

kassel
university



press

Kleinbäuerliche Haarschafhaltung im ecuadorianischen Amazonasrandgebiet

Eine sozio-ökonomische Untersuchung

Inaugural-Dissertation zur Erlangung des akademischen Grades eines Doktors der Agrarwissenschaften (Dr. agr.)

Jürgen Fischer

Die vorliegende Arbeit wurde vom Fachbereich 11 - Landwirtschaft, Internationale Agrarentwicklung und Ökologische Umweltsicherung - der Universität Gesamthochschule Kassel als „Dissertation zur Erlangung des akademischen Grades eines Doktors der Agrarwissenschaften (Dr. agr.)“ am 16.11.1999 angenommen.

Gefördert durch das Tropenökologische Begleitprogramm (TÖB) der Deutschen Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit (GTZ) GmbH, Eschborn

Die Deutsche Bibliothek - CIP-Einheitsaufnahme

Fischer, Jürgen

Kleinbäuerliche Haarschafhaltung im ecuadorianischen Amazonasrandgebiet: Eine sozio-ökonomische Untersuchung / Jürgen Fischer – Kassel: Kassel University Press, 2000. – XIX, 151 S. : Ill.

Zugl.: Kassel, Univ., Diss. 1999

ISBN 3-933146-33-X

© 2000, Kassel University Press GmbH, Kassel

Das Werk einschließlich aller seiner Teile ist urheberrechtlich geschützt. Jede Verwertung außerhalb der engen Grenzen des Urheberrechtsschutzgesetzes ist ohne Zustimmung des Verlags unzulässig und strafbar. Das gilt insbesondere für Vervielfältigungen, Übersetzungen, Mikroverfilmungen und die Einspeicherung und Verarbeitung in elektronischen Systemen.

Umschlaggestaltung: 5 Büro für Gestaltung, Kassel

Druck und Verarbeitung: Zentraldruckerei der Universität Gesamthochschule Kassel

Printed in Germany

Kurzzusammenfassung

Vor dem Hintergrund der fortschreitenden Rodung tropischer Regenwälder sind ökologisch nachhaltige und ökonomisch attraktive Landnutzungsformen zur Stabilisierung der Besiedlungsgrenzen des tropischen Regenwaldes notwendig. In den kleinbäuerlichen Betrieben der westlichen Amazonasrandgebiete ist die Rinderhaltung weit verbreitet und übt wichtige sozio-ökonomische Funktionen aus. Eine Alternative zur ökologisch teilweise problematischen Rinderhaltung bietet die Haltung von Haarschafen. In der vorliegenden Arbeit wird exemplarisch am Beispiel der ecuadorianischen Provinz Sucumbíos untersucht, inwiefern die Integration der Haarschafhaltung (Barbados Blackbelly, Pelibuey-Africana-West African) in bestehende agroforstliche (agrosilvopastorile, silvopastorile) Systeme im Amazonasrandgebiet rentabel und innerbetrieblich mit der Rinderhaltung konkurrenzfähig ist. Darüber hinaus soll geprüft werden, ob die Schafhaltung bestimmte Funktionen der Rinderhaltung in den kleinbäuerlichen Betrieben übernehmen kann. Hierzu wurden in der Untersuchungsregion kleinbäuerliche Familienbetriebe mit Schafhaltung oder Schaf- und Rinderhaltung ausgewählt und von November 1996 bis März 1998 betriebswirtschaftliche und sozio-ökonomische Daten regelmäßig erhoben.

Die Untersuchungen zur Rentabilität agrosilvopastoriler Systeme mit Schafhaltung zeigen, daß die Integration der Schafhaltung in den Kaffeeanbau (*Coffea canephora* var. *robusta*) zu einer Rentabilitätssteigerung im Vergleich zum reinen Kaffeeanbau führt. Das agrosilvopastorile System mit Kaffeeanbau und Schafhaltung ist mit der Rinderhaltung (silvopastoril) betriebswirtschaftlich konkurrenzfähig.

In den silvopastorilen Systemen ist die Rinderhaltung, unter vergleichbaren Bedingungen von Viehbesatz und Management, der Schafhaltung und der gemischten Schaf- und Rinderhaltung betriebswirtschaftlich überlegen. Die Schafhaltung muß in den silvopastorilen Betriebssystemen als Ergänzung und nicht als Ersatz für die Rinderhaltung eingeordnet werden. Schließlich konnte die Schafhaltung im Gegensatz zur Rinderhaltung keine bedeutende Einkommens-, Spar- und Risikominderungsfunktion in den Untersuchungsbetrieben übernehmen, wohl aber die Funktionen der Rinderhaltung erweitern. Insgesamt läßt sich die vorhandene Rinderhaltung aus betriebswirtschaftlichen Gründen und wegen wichtiger sozio-ökonomischer Funktionen nicht einfach durch Schafhaltung ersetzen. Das ökologisch angepaßte agrosilvopastorile System Kaffeeanbau mit integrierter Schafhaltung bietet den kleinbäuerlichen Betrieben in den Amazonasrandgebieten aber eine betriebswirtschaftlich interessante Alternative und ermöglicht Betrieben mit geringer Kapitalausstattung den Einstieg in die Weidetierhaltung.

