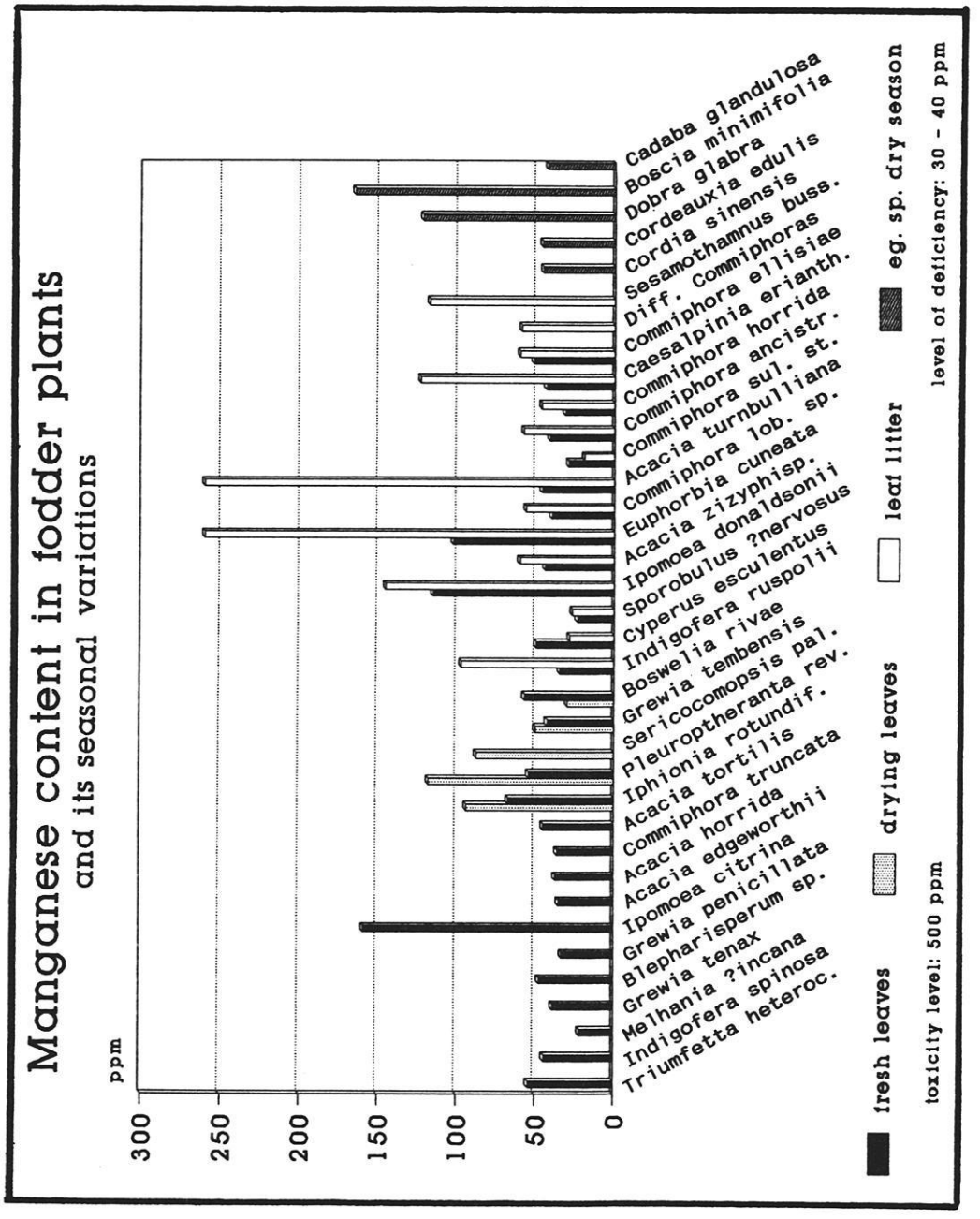
* : Trockenzeitwerte

[1] Die hier angegebene "Net energy" (NE) beträgt nach BOUDET ca. 50% der "metabolisable energy" (ME) (aus: LE HOUÉROU, 1980:261)
Die "metabolisable energy", die im Stoffwechsel verwertbare Energie, ist die Größe, die den Tabellen 14 - 16 zugrunde liegt.

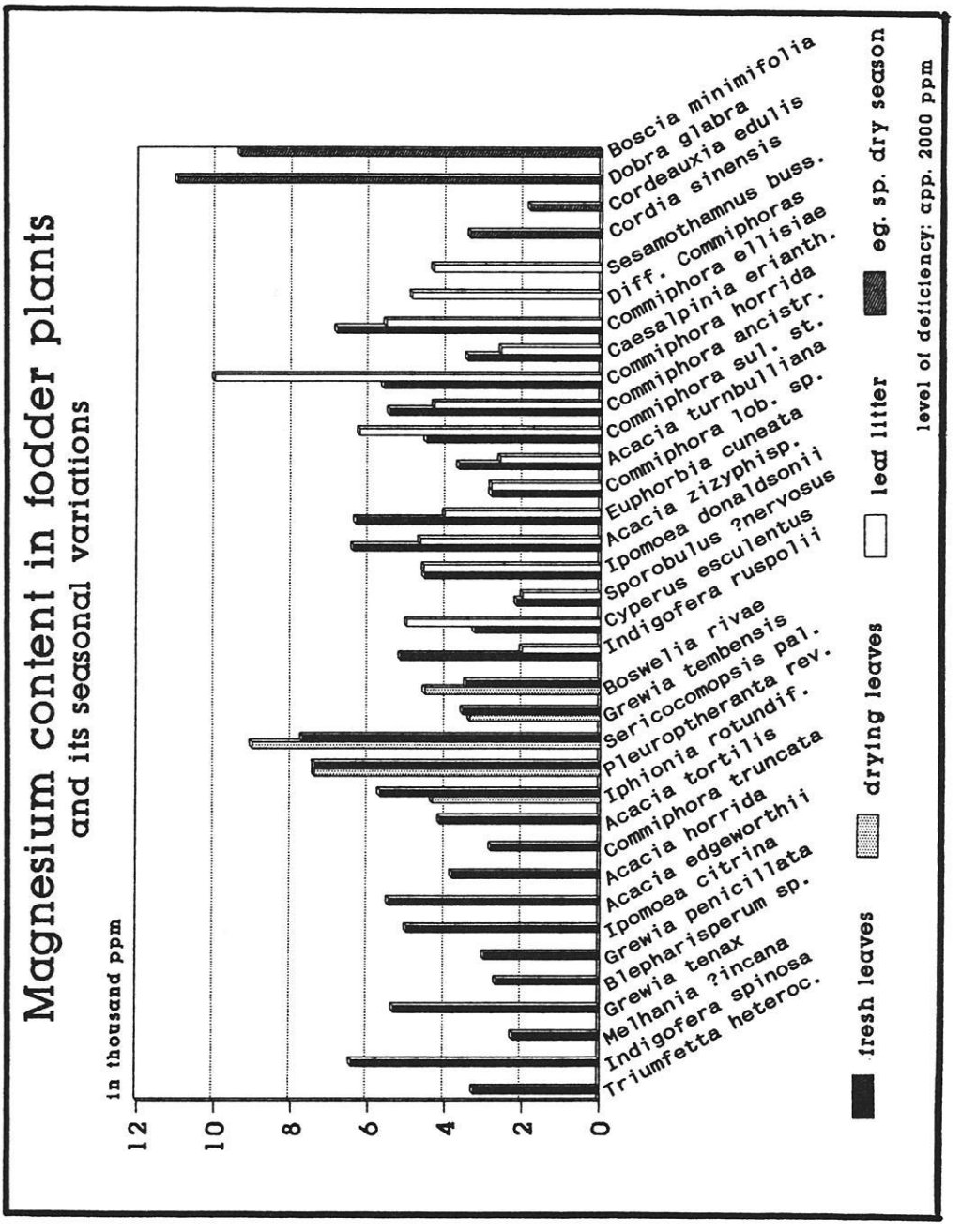
Anlage 5: Die saisonalen Mineralstoff- und Spurenelementgehalte wichtiger Futterpflanzen: Kupfer = Tab. 21.1 (Nach: BAAS und ADOW, 1991: figure 8)



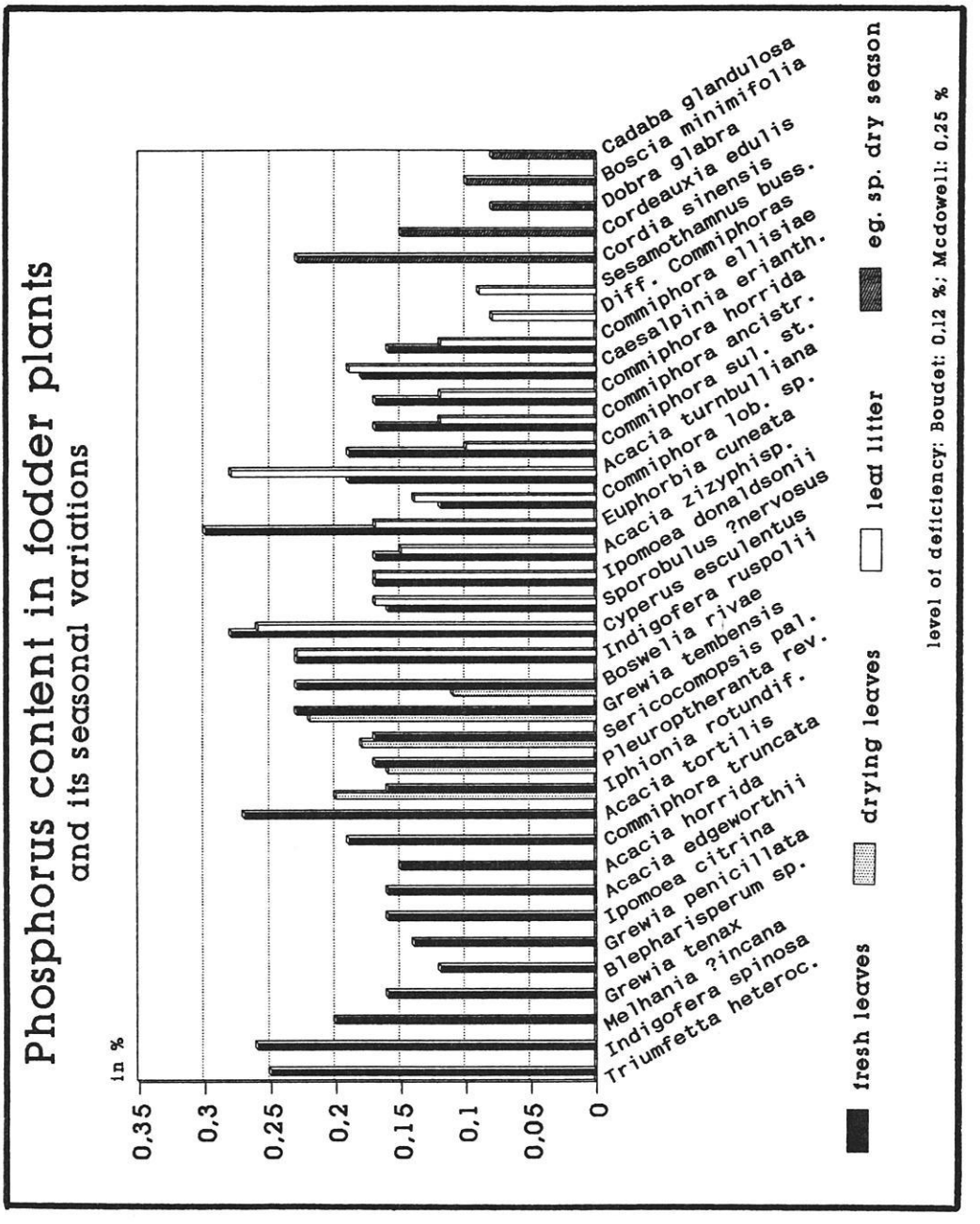
Anlage 5: Die saisonalen Mineralstoff- und Spurenelementgehalte wichtiger Futterpflanzen: Mangan = Tab. 21.2 (Nach: BAAS und ADOW, 1991: figure 8)