Abstract

PEASANT HAIR SHEEP KEEPING AT ECUADORIAN AMAZON MARGINS

Against the background of the progressive clearing of tropical rainforests, ecologically sustainable and economically attractive land-use systems have to be applied in order to stabilize the colonisation frontier of the tropical rainforest. On the small farms of the western Amazon basin cattle keeping is widely spread and fulfils important socio-economic functions. An alternative to cattle keeping with its partly ecological problems can be the keeping of hair sheep. The present study taking the province of Sucumbíos (Ecuador) as an example, aims at investigating in how far the integration of hair sheep keeping into existing agroforestry (agro-silvo-pastoral, silvo-pastoral) systems in the western Amazon basin is profitable and can compete with cattle keeping. Further the study investigates if hair sheep keeping can take over certain functions of cattle keeping. Peasant farms with sheep keeping (Barbados Blackbelly, Pelibuey-Africana-West African) or mixed sheep and cattle keeping were chosen in the study area. Farm management and socio-economic data were regularly collected on the farms from November 1996 to March 1998.

In the agro-silvo-pastoral systems the results show that the integration of sheep keeping into coffee cropping (*Coffea canephora* var. *Robusta*) increases the profitability compared to pure coffee cultivation. The investigated agro-silvo-pastoral system of coffee cultivation with sheep keeping can compete economically with cattle keeping.

Investigation of silvo-pastoral systems with sheep and cattle keeping show that under comparable conditions of stocking rate and management, cattle keeping is economically superior to sheep keeping and mixed sheep and cattle keeping. In silvo-pastoral farming systems sheep husbandry has to be classified as complementary to cattle husbandry, but not as substitute. According to the analysis of the functions of sheep and cattle husbandry in the investigated farms, sheep keeping could not assume any significant function concerning income, saving and risk minimization. But hair sheep keeping can nevertheless enrich the functions of cattle keeping. It is simply not possible to replace existent cattle husbandry by sheep husbandry for economic reasons and socio-economic functions. But the ecologically sustainable agro-silvo-pastoral system - coffee cropping with integrated sheep keeping - offers an economically attractive alternative for the farmers in the Amazon margins and facilitates the taking up of grazing animal husbandry for farms which are scarce in capital.

Danksagung

Die freundliche Unterstützung zahlreicher Personen hat zum Gelingen dieser Arbeit beigetragen.

Für die Betreuung und Unterstützung meiner Arbeit von der Planung bis zum jetzigen Zeitpunkt danke ich Herrn Dr. G. Rahmann, der auch den Anstoß zu dieser Arbeit gab, und Herrn Prof. Dr. E.S. Tawfik. Bei Herrn Prof. R. Bokermann bedanke ich mich für die Übernahme des Koreferates.

Während des Feldaufenthaltes in Ecuador gewährten mir die Mitarbeiter des deutsch-ecuadorianischen PROFORS-Projektes (Programa Forestal - Sucumbíos, GTZ - INEFAN) jederzeit ihre freundliche Unterstützung. Hierfür möchte ich mich stellvertretend bei Herrn Ing. E. Boese und Herrn Ing. J. Salinas bedanken.

Mein besonderer Dank gilt meiner Kollegin Cornelia Claus und den Kollegen Alejandro Herrera und Victor Suárez. Die gemeinsame disziplinübergreifende Arbeit in Deutschland und Ecuador hat mir viel Freude gemacht.

Die Felderhebungen wären nicht möglich gewesen ohne die freundschaftliche Zusammenarbeit mit den Familien der Untersuchungsbetriebe. Für das außerordentliche Interesse und ihre Hilfe möchte ich den Familien herzlich danken.

Außerdem möchte ich die freundliche Unterstützung bei der Sekundärdatenerhebung durch verschiedene Abteilungen des Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG, Quito), das Instituto Autónomo Nacional de Investigaciones Agropecuarias (INIAP, Coca, Quito), das Instituto Nacional de Estadística y Censos (INEC, Quito) und die Universität La Molina (Lima), namentlich Herrn Rigoberto Calle Escobar, erwähnen.

Frau Dr. B. Rischkowsky und Frau Dr. R. Birner danke ich für ihre kritischen Anmerkungen zum Manuskript, Frau G. Kern-Beckmann für die Korrekturarbeiten.

Schließlich möchte ich mich bei meinen Eltern und Freunden bedanken, die mich immer bei dieser Arbeit unterstützt haben.

Der Deutschen Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit (GTZ) danke ich für die finanzielle Unterstützung, wodurch die vorliegende Arbeit erst ermöglicht wurde.