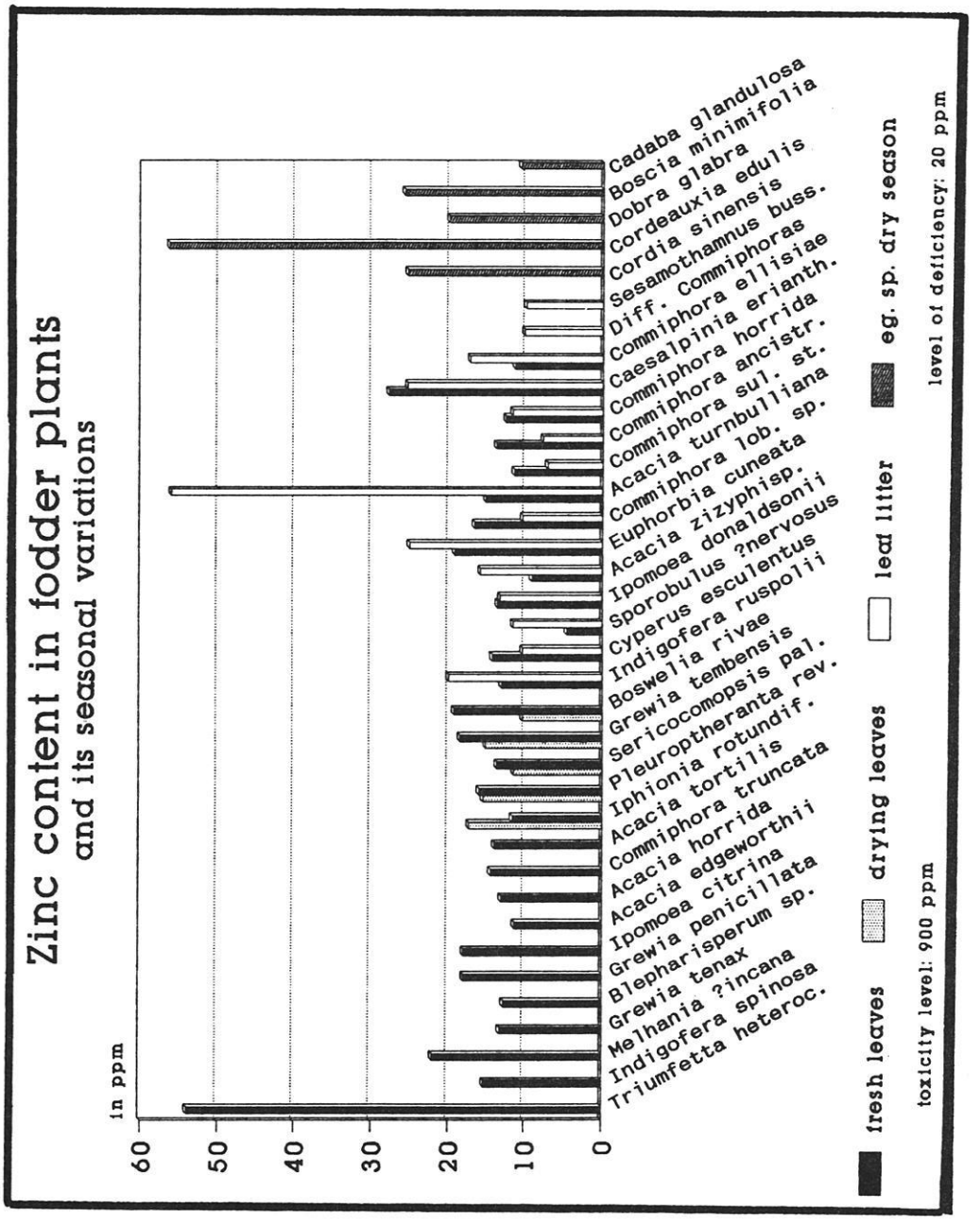
Anlage 5: Die saisonalen Mineralstoff- und Spurenelementgehalte wichtiger Futterpflanzen: Magnesuim = Tab. 21.3 (Nach: BAAS und ADOW, 1991: figure 8)



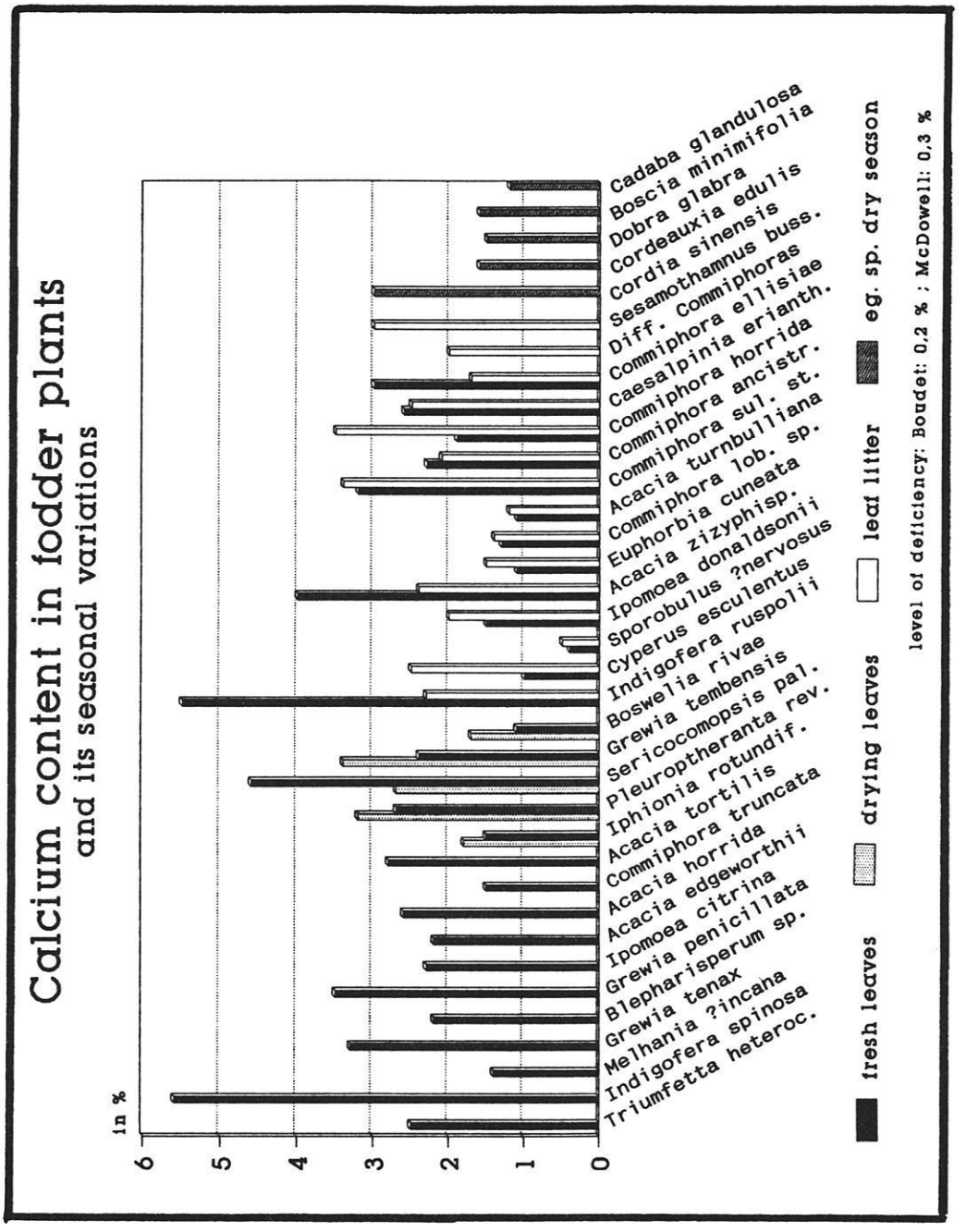
Anlage 5: Die saisonalen Mineralstoff- und Spurenelementgehalte wichtiger Futterpflanzen: Phosphor = Tab. 21.4 (Nach: BAAS und ADOW, 1991: figure 8)



Anlage 5: Die saisonalen Mineralstoff- und Spurenelementgehalte wichtiger Futterpflanzen: Zink = Tab. 21.5 (Nach: BAAS und ADOW, 1991: figure 8)



Anlage 5: Die saisonalen Mineralstoff- und Spurenelementgehalte wichtiger Futterpflanzen: Kalzium = Tab. 21.6 (Nach: BAAS und ADOW, 1991: figure 8)



Anlage 6: Die Gesamtbeurteilungen des Weidezustandes an den verschiedenen Aufnahmeflächen = Tab. 22

Weidein-heit	Aufnahme fläche	Wasserdi-stanzindex	nächstgele gener Ort	Vegetation kompos.	Regenera-tion	Gesamtbe-deckung	Verbiß-formen	Infiltra-tionsraten	Flächen-erosion	Erosions-abtrag	Ergebnis
31	105	2	DHUUSAMAR.	1.67	2.33	3.00	2.00	3	1.00	2	2.25
24	44	1	GURICEEL	2.00	2.33	1.50	1.33	2	2.00	3	2.18
31	83	2	DHUUSAMAR.	0.67	2.00	1.50	2.33	3	1.50	3	2.14
31	91	2	DHUUSAMAR.	1.67	2.00	2.00	1.00	2	1.00	2	2.05
31	90	2	BULCALE	2.00	2.33	1.50	2.00	2	1.50	3	2.03
31	59	3	LAASXADOW	0.67	2.00	2.00	2.00	3	1.00	2	2.03
31	101	1	DHUUSAMAR.	3.00	2.00	3.00	1.50	2	1.00	2	2.00
31	86	3	MARERGUR	1.33	1.67	1.50	1.33	2	1.00	3	1.98
24	112	1	GURICEEL	1.67	3.00	1.50	1.00	1	1.00	2	1.86
31	89	2	BULCALE	2.67	2.00	2.00	1.67	1	1.00	2	1.85
47	51	4	SINADHAQO	1.00	2.00	1.50	1.50	2	0.00	1	1.84
31	87	1	DHUUSAMAR.	2.00	1.00	2.00	2.00	2	1.00	2	1.79
16	20	3	CEELDHEERE	0.33	1.33	1.50	2.33	2	1.50	3	1.78
24	116	2	GURICEEL	0.67	1.00	1.00	1.33	1	0.50	2	1.74
45	63	6	BANGEELE	0.00	2.00	2.00	0.00	1	1.00	3	1.73
47	54	2	CEELDHEERE	0.00	1.33	1.50	2.00	2	1.50	3	1.70
24	35	1	TUULOCAANO	1.33	2.00	2.00	1.67	1	1.50	2	1.70
44	96	3	GADON	1.50	1.50	1.50	1.00	1	1.50	2	1.69
16	46	1	CEELDHEERE	0.00	1.33	1.00	1.67	2	1.50	3	1.67
44	95	1	GADON	1.00	2.00	2.00	2.00	1	1.00	1	1.66
45	84	1	MIRRIQ	0.33	3.00	1.50	2.00	1	1.00	2	1.66
45	64	1	BANGEELE	0.67	2.33	1.50	1.50	1	1.00	3	1.64
44	85	4	MARERGUR	0.50	2.33	0.00	1.50	1	1.50	3	1.64
45	100	1	MIRRIQ	1.33	2.67	3.00	2.00	1	1.00	1	1.63
16	18	8	SINADHAQO	0.33	1.67	1.50	1.67	2	1.50	3	1.62
47	109	3	DHUUSAMAR.	2.00	1.00	1.50	2.00	2	0.00	1	1.60
24	92	4	MATABAN	0.33	1.67	1.00	1.33	2	1.00	2	1.60
24	76	4	GURICEEL	0.67	2.33	1.50	1.33	1	1.00	3	1.58
16	81	2	BALLICAD	0.00	1.33	1.00	1.33	2	1.50	3	1.58
31	88	4	BULCALE	0.33	1.67	1.50	2.00	2	1.00	2	1.58
24	75	3	MATABAN	0.33	1.33	1.00	1.33	1	2.00	3	1.58
44	97	2	GADON	2.00	1.50	1.50	1.00	1	0.50	2	1.57
45	68	2	HULQUGIR	0.00	1.67	2.00	1.67	2	1.50	2	1.56
44	98	2	GADOON	1.50	2.00	1.50	1.00	1	1.00	2	1.55
16	53	7	CEELDHEERE	0.33	1.00	1.50	1.33	2	1.50	3	1.54
47	108	3	DHUUSAMAR.	0.00	1.00	1.00	2.00	2	0.50	1	1.54
45	102	2	DHUUSAMAR.	1.00	2.00	1.50	0.50	1	0.50	2	1.54
16	45	4	CEELDHEERE	0.33	1.33	0.00	1.33	2	2.00	3	1.53
24	26	2	MATABAN	1.33	1.67	2.00	2.33	1	1.00	2	1.53
24	24	4	MATABAN	0.33	1.33	1.00	1.00	1	1.50	3	1.50
47	106	2	DHUUSAMAR.	1.00	2.00	1.00	2.00	2	0.50	2	1.48
47	107	1	DHUUSAMAR.	0.67	1.67	1.00	1.33	2	1.00	2	1.46
16	79	1	BALLICAD	0.33	1.33	1.00	2.00	2	1.00	2	1.44
16	78	3	CEELDHEERE	0.00	1.00	1.00	1.67	1	1.50	3	1.44
45	66	2	CABUDMAAQ	2.00	2.00	1.00	1.67	1	1.00	2	1.43
24	31	2	LEBBIHIRAN	1.00	2.67	1.00	1.67	1	1.50	2	1.43
47	49	4	SINADHAQO	0.33	1.00	0.00	1.33	2	1.50	3	1.43
24	22	2	MATABAN	0.33	1.67	0.00	1.67	1	1.00	2	1.40
16	111	4	GURICEEL	0.00	2.00	1.00	1.33	2	0.50	1	1.40
24	40	6	BALANBAL	0.67	1.00	1.00	1.00	1	1.50	3	1.39
24	39	3	TUULOCALI	1.00	1.33	1.50	0.67	1	0.50	1	1.39
16	8	1	CEELDHEERE	0.67	1.33	1.50	2.00	3	1.00	2	1.38
45	67	4	CABUDMAAQ	1.33	2.00	1.00	1.50	1	1.50	2	1.38
24	37	7	MATABAN	0.33	1.00	0.00	1.33	1	1.50	3	1.37
16	110	5	CEELDHEERE	0.33	1.00	1.00	2.00	2	0.50	1	1.37
16	58	1	LAASXADOW	1.00	1.67	0.00	2.00	2	1.00	2	1.37

Anlage 6: Die Gesamtbeurteilungen des Weidezustandes an den verschiedenen Aufnahmeflächen = Tab. 22