Jürgen Fischer

Inhaltsverzeichnis

1 Einleitung	1
1.1 Problemstellung.....	1
1.2 Theoretischer Hintergrund der Arbeit.....	2
1.3 Kleinbäuerliche Betriebssysteme in den westlichen Amazonasrandgebieten.....	5
1.3.1 Entwicklung der Betriebssysteme.....	5
1.3.2 Nachhaltigkeit der kleinbäuerlichen Nutzungssysteme	7
1.4 Integration der Weidetierhaltung in agroforstliche Systeme	10
1.4.1 Agroforstliche Systeme mit Weidetierhaltung.....	11
1.4.2 Eignung der Rinder- und Schafhaltung für die Integration in agroforstliche Systeme.....	12
1.5 Haarschafhaltung im westlichen Amazonasrandgebiet	14
1.6 Zielsetzung der Arbeit.....	16
2 Untersuchungsstandort	19
2.1 Auswahl und Abgrenzung.....	19
2.2 Natürliche Standortbedingungen	21
2.3 Wirtschaftliche Standortbedingungen	23
2.3.1 Stand der volkswirtschaftlichen Entwicklung.....	23
2.3.2 Faktormärkte.....	25
2.3.3 Vermarktung landwirtschaftlicher Produkte	27
2.3.4 Forschung und Beratung.....	30
2.4 Landwirtschaft.....	31
2.4.1 Agrarverfassung.....	31
2.4.2 Betriebssysteme	31
2.4.3 Kaffeeanbau.....	33
2.4.4 Rinder- und Schafhaltung.....	34
3 Untersuchungsmethodik	37
3.1 Auswahl der Untersuchungsbetriebe.....	37
3.2 Datenerhebung.....	40

3.3	Datenauswertung.....	42
3.3.1	Faktorausstattung und Funktion der Schaf- und Rinderhaltung.....	42
3.3.2	Rentabilität der Schaf- und Rinderhaltung.....	42
3.3.2.1	Deckungsbeitragsrechnung.....	42
3.3.2.2	Bewertung innerbetrieblicher Leistungen.....	47
3.3.2.3	Investitionsrechnung.....	47
4	Ergebnisse	51
4.1	Betriebsspezifische Verhältnisse.....	51
4.1.1	Flächenausstattung und -nutzung.....	51
4.1.1.1	Gesamtbetriebliche Flächenausstattung und -nutzung.....	51
4.1.1.2	Weideflächenausstattung und -nutzung.....	53
4.1.2	Arbeitskräfteausstattung und -verwendung.....	54
4.1.2.1	Gesamtbetriebliche Arbeitskräfteausstattung.....	54
4.1.2.2	Arbeitseinsatz in der Schaf- und Rinderhaltung.....	57
4.1.3	Kapitalausstattung.....	58
4.1.3.1	Gesamtbetriebliche Kapitalausstattung.....	58
4.1.3.2	Kapitalausstattung in der Schaf- und Rinderhaltung.....	58
4.2	Rentabilität agrosilvo- und silvopastoriler Schaf- und Rinderhaltungssysteme.....	62
4.2.1	Schafhaltung in agrosilvopastorilen Systemen.....	62
4.2.1.1	Beschreibung der Produktionsverfahren.....	62
4.2.1.2	Deckungsbeitragsrechnung der Schafhaltung.....	63
4.2.1.3	Bewertung innerbetrieblicher Leistungen.....	67
4.2.1.3.1	Dungproduktion.....	67
4.2.1.3.2	Einsparung an Pflegekosten im Kaffeeanbau.....	68
4.2.1.4	Investitionen.....	69
4.2.1.4.1	Investitionsbedarf.....	69
4.2.1.4.2	Investitionsrechnung.....	71
4.2.2	Schafhaltung in silvopastorilen Systemen.....	72
4.2.2.1	Beschreibung der Produktionsverfahren.....	72
4.2.2.2	Deckungsbeitragsrechnung.....	73
4.2.2.2.1	Schafhaltung im Getrenntbeweidungssystem.....	73
4.2.2.2.2	Gemischthaltung von Schafen und Rindern.....	77
4.2.2.3	Bewertung innerbetrieblicher Leistungen.....	79
4.2.2.3.1	Dungproduktion.....	79
4.2.2.3.2	Einsparung an Weidepflegekosten.....	81
4.2.3	Rinderhaltung in silvopastorilen Systemen.....	81
4.2.3.1	Beschreibung der Produktionsverfahren.....	81
4.2.3.2	Deckungsbeitragsrechnung.....	82

4.2.3.3	Bewertung innerbetrieblicher Leistungen	87
4.2.4	Investitionen in silvopastorilen Systemen.....	88
4.2.4.1	Investitionsbedarf.....	88
4.2.4.2	Investitionsrechnung	88
4.2.5	Rentabilitätsvergleich für Investitionen in agrosilvo- und silvopastorile Systeme	92
4.3	Funktionen der Schaf- und Rinderhaltung.....	93
4.3.1	Einkommensfunktion	93
4.3.2	Spar- und Risikominderungsfunktion	95
4.3.3	Subsistenzfunktion.....	96
4.3.4	Innerbetriebliche Verbundfunktion	98
4.3.5	Sozio-kulturelle Funktion.....	99
5	Diskussion	101
5.1	Betriebsspezifische Verhältnisse	101
5.1.1	Flächenausstattung und -nutzung	101
5.1.2	Arbeitskräfte- und Kapitalausstattung	103
5.2	Rentabilität agrosilvo- und silvopastoriler Schaf- und Rinderhaltungssysteme	105
5.2.1	Agrosilvopastorile Systeme.....	105
5.2.2	Silvopastorile Systeme	109
5.3	Funktionen der Schaf- und Rinderhaltung.....	113
5.3.1	Einkommens-, Spar- und Risikominderungsfunktion	113
5.3.2	Subsistenzfunktion.....	115
5.3.3	Innerbetriebliche Verbundfunktion	116
5.3.4	Sozio-kulturelle Funktion.....	117
6	Schlußfolgerungen	119
7	Zusammenfassung	123
8	Summary	129
9	Literaturverzeichnis	133

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1:	Gliederung silvopastoriler und agrosilvopastoriler Systeme mit Weidetierhaltungskomponenten	11
Tabelle 2:	Übersicht über die unterschiedlichen Gruppen von Haarschafen in Mittel- und Südamerika	14
Tabelle 3:	Entlohnung ungelernter Arbeitskräfte nach Sektoren in der Region Lago Agrio 1997/98 (in 1.000 Sucre)	25
Tabelle 4:	Ankaufpreise für Robusta-Kaffee im Erfassungshandel in Lago Agrio 1997/98 (in 1.000 Sucre)	27
Tabelle 5:	Durchschnittliche Verkaufspreise auf Erzeugerstufe für Rinder und Schafe in der Provinz Sucumbíos 1997/98 (in 1.000 Sucre)	29
Tabelle 6:	Durchschnittliche Verkaufspreise für Fleisch verschiedener Tiere im Einzelhandel in der Region Lago Agrio 1997/98 (in 1.000 Sucre).....	30
Tabelle 7:	Entwicklung des Bestandes an Haarschafen in der Provinz Sucumbíos	35
Tabelle 8:	Verteilung der Untersuchungsbetriebe auf die Betriebssysteme der Untersuchungsregion	38
Tabelle 9:	Definition der Betriebssysteme der Schaf-/Rinderhaltung und Verteilung der Untersuchungsbetriebe auf die Betriebssysteme.....	39
Tabelle 10:	Durchschnittliche Flächenausstattung und -nutzung in den Untersuchungsbetrieben.....	52
Tabelle 11:	Durchschnittliche Nutzung der Weideflächen in den Untersuchungsbetrieben.....	54
Tabelle 12:	Verteilung der Untersuchungsbetriebe nach dem Erwerbscharakter	55
Tabelle 13:	Durchschnittliche Familienzusammensetzung der Untersuchungsbetriebe.....	55
Tabelle 14:	Durchschnittliche Arbeitskapazität der Untersuchungsbetriebe (ohne Saisonarbeitskräfte, in AK (AKh) pro Betrieb).....	56
Tabelle 15:	Durchschnittliche Ausstattung der Untersuchungsbetriebe mit Weidetieren und Viehbesatz	59
Tabelle 16:	Durchschnittliche Marktleistung und proportionale Spezialkosten der Schafhaltung im Betriebssystem drei und vier (in 1.000 Sucre pro Mutter-schaf und Jahr).....	65

Tabelle 17:	Arbeitsbedarf für eine Herde von acht Muttertieren im Betriebssystem drei und vier (ohne Weidepflege, in Arbeitskraftstunden (AKh) pro Jahr).....	66
Tabelle 18:	Durchschnittliche Faktorverwertung der Schafhaltung in den Betriebssystemen drei und vier (in 1.000 Sucre pro Mutterschaf und Jahr).....	67
Tabelle 19:	Investitionsbedarf für die Schafhaltung im Betriebssystem drei (in 1.000 Sucre pro Hektar).....	70
Tabelle 20:	Rentabilitätsmaßstäbe für Investitionen in Kaffeeanbau mit und ohne Schafhaltung (in 1.000 Sucre bzw. Prozent).....	71
Tabelle 21:	Durchschnittliche Marktleistung und proportionale Spezialkosten der Schafhaltung in den extensiven und semi-intensiven Produktionsverfahren von Betriebssystem eins (ohne Weidepflegekosten, in 1.000 Sucre pro Mutterschaf und Jahr).....	73
Tabelle 22:	Arbeitsbedarf für eine Herde von 17,5 Mutterschafen im Betriebssystem eins (ohne Weidepflege, in Arbeitskraftstunden (AKh) pro Jahr).....	75
Tabelle 23:	Durchschnittlicher Deckungsbeitrag (ohne Weidepflege) und Mindestviehbesatz in extensiven und semi-intensiven Produktionsverfahren von Betriebssystem eins (in 1.000 Sucre pro Jahr bzw. Vieheinheiten (VE) und Hektar).....	76
Tabelle 24:	Durchschnittliche Faktorverwertung der Schafhaltung in den extensiven und semi-intensiven Produktionsverfahren von Betriebssystem eins (in 1.000 Sucre pro Jahr).....	77
Tabelle 25:	Durchschnittliche Marktleistung und proportionale Spezialkosten der Komponente Schafhaltung in Betriebssystem zwei (in 1.000 Sucre pro Mutterschaf und Jahr).....	78
Tabelle 26:	Durchschnittliche Faktorverwertung der Komponente Schafhaltung im Betriebssystem zwei (in 1.000 Sucre pro Jahr).....	79
Tabelle 27:	Durchschnittliche Marktleistung und proportionale Spezialkosten der Rinderhaltung im Betriebssystem eins (ohne Kosten der Weidesäuberung, in 1.000 Sucre pro Produktionseinheit und Jahr).....	83
Tabelle 28:	Arbeitsbedarf für eine Produktionseinheit Rinderhaltung im Betriebssystem eins (in Arbeitskraftstunden (AKh) pro Jahr).....	85
Tabelle 29:	Durchschnittliche Faktorverwertung im Betriebssystem eins der Rinderhaltung in Abhängigkeit vom Viehbesatz (in 1.000 Sucre pro Jahr).....	85