Weidein-heit	Aufnahme fläche	Wasserdi-stanzindex	nächstgele gener Ort	Vegetation Kompos.	Regenera-tion	Gesamtbe-deckung	Verbiß-formen	Infiltra-tionsraten	Flächen-erosion	Erosions-abtrag	Ergebnis
44	61	4	MARERGUR	0.00	1.67	1.50	1.33	1	1.00	2	1.36
16	77	2	GURICEEL	0.00	0.67	0.00	1.67	1	1.50	3	1.36
24	29	4	QODQOD	1.00	2.00	1.00	2.00	1	1.50	3	1.33
31	56	2	DHUUSAMAR.	0.00	1.33	1.00	2.00	2	1.00	2	1.33
24	93	4	MATABAN	0.00	2.00	1.00	1.33	1	2.00	3	1.32
16	73	4	XAREER	0.33	1.67	1.50	1.33	1	1.50	2	1.32
16	48	5	CEELDHEERE	0.33	1.00	0.00	1.67	2	1.50	2	1.31
16	15	3	CEELDHEERE	0.33	2.00	1.50	1.67	2	1.50	2	1.31
47	50	2	SINADHAQO	0.67	1.00	0.00	1.67	1	1.50	3	1.31
16	47	3	CEELDHEERE	0.00	0.67	0.00	1.33	2	1.50	3	1.29
24	43	2	GURICEEL	0.67	2.33	1.50	2.00	1	1.50	2	1.29
24	25	2	MATABAN	0.67	2.00	0.00	2.33	1	2.00	3	1.28
47	57	3	LAASXADOW	0.67	0.67	1.00	2.00	2	1.00	2	1.27
16	82	7	LAASXADOW	0.00	1.67	1.00	1.33	2	1.00	2	1.26
16	11	2	CEELDHEERE	0.00	1.00	1.50	1.33	2	1.00	1	1.26
45	72	2	XAREER	0.67	2.33	1.50	1.00	1	0.50	2	1.25
16	10	1	CEELDHEERE	0.00	0.67	1.50	2.00	2	0.50	1	1.25
24	21	2	GURICEEL	1.67	2.33	1.50	1.33	1	1.00	2	1.24
16	80	7	BALLICAD	0.00	1.33	1.00	1.33	2	1.00	2	1.22
16	12	2	CEELDHEERE	0.33	0.67	1.00	1.33	2	1.50	2	1.22
45	70	4	XAREER	0.00	2.00	1.50	1.00	1	1.00	2	1.22
16	9	1	CEELDHEERE	0.67	1.00	1.00	1.67	2	0.50	2	1.22
24	30	2	QODQOD	0.30	2.00	1.50	2.00	1	2.00	3	1.20
16	52	5	CEELDHEERE	0.67	1.00	0.00	1.00	1	1.50	3	1.20
24	113	4	GURICEEL	1.00	1.33	1.50	1.00	1	0.50	2	1.19
24	115	4	DABARRE	0.67	1.67	1.00	0.67	1	0.50	1	1.18
45	62	2	BANGEELE	0.67	2.00	1.50	1.50	1	1.00	1	1.18
44	94	2	MARERGUR	0.50	1.00	1.00	1.00	1	1.00	2	1.18
24	74	2	BALANBAL	1.33	1.33	1.00	1.00	1	1.00	2	1.17
24	23	2	MATABAN	0.67	1.33	1.00	1.67	1	1.00	2	1.16
24	34	4	MATABAN	0.33	2.00	1.00	1.00	1	1.50	2	1.15
16	16	3	CEELDHEERE	0.67	1.33	0.00	2.00	2	0.50	1	1.15
24	117	1	LEBIHIRAAN	1.33	2.67	2.00	1.33	1	1.00	3	1.13
16	17	1	CEELDHEERE	0.33	2.00	0.00	2.00	1	1.00	2	1.12
45	69	5	HULQUGIR	0.33	1.00	1.50	0.67	1	1.00	2	1.10
45	99	3	MARERGUR	0.00	1.00	3.00	1.00	1	0.50	1	1.10
16	55	2	GURICEEL	0.67	0.67	1.50	2.00	1	0.50	1	1.10
24	41	1	BALANBAL	0.67	1.33	1.50	1.33	1	1.50	2	1.09
16	71	7	BALANBAL	0.00	0.67	1.50	1.00	1	1.50	2	1.08
24	32	3	MATABAN	0.00	2.00	0.00	1.00	1	1.00	2	1.06
44	65	6	CABUDWAAQ	0.33	1.33	1.50	1.33	1	1.00	2	1.05
24	33	2	MATABAN	0.33	1.33	0.00	1.33	1	1.50	2	1.01
16	19	6	CEELDHEERE	0.00	0.33	0.00	1.33	2	1.50	2	0.99
45	103	4	INAMAO	0.33	1.33	0.00	1.00	1	1.00	2	0.95
24	28	5	QODQOD	0.33	1.33	1.00	1.00	1	1.00	2	0.92
47	13	2	CEELDHEERE	0.00	1.00	0.00	1.33	1	1.00	1	0.90
24	38	2	MATABAN	0.33	0.67	0.00	1.33	1	1.00	2	0.90
24	42	2	TUULOCALI	0.67	1.33	1.50	1.33	1	0.50	1	0.89
24	27	8	QODQOD	0.67	1.67	1.00	1.33	1	1.00	2	0.85
45	104	7	INAMAO	0.33	1.33	0.00	1.00	1	0.50	2	0.85
47	60	3	LAASXADOW	0.67	0.67	0.00	1.33	1	1.00	2	0.84
47	14	4	DHUUSAMAR.	0.00	1.00	1.50	2.00	1	1.00	1	0.79
24	36	2	MATABAN	0.33	1.00	1.00	0.67	1	1.00	2	0.68

Anlage 7: Fragebogen zur Haushaltsökonomie von Nomaden

HOUSEHOLD SURVEY

Date.....

1. Locality ..... 2. District.....

3. Head of household: Sex..... Age .....

4.a. Describe the people living in your household, their relation to the head of houshold, their age and major work activities.

4.b. How many aqaals move together? .....

4.c. How many wives do you have presently?.....

4.d. How many times have you married already? .....

No	Relation to the head of househ.	Age	Working tasks Livestock	others	Remarks
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					
11					

5.a. How many grazing and browsing animals do you manage in your household ? Give the numbers and sex distribution of each species.

5.b. Do you look after animals which are not owned by yourself?

species	number of female	number of male	owned by head	owned by others
camels				
goats				
sheep				
cattle				
others				

5c. What do you do with all the male animals?

6. How do you separate your flocks and herds for herding purposes?

7. How do you divide your camel herd during the different seasons?

Gu.....

Xagaa .....

Dayr .....

Jilaal .....

8.a. Where are the camels grazed now and where were they grazed during the last two dry seasons?

Xagaa .....

Jilaal .....

now .....