Tabelle 30:	Durchschnittliche Marktleistung und proportionale Spezialkosten der gemischten Schaf- und Rinderhaltung (BS 2) (in 1.000 Sucre pro Produktionseinheit und Jahr)	86
Tabelle 31:	Durchschnittliche Faktorverwertung in der gemischten Schaf- und Rinderhaltung (BS 2) im Vergleich zur Rinderhaltung im Betriebssystem eins (in 1.000 Sucre pro Jahr)	87
Tabelle 32:	Investitionsbedarf silvopastoriler Betriebssysteme der Schaf- und Rinderhaltung (in 1.000 Sucre pro Hektar)	89
Tabelle 33:	Rentabilitätsmaßstäbe für Investitionen in verschiedene Produktionsverfahren der Schafhaltung im Betriebssystem eins (in 1.000 Sucre bzw. Prozent) ..	90
Tabelle 34:	Rentabilitätsmaßstäbe für Investitionen in Verfahren der Rinderhaltung (BS 1) und der gemischten Schaf- und Rinderhaltung (BS 2) (in 1.000 Sucre bzw. Prozent)	91
Tabelle 35:	Rentabilitätsvergleich für Investitionen in ausgewählte agrosilvopastorile und silvopastorile Systeme der Schaf- und Rinderhaltung (in 1.000 Sucre bzw. Prozent)	92
Tabelle 36:	Durchschnittlicher Produktionswert der Schafhaltung und durchschnittliche Verwendung der Produktion in den Untersuchungsbetrieben (in 1.000 Sucre bzw. Prozent)	93
Tabelle 37:	Durchschnittlicher Produktionswert der Rinderhaltung und durchschnittliche Verwendung der Produktion in den Untersuchungsbetrieben (in 1.000 Sucre bzw. Prozent)	94
Tabelle 38:	Durchschnittliche Verkaufserlöse der Untersuchungsbetriebe in den markt-orientierten Betriebszweigen Weidewirtschaft und Dauerkulturanbau (in 1.000 Sucre bzw. Prozent)	95
Tabelle 39:	Gegenwärtige Funktionen der Rinder- und Schafhaltung in den Untersuchungsbetrieben in der Rangfolge abnehmender Bedeutung für die Betriebe	100
Tabelle 40:	Flächennutzung in den Untersuchungsbetrieben und Vergleich mit Literaturangaben	102

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Die Untersuchungsregion in der Provinz Sucumbíos, Ecuador.....	20
Abbildung 2: Ökologische Klimadiagramme für die Standorte Lago Agrio und Lumbaquí, Provinz Sucumbíos, Ecuador	22
Abbildung 3: Durchschnittlicher Anteil der Schaf-, Rinder- und gemischten Schaf- und Rinderweiden an den genutzten Weiden der Untersuchungsbetriebe	53
Abbildung 4: Betriebliche Arbeitsaufteilung in der Rinder- und Schafhaltung (ohne Weidepflege) im Durchschnitt der Untersuchungsbetriebe	57
Abbildung 5: Bestandsgrößenklassen der Schaf- und Rinderhaltung in den Untersuchungsbetrieben.....	59
Abbildung 6: Kosten der Weidepflege im Betriebssystem eins in Abhängigkeit vom Viehbesatz (in 1.000 Sucre pro Produktionseinheit und Jahr)	74
Abbildung 7: Kosten der Weidepflege im Betriebssystem eins der Rinderhaltung in Abhängigkeit vom Viehbesatz (in 1.000 Sucre pro Produktionseinheit und Jahr)	84
Abbildung 8: Durchschnittliche Zusammensetzung des Gesamtverbrauchs von Fleisch, Fisch, Geflügel und Wild in den Untersuchungsbetrieben.....	98

Abkürzungsverzeichnis

AK	Arbeitskraft
AKh	Arbeitskraftstunde
BNF	Banco Nacional de Fomento
BS 1	Betriebssystem eins
BS 2	Betriebssystem zwei
BS 3	Betriebssystem drei
BS 4	Betriebssystem vier
DB	Deckungsbeitrag
EX	extensives Produktionsverfahren
ha	Hektar
INEC	Instituto Nacional de Estadística y Censos
INEFAN	Instituto Ecuatoriano Forestal y de Areas Naturales y Vida Silvestre
INIAP	Instituto Nacional Autónomo de Investigaciones Agropecuarias
lb	Libra, lokale Gewichtseinheit
LF	landwirtschaftlich genutzte Fläche
LG	Lebendgewicht
mm	bezogen auf Niederschlag: 1 mm = 1 Liter pro Quadratmeter
N	Stichprobenumfang
MS	Mutterschaf
PROFORS	Programa Forestal Sucumbíos
q	Quintal, lokale Gewichtseinheit (Plural: qq)
SI	semi-intensives Produktionsverfahren
Sucre	Ecuadorianische Währung
Tab.	Tabelle
TM	Trockenmasse
VE	Vieheinheit