8.b. Is the smallstock sometimes kept far away from the aqaal?

8.c. Has this herding system changed since you were young?

(Were the movement distances longer before?)

(Did you use to split the herd into more herding units in the past?)

9. Do you normally leave all the lactating camels with your wife and children?

10. For how long do the camels remain away from the households during dry seasons and how far away do they browse? What is the herdman's diet when he is far away with the camels?

11. How often do you water your livestock?

species	dry season	rainy season
camels		
goats		
sheep		
cattle		
others		

12. Who normally waters the animals?

13. Do you own transport camels? For what purposes? (Did you count them as part of the camel herd?)

13.b. How often do you take water from a well? Who is responsible for this work?

14. Please give some information on production and breeding of your animals.

		camels	goats	sheep	cattle
Age at first calving					
Calving intervals					
calving times (life time)					
calving season					
length of lactation period					
How many animals are/were lactating	now				
	last Jilaal				
	last Gu				
Average milk production per day:	dry season				
	rainy season				
milking times during the day					

15.a. Who does the milking in the different herds?

camel..... smallstock.....cattle.....

15.b. What do you use the milk for?

camel.....

goats/sheep.....

cattle.....

16. For what purposes do you slaughter animals and how many have you slaughtered since the last xagaa?

	Sex	No.	Age	home consumption	other purposes
camel	male				
	female				
goats	male				
	female				
sheep	male				
	female				
cattle	male				
	female				

17.a. What is your main diet during the different seasons?

Gu.....

Xagaa .....

Dayr .....

Jilaal .....

17.b. Do you collect wild fruits or plants to eat?

Which?

18. Do you eat more meat in some seasons than in others? Why?

19. What is your traditional grazing area?

Do you refer this place as your "degaan"?

Where are the boundaries?

How often do you move out of this area?

20. Where has your homestead been located during the last four seasons?

Gu.....

Xagaa .....

Dayr .....

Jilaal .....

20.b. In which season or seasons do you move most frequently?

c. How many times did you move in that season?.....
d. How far were the distances between the places?

e. What was the most remote place that you have ever gone to with your herd?

21a. Do you normally practise saltgrazing? In which area?

area.....season.....duration.....

21.b. Do you have other ways of satisfying the salt requirements of your animals?

22.a. Have you seen any changes in the condition of the range and is the vegetation as palatable for the animals as it was when you were young?

22.b. Have you noticed any changes in the availability of the grass in your area? Is the grass less available at the moment than it was in the past - both in quantity and in quality (no. of species)

23. What kinds of trees and shrubs do you use for fencing?

Do you sometimes sell or buy fire wood?

24.a. Have you seen any signs of land degradation in your area during the last years? If yes, have you got any ideas how to prevent it? Do you practise that?

(24.b. What do you think land degradation is?)

25. Do you grow crops sometimes?

What do you use the crops for?

26. Are there any places in your degaan that you cannot use because of ticks or flies? ... or because of other reasons?

27. What are the watering points that you have used during the last four seasons?

Gu.....

Xagaa .....

Dayr .....

Jilaal .....

28. What are the sources of income in your household?

29. How much milk do you sell per day?

Dry season..... rainy season.....
Do you sell hides and skins?
Do you produce handcrafts?
Do you sell some of them?

30. Who controls the money from the sales of milk, skins and animals?

31. At which market do you sell your milk?

Who brings the products to the market and how frequently?

Do you use public transport for that?

32. Are any of your family members working in Mogadisho or an other city or abroad? If yes, who and what kind of work?

33. Did you sell animals last year?

	Sex	No.	Age	season	place of sale	remarks
camel	male					
	female					
goats	male					
	female					
sheep	male					
	female					
cattle	male					
	female					

34. Would you like to sell more animals than you did last year? If yes, which animals and why?

35. In a time when your family needs cash to buy foodstuff or other requirements, which kind of animal do you sell first?

Why?

36. What is the main reason for selling animals? (when you are in need of money or when the prices are high?)

38. How often do you purchase the following goods and in what amounts?

	Amounts		Regularity		Remarks
	dry s.	rainy s.	dry s.	rainy s.	
rice					
sugar					
tea					
pasta					
beans					
sorghum					
flour					
oil					
milk					
meat					
maize					
clothes					
shoes					
medicine -humans -animals					
others					

Do you own a berkett? (where?)

Who usually owns the berketts in your area? (nomads or townsmen)

40. Did you purchase animals during the last four seasons?

	Sex	No.	Age	season	place	remarks
camel	male					
	female					
goats	male					
	female					
sheep	male					
	female					
cattle	male					
	female					

41. Did you have to pay fees for watering?
How much is it per head of animal?

	price per head				
	Jilaal	Gu	Xagaa	Dayr	remarks
camels					
goats					
sheep					
cattle					

42. What other expenses do you have besides those you have mentioned already?

43. Are you satisfied with the marketing situation in your area? Discuss the conditions of marketing facilities in your area.

44. How much was the traditional brideprice and what about today?

45. Are there marriage priorities in your area, clan, or family and who makes the selection?

46. What do you do if one of your relatives looses too many animals and the remainder are not enough for his family?

47. Which plants do you think are the most valuable ones in your area?

48. Which number of animals do you think can sustain the lives of a family of six?

49. What do you think is the least number of animals for such a family to survive?

50. Do you normally keep your money in a bank?

51. How much water can a transport camel carry?

ABHANDLUNGEN DES GEOGRAPHISCHEN INSTITUTS
DER FREIEN UNIVERSITÄT BERLIN

Band 1: Schröder, K. 1953: Die Stauanlagen der mittleren Vereinigten Staaten. Ein Beitrag zur Wirtschafts- und Kulturgeographie der USA, 96 S. mit 4 Karten, broschiert, DM 12,-.

Band 2: Quelle, O. 1953: Portugiesische Manuskriptatlanten. 12 S. mit 25 Tafeln und 1 Kartenskizze (vergriffen).

Band 3: Jensch, G. 1957: Das Ländliche Jahr in deutschen Agrarlandschaften, 115 S. mit 13 Figuren und Diagrammen, broschiert, DM 19,5O.

Band 4: Jensch, O. 1957: Glazialmorphologische Untersuchungen in Ostengland. Ein Beitrag zum Problem der letzten Vereisung im Nordseeraum. 86 S., mit Bildern und Karten, broschiert, DM 2O,-.

Band 5: Geomorphologische Abhandlungen. Otto Maull zum 70. Geburtstag gewidmet. Besorgt von E. Fels, H. Overbeck und J.H. Schultze 1957. 72 S. mit Abbildungen und Karten, broschiert, DM 16,-.

Band 6: Boesler, K.-A. 196O: Die städtischen Funktionen. Ein Beitrag zur allgemeinen Stadtgeographie aufgrund empirischer Untersuchungen in Thüringen. 80 S. mit Tabellen und Karten (vergriffen).