1 Einleitung

1.1 Problemstellung

Die weltweit fortschreitende Rodung tropischer Regenwälder stellt ein vieldiskutiertes Problem dar.¹ In den achtziger Jahren haben die durchschnittlichen jährlichen Rodungsraten in Südamerika (0,7 %), aber auch weltweit (0,8 %) im Vergleich zur zweiten Hälfte der siebziger Jahre (jeweils 0,6 %) weiter zugenommen. In Lateinamerika weist Ecuador mit 1,8 Prozent eine der höchsten Rodungsraten auf.² Einzelne Regionen, wie z.B. die Region Lago Agrio in Ecuador (3 %) im westlichen Amazonasrandgebiet, erreichten noch weit höhere jährliche Rodungsraten.³

Den flächenmäßig größten Anteil an den Rodungen tropischer Regenwälder hat die Landwirtschaft. Weltweit dienen 90 Prozent aller Rodungen in den achtziger Jahren der Erschließung landwirtschaftlicher Nutzflächen.⁴ Wie im gesamten Amazonasraum, so waren auch im ecuadorianischen Tiefland Rodungen in den Randzonen des tropischen Regenwaldes vor allem durch die Zuwanderung von Neusiedlern bedingt. Nach der infrastrukturellen Erschließung suchen meist ärmere Bevölkerungsteile dort eine neue Existenzgrundlage. Die Gründe hierfür sind vielfältig. Sie reichen vom hohen Bevölkerungswachstum und der Überbevölkerung traditioneller Siedlungsgebiete über eine Konzentration des Landbesitzes bis hin zu staatlichen Umsiedlungsprogrammen.⁵

In den achtziger und neunziger Jahren erreichten die Rodungen tropischer Primärwälder ein Ausmaß, das die Funktionen des Tropenwaldes, wie z.B. die Stabilisierung des Wasserhaushalts und des Weltklimas oder die Erhaltung der Artenvielfalt, gefährden kann.⁶ Die Stabilisierung der Grenzen der Besiedlung an den Randzonen des tropischen Regenwaldes durch ökologisch nachhaltige und ökonomisch attraktive Landnutzungsformen stellt eine der Hauptaufgaben der Agrarforschung für diese Klimazonen dar.⁷

¹ Vgl. u.a.: Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit 1993: Konferenz der Vereinten Nationen für Umwelt und Entwicklung im Juni 1992 in Rio de Janeiro, Agenda 21, Bonn

² Food and Agricultural Organization of the United Nations (FAO) 1993: Forest Resources Assessment 1990, FAO Forestry Paper 112, Rome

³ Programa Forestal - Sucumbíos (PROFORS) 1993: Diagnóstico Socioeconómico de la provincia de Sucumbíos, Quito, S. 177

⁴ Thiele, R. 1996: Tropenwaldmanagement, Kiel, S. 6

⁵ Hicks, J.F. 1990: Ecuador's Amazon Region, World Bank Discussion Paper 75, Washington, S. 1 ff.; Anderson, A.B. 1990: Alternatives to deforestation: steps toward sustainable use of the Amazon rain forest, New York, S. 9 f.

⁶ Thiele, R.: a.a.O., S. 3

⁷ Lascano, C.E., Pezo, D.A. 1994: Agroforestry Systems in the Humid Forest Margins of Tropical America from a Livestock Perspective, in: Copland, J.W. et al: Agroforestry and Animal Production for Human Welfare, ACIAR Proceedings No. 55, Canberra, 17-24

1.2 Theoretischer Hintergrund der Arbeit

Für die vorliegende Arbeit bilden zwei Konzepte den theoretischen Hintergrund. Zum einen sind dies theoretische Ansätze, die versuchen, die Veränderungen in sich entwickelnden Agrarsektoren zu erklären. Zum anderen ist dies ein ganzheitlicher Ansatz zum besseren Verständnis insbesondere kleinbäuerlicher landwirtschaftlicher Betriebe.

Zur Erklärung der Veränderungsprozesse in einer sich entwickelnden Landwirtschaft sollen die neoklassischen Modelle dienen, die sich auf veränderte Faktorknappheiten als Ursache hierfür berufen. BOSERUP (1965) betrachtet das Bevölkerungswachstum als entscheidende Variable, welche als Hauptbestimmungsfaktor für landwirtschaftliche Entwicklung anzusehen ist.⁸ Bevölkerungswachstum reduziert demnach die Verfügbarkeit des Produktionsfaktors Boden im Verhältnis zum Produktionsfaktor Arbeit. Es kommt zu einer Substitution des Produktionsfaktors Boden durch den Faktor Arbeit. Im weiteren induziert diese Entwicklung technische Fortschritte in Form einer Substitution von Boden durch Kapital, die erlauben, den Faktor Boden intensiver zu nutzen.⁹

Bei geringer Bevölkerungsdichte werden von den Haushalten extensive Landnutzungssysteme bevorzugt, die eine hohe Arbeitsproduktivität erbringen.¹⁰ Im tropischen Tiefland Südamerikas sind Beispiele hierfür die traditionelle Urwechselwirtschaft und die extensive Weidetierhaltung. Bei steigender Bevölkerungsdichte werden Systeme bevorzugt, die eine hohe Bodenproduktivität erbringen. Tendenziell dehnt sich der Pflanzenbau aus und verdrängt z. T. die Tierhaltung.¹¹ In dichter besiedelten Regionen der Regenwaldgebiete hat der Anbau annueller Früchte und Dauerkulturen deshalb eine größere Bedeutung. Durch steigenden Kapitaleinsatz wird in der vorindustriellen Phase eine weitere Erhöhung der Bodenproduktivität erreicht. Vieh kann, als eine Form des Kapitals, auch dazu beitragen, die Bodenproduktivität zu steigern (Dunglieferung, Futterleguminosen mit Düngungseffekt, Nutzung von Nebenprodukten und Brache, Zugkraftlieferung). Hierdurch wird die Integration von Tierhaltung und Pflanzenbau gefördert.¹²

Bei Industrialisierung und wirtschaftlichem Wachstum können einerseits die Leistungen der Tierhaltung zur Steigerung der Bodenproduktivität durch industrielle Vorleistungen, z.B. Mineraldünger, ersetzt werden. Insbesondere wenn die Kosten der Arbeit hoch sind, verliert

⁸ Boserup, E. 1965: *The Conditions of Agricultural Growth*, London

⁹ s.a. Herlemann, H.H., Stamer, H. 1958: *Produktionsgestaltung und Betriebsgröße in der Landwirtschaft unter dem Einfluß der wirtschaftlich-technischen Entwicklung*, in: *Kieler Studien*, Bd. 44, Kiel;

Hayami, Y., Ruttan, V.W. 1971: *Agricultural development: An international perspective*, Baltimore

¹⁰ Birner, R. 1998: *The Role of Livestock in Agricultural Development*, Aldershot, S. 73 ff.

¹¹ Birner, R.: a.a.O., S. 73 ff.

die arbeitsintensive Dungwirtschaft an Vorzüglichkeit. Andererseits führen steigende Pro-Kopf-Einkommen zu einer verstärkten Nachfrage nach tierischen Nahrungsmitteln. Wichtige Voraussetzung ist allerdings, daß sich entsprechende Märkte mit entsprechenden Verarbeitungs- und Transportmöglichkeiten und Institutionen entwickeln können.¹³

Die theoretischen Ansätze scheinen geeignet, vor dem Hintergrund steigender Bevölkerungsdichte die raschen Veränderungen in der Landnutzung in den Randgebieten der Regenwaldgebiete zumindest teilweise zu erklären. Die Veränderungen wirken sich auf die Organisation landwirtschaftlicher Betriebe bzw. Betriebssysteme aus. Für das Verständnis der Komplexität kleinbäuerlicher Betriebe und ökonomischer Entscheidungen im Betriebs-Haushalts-System bildet der ganzheitliche Betriebssystemansatz eine wichtige Hilfe.¹⁴

Der landwirtschaftliche (Familien-) Betrieb besteht aus den Teilsystemen Haushalt, Familie und Betrieb. Als Familienbetriebe werden Betriebe bezeichnet, „in denen die Familie durch die eigene Bewirtschaftung dieser Betriebe ihren Lebensunterhalt vollständig oder zum größten Teil erwirtschaftet.“¹⁵ Entscheidungsinstanz über Betrieb und Haushalt ist die Familie oder sind einzelne Familienmitglieder. Die Ziele der Familienbetriebe sind vielfältig und reichen von einer Verbesserung der Einkommens- und Subsistenzversorgung über Verminderung von Risiko und Abhängigkeiten bis hin zur Befriedigung soziokultureller Bedürfnisse. Die Ziele können durch Handlungen im Betrieb, Haushalt oder außerbetrieblich verwirklicht werden.¹⁶

Den formalen Rahmen für die Beschreibung und Analyse von Betriebssystemen bildet die Systemtheorie.¹⁷ „Der landwirtschaftliche Betrieb (ob als eigenständige oder mit dem Haushalt assoziierte Einheit) als kleinste spezialisierte Erwerbseinheit für die Produktion ist als Organisation selbst ein sozio-technisches zielgerichtetes offenes System. Dieses System ist durch menschliche Gestaltungshandlungen geschaffen worden, bleibt durch diese existent und reproduziert sich auch durch menschliche Aktivitäten.“¹⁸ Dem System landwirtschaftlicher Betrieb sind regionale bzw. nationale Systeme übergeordnet, und es besteht selbst aus verschiedenen

¹² Birner, R.: a.a.O., S. 73 ff.

¹³ ebenda, S. 73 ff.

¹⁴ Jones, J.R., Wallace, B.J. 1986: Social Sciences and Farming Systems Research, Boulder, zitiert in: Halmo, D.B., Bart, C.P., Frankenberger, T.R. 1997: A Review of the changing context, content and impact of Farming Systems Research and Extension (FSRE), Working Document, Food and Agricultural Organization of the United Nations (FAO), Rome, S. 2 f.