Seit 1963 wird die Reihe fortgesetzt unter dem Titel

ABHANDLUNGEN DES 1. GEOGRAPHISCHEN INSTITUTS
DER FREIEN UNIVERSITÄT BERLIN

Band 7: Schultze, J.H. 1963: Der Ost-Sudan. Entwicklungsland zwischen Wüste und Regenwald. 173 S. mit Figuren, Karten und Abbildungen (vergriffen).

Band 8: Hecklau, H. 1964: Die Gliederung der Kulturlandschaft im Gebiet von Schriesheim/Bergstraße. Ein Beitrag zur Methodik der Kulturlandschaftsordnung. 151 S. mit 16 Abbildungen und 3 Karten, broschiert, DM 3O,-.

Band 9: Müller, E. 1965: Berlin-Zehlendorf. Versuch einer Kulturlandschaftsgliederung. 144 S. mit 8 Abbildungen und 3 Karten, broschiert, DM 3O,-.

Band 1O: Werner 1966: Zur Geometrie von Verkehrsnetzen. Die Beziehung zwischen räumlicher Netzgestaltung und Wirtschaftlichkeit. 136 S. mit 44 Figuren (vergriffen).

Band 11: Wiek, K.D. 1967: Kurfürstendamm und Champs-Elysées. Geographischer Vergleich zweier Weltstraßen-Gebiete. 134 S. mit 9 Fotos, 8 Kartenbeilagen, broschiert, DM 3O,-.

Band 12: Boesler, K.-A. 1969: Kulturlandschaftswandel durch raumwirksame Staatstätigkeit. 245 S. mit 1O Fotos, zahlreichen Darstellungen und Beilagen, broschiert, DM 6O,-.

Band 13: Boesler, K.A. u. A. Kühn (Hrsg.) 1970: Aktuelle Probleme geographischer Forschung. Festschrift anläßlich des 65. Geburtstages von Joachim Heinrich Schultze. 549 S. mit 43 Fotos und 66 Figuren, davon 4 auf 2 Beilagen, broschiert, DM 6O,-.

Band 14: Richter, D. 1969: Geographische Strukturwandlungen in der Weltstadt Berlin. Untersucht am Profilband Potsdamer Platz-Innsbrucker Platz. 229 S. mit 26 Bildern und 4 Karten, broschiert, DM 19,-.

Band 15: Vetter, F. 1970: Netztheoretische Studien zum niedersächsischen Eisenbahnnetz. Ein Beitrag zur angewandten Verkehrsgeographie. 50 S. mit 14 Tabellen und 40 Figuren (vergriffen).

Band 16: Aust, B. 1970: Stadtgeographie ausgewählter Sekundärzentren in Berlin (West). IX und 151 S. mit 32 Bildern, 13 Figuren, 20 Tabellen und 7 Karten (vergriffen).

Band 17: Hasselmann, K.-H. 1976: Untersuchungen zur Struktur der Kulturlandschaft von Busoga (Uganda). IX und 294 S. mit 32 Bildern, 83 Figuren und 76 Tabellen, broschiert, DM 39,50.

Band 18: Mielke, J. H. 1971: Die kulturlandschaftliche Entwicklung des Grunewaldgebietes. 348 S. mit 32 Bildern, 18 Abbildungen und 9 Tabellen, broschiert, DM 30,-.

Band 19: Herold, D. 1972: Die weltweite Vergroßstädterung. Ihre Ursachen und Folgen aus der Sicht der Politischen Geographie. IV und 368 S. mit 14 Tabellen und 5 Abbildungen, broschiert, DM 19,-.

Band 20: Festschrift für Georg Jensch aus Anlaß seines 65. Geburtstages, 1974: XXVII und 437 S. mit Abbildungen und Karten, broschiert, DM 32,-.

Band 21: Fichtner, V, 1977: Die anthropogen bedingte Umwandlung des Reliefs durch Trümmeraufschüttungen in Berlin (West) seit 1945. VII und 169 S., broschiert, DM 22,-.

Band 22: Zach, W.-D. 1975: Zum Problem synthetischer und komplexer Karten. Ein Beitrag zur Methodik der thematischen Kartographie. VI und 121 S., broschiert, DM 19,-.

Die Reihe wird fortgesetzt unter dem Titel:

ABHANDLUNGEN DES GEOGRAPHISCHEN INSTITUTS - ANTHROPOGEOGRAPHIE

Band 23: Becker, CH. 1976: Die strukturelle Eignung des Landes Hessen für den Erholungsverkehr. Ein Modell zur Bewertung von Räumen für die Erholung. 153 S., broschiert, DM 29,50.

Band 24: Arbeiten zur Angewandten Geographie und Raumplanung. Arthur Kühn gewidmet. 1976: 167 S., broschiert, DM 22,-.

Band 25: Vollmar, R. 1976: Regionalplanung in den USA. Das Appalachian Regional Development Program am Beispiel von Ost-Kentucky. X und 196 S., broschiert, DM 18,-.

Band 26: Jenz, H. 1977: Der Friedhof als stadtgeographisches Problem der Millionenstadt Berlin - dargestellt unter Berücksichtigung der Friedhofsgründungen seit dem 2. Weltkrieg. VII und 182 S., broschiert, DM 18,-.

Band 27: Tank, H. 1979: Entwicklung der Wirtschaftsstruktur einer traditionellen Sozialgruppe. Das Beispiel der Old Order Amish in Ohio, Indiana und Pennsylvania, USA. 170 S., broschiert, DM 20,-.

Band 28: Wapler, G. 1979: Die zentralörtliche Funktion der Stadt Perugia. 132 S., broschiert, DM 20,-.

Band 29: Schultz, H.-D. 1980: Die deutschsprachige Geographie von 1800 bis 1970. Ein Beitrag zur Geschichte ihrer Methodologie. 488 S., broschiert, DM 32,-.

Band 30: Grupp, M. 1981: Entwicklung und sozio-ökonomische Bedeutung der holzverarbeitenden Industrie im Südosten der Vereinigten Staaten von Amerika. XII und 188 S. mit Anhang, broschiert, DM 28,-.

Band 31: Ramakers, G. 1981: Géographie physique des plantes, géographie physique des animaux und géographie physique de l'homme et de la femme bei Jean-Louis Soulavie. Ein Beitrag zur Problem- und Ideengeschichte der Geographie im achtzehnten Jahrhundert. II und 205 S. mit 8 Abbildungen, broschiert, DM 28,-.

Band 32: Asche, H. 1981: Mobile Lebensformgruppen Südost-Arabiens im Wandel. Die Küstenprovinz Al Bâtinah im erdölfördernden Sultanat Oman. XII und 344 S. mit 20 Tabellen, 36 Karten und 20 Fotos, broschiert, DM 36,- (zur Zeit vergriffen).

Band 33: Scholz, F. u. J. Janzen (Hrsg.) 1982: Nomadismus - ein Entwicklungsproblem? Beiträge zu einem Nomadismus-Symposium, veranstaltet in der Gesellschaft für Erdkunde zu Berlin. VIII und 250 S. mit 6 Fotos und 25 Karten und Diagrammen (zur Zeit vergriffen).

Band 34: Voll, D. 1983: Von der Wohnlaube zum Hochhaus. Eine geographische Untersuchung über die Entstehung und die Struktur des Märkischen Viertels in Berlin (West) bis 1976. VII und 237 S. mit 76 Abbildungen, broschiert, DM 32,-.

Band 35: El Mangouri, H.A. 1983: The mechanization of Agriculture as a Factor Influencing Population Mobility in the Developing Countries: Experiences in the Democratic Republic of the Sudan (Auswirkungen der Mechanisierung der Landwirtschaft auf die Bevölkerungsmobilität in Entwicklungsländern: Fallbeispiel - Die Republik Sudan). VI und 288 S. mit 8 Abbildungen, 2 Karten und 49 Tabellen, broschiert, DM 34,-.

Band 36: Kluczka, G. (Hrsg.): Aktuelle Probleme der räumlichen Planung. Beiträge der Geographie zu ihrer Lösung. Ca. 150 S. (entfällt).

Band 37: Kühn, G. 1984: Instrumentelle Möglichkeiten des Staates zur Steuerung der Raumentwicklung - dargestellt am Beispiel des Bundeslandes Hessen. XIV und 250 Seiten mit zahlreichen Abbildungen, Karten und Tabellen, broschiert, DM 36,-.

Band 38: Hinz, H.-M. 1985: Sozio-ökonomische Bedingungen und Auswirkungen sowie Raumprobleme des amerikanischen Tourismus unter besonderer Berücksichtigung Floridas. XII und 344 S., broschiert, DM 48,-.

Band 39: Schwedler, H.-U. 1985: Arbeitsmigration und urbaner Wandel. Eine Studie über Arbeitskräftewanderung und räumliche Segregation in orientalischen Städten am Beispiel Kuwaits. VIII und 234 S. mit 54 Abbildungen, broschiert, DM 38,-.

Band 40: Stagl, R. 1986: Auswirkungen der Offenlegungspflicht der plutoniumverarbeitenden Anlage Rocky Flats auf Wahrnehmung und Bodenmarkt im Raum Denver/Boulder (Colorado, USA). XVI und 259 S., broschiert, DM 45,-.

Band 41: Röhl, D. 1987: Die Relevanz und Bewertung von Geofaktoren in der räumlichen Planung mit Beispielen von den Entwicklungsmaßnahmen im Unterelberaum. XIII und 376 S. mit 33 Abbildungen, 2 Karten und 2 Tabellen, broschiert, DM 58,-.

Band 42: Betz, R. 1988: Wanderungen in peripheren ländlichen Räumen Voraussetzungen, Abläufe und Motive. Dargestellt am Beispiel dreier niedersächsischer Nahbereiche. IX und 137 S. mit 19 Abbildungen, 2 Karten, 5 Übersichten und46 Tabellen, broschiert, DM 38,-.

Band 43: Koutcharian, G. 1989: Der Siedlungsraum der Armenier unter dem Einfluß der historisch-politischen Ereignisse seit dem Berliner Kongreß 1878: Eine politisch-geographische Analyse und Dokumentation. 336 S. mit 9 Karten, broschiert, DM 58,-.

Band 43: Koutcharian, G. 1989: Der Siedlungsraum der Armenier unter dem Einfluß der historisch-politischen Ereignisse seit dem Berliner Kongreß 1878: Eine politisch-geographische Analyse und Dokumentation. 336 S. mit 9 Karten, broschiert, DM 58,-.

Band 44: Kreutzmann, H. 1989: Hunza. Ländliche Entwicklung im Karakorum. XIV und 276 S. mit 44 Abbildungen (5 Beilagen), 24 Tabellen und 16 Fotos, broschiert, DM 58,-.

Band 45: Hartleb, P. 1989: Die Messenische Mani. Eine Studie zum Wandel in der Peripherie Griechenlands.
XII und 242 S. mit 52 Abbildungen, 14 Tabellen und 24 Fotos, broschiert, DM 54,-.

Band 46: Müller-Mahn, H.-D. 1989: Die Aulad 'Ali zwischen Stamm und Staat. Entwicklung und sozialer Wandel bei den Beduinen im nordwestlichen Ägypten.
XII und 270 S. mit 32 Abbildungen, 7 Tabellen und 16 Fotos, broschiert, DM 56,-.

Band 47: Höppl, G. 1990: Standortmerkmale US-amerikanischer High-Technology-Industrien. Eine intraregionale Untersuchung am Fallbeispiel des Colorado Front Range Corridors. X und 234 S. mit 15 Abbildungen und 39 Tabellen, broschiert, DM 52,-

Band 48: Mortuza, S.A. 1992: Rural-urban migration in Bangladesh - causes and effects.
XII und 160 S. mit 41 Abbildungen, 20 Tabellen und 10 Fotos, broschiert, DM 39,-.

Band 49: Walz, G. 1991: Nomaden im Nationalstaat. Zur Integration der Nomaden in Kenia.
XV und 230 S. mit 10 Abbildungen, 21 Tabellen und 12 Fotos, broschiert, DM 58,-.

Band 50: Scott, J.W. 1992: The Challenge of the Regional City. Political traditions, the process planning and their roles in metropolitan growth management.
XVIII und 250 S. mit 19 Abbildungen und 32 Tabellen und 8 Fotos, broschiert, DM 55,-.

SONDERHEFTE

1. Brosche, K.-U. 1978: Beiträge zum rezenten und vorzeitlichen periglazialen Formenschatz auf der Iberischen Halbinsel.
V und 287 S., 19 Tabellen und 13 Abbildungen, broschiert, DM 32,-.

2. Vollmar, R. 1986: Regionalpolitik in den USA. Theoretische Grundlagen und politisch-administrative Praxis.
XX und 309 S. mit 68 Abbildungen und 37 Tabellen, broschiert, DM 54,-.

3. Krings, Th. 1991: Agrarwissen bäuerlicher Gruppen in Mali/Westafrika. Standortgerechte Elemente in den Landnutzungssystemen der Senoufo, Bwa, Dogon und Somono.
XXVI und 308 S. mit 65 Abbildungen, 27 Tabellen und 28 Fotos, broschiert, DM 78,-.

Schriftleitung: Dr. Jörg Janzen, Institut für Geographische Wissenschaften, Freie Universität Berlin, Grunewaldstr. 35, 12165 Berlin
Tel.: 030 / 838 48 23

Vertrieb durch: Dietrich Reimer Verlag, Unter den Eichen 57, 12203 Berlin
Tel.: 030 / 831 40 81/82