¹⁵ Doppler, W. 1991: Landwirtschaftliche Betriebssysteme in den Tropen und Subtropen, Stuttgart, S. 14

¹⁶ Doppler, W.: a.a.O., S. 14

¹⁷ vgl. u.a. Czayka, L. 1974: Systemwissenschaft, Eine kritische Darstellung mit Illustrationsbeispielen aus den Wirtschaftswissenschaften, Pullach

Subsystemen, wie Bodennutzungs-, Verwertungs-, technischen, wirtschaftlichen und institutionellen Systemen.¹⁹ Innerhalb der Verwertungssysteme wird die Tierhaltung und, als Subsystem dieser, die Weidetierhaltung eingeordnet.

Die Gestaltung der betrieblichen Organisation des landwirtschaftlichen Betriebs kann als landwirtschaftliches Betriebssystem definiert werden.²⁰ Das landwirtschaftliche Betriebssystem stellt die „...funktionale, räumliche und zeitliche Anordnung...“ der Produktionsfaktoren und die „...Beziehungen (Produktbeziehungen) zwischen ihnen und zur natürlichen Umwelt und dem gesellschaftlichen Umfeld...“ dar.²¹ Betriebssysteme verändern sich in Abhängigkeit von internen oder externen Veränderungen nach Zielen und Wertvorstellungen der Entscheidungsträger.

Die Betriebssystemforschung entwickelte verschiedene Klassifizierungssysteme für die Vielzahl der unterschiedlichen Betriebssysteme.²² Hierbei kann zwischen eher beschreibenden (strukturellen) und funktionalen Ansätzen unterschieden werden.²³ In dem strukturellen Ansatz von RUTHENBERG (1980) werden die landwirtschaftlichen Betriebssysteme nach Bodennutzungssystemen klassifiziert.²⁴ DOPPLER (1991) geht von einer dynamischen Betrachtungsweise aus und kommt zu einer Gliederung der Betriebssysteme nach dem Entscheidungsverhalten der Familien in Betrieb und Haushalt. Die wichtigsten Kriterien seiner Unterteilung sind der Grad der Marktorientierung, Knappheit an Fläche und Seßhaftigkeit. Zur Bestimmung des Grades der Marktorientierung wird der Verkaufsanteil am Produktionswert herangezogen.²⁵ Die vorliegende Arbeit folgt in der Einteilung der Betriebssysteme dem strukturellen Ansatz nach RUTHENBERG (1980).

¹⁸ Manig, W. 1993: Institutionen und landwirtschaftliche Betriebssysteme - Theoretische Ansätze zum Wandlungsprozeß in Pakistan, in: Diskussionspapiere No. 14, Institut für Rurale Entwicklung der Universität Göttingen, Göttingen, S. 47

¹⁹ Manig, W.: a.a.O., S. 47 f

²⁰ ebenda, S. 48

²¹ ebenda, S. 48

²² vgl. u.a. Duckham, A.N., Masfield, G.B. 1970: Farming systems of the world, London;
Grigg, D.B. 1974: The agricultural systems of the world, Cambridge;
Ruthenberg, H. 1980: Farming Systems in the Tropics, 3. Aufl., Oxford;
Jahnke, H.E. 1982: Livestock Production Systems and Livestock Development in Tropical Africa, Kiel;
Turner, B.L., Brush, S.B. 1987: Comparative Farming Systems, New York;
Doppler, W. 1991: Landwirtschaftliche Betriebssysteme in den Tropen und Subtropen, Stuttgart, S. 14

²³ Doppler, W.: a.a.O., S. 12 ff.

²⁴ Ruthenberg, H.: a.a.O., S. 3 ff.

²⁵ Doppler, W.: a.a.O., S. 17 ff.

1.3 Kleinbäuerliche Betriebssysteme in den westlichen Amazonasrandgebieten

1.3.1 Entwicklung der Betriebssysteme

In den Randzonen und den zentralen Regenwaldgebieten Südamerikas wurde noch bis vor wenigen Jahrzehnten ausschließlich traditioneller Wanderfeldbau durch Tieflandindianer praktiziert. Im traditionellen Wanderfeldbau werden hauptsächlich Subsistenzfrüchte wie Maniok (*Manihot esculenta*), Bananen (*Musa spp.*), Batate (*Ipomoea batatas*) und Yam (*Dioscorea spp.*) angebaut.²⁶

Im Zuge der infrastrukturellen Erschließung und Besiedlung der Regenwaldrandgebiete durch andere Bevölkerungsgruppen wurden die traditionellen Systeme durch stationäre Landnutzungssysteme verdrängt. Gleichzeitig veränderte sich die Palette der angebauten Nutzpflanzen. Neben der reinen Subsistenzproduktion wurden in den Betriebssystemen der Neusiedler vermehrt Marktfrüchte, wie z.B. Reis (*Oryza sativa*), erzeugt. Allerdings erwies sich der permanente Anbau von annuellen Marktfrüchten als schwierig, da die Bodenfruchtbarkeit auf typischen Regenwaldstandorten hierbei schnell abnimmt.²⁷

Wenn die infrastrukturellen Bedingungen für die Vermarktung bestanden, wurden Dauerkulturen wie Kaffee (*Coffea spp.*), Kakao (*Theobroma cacao*) oder Ölpalmen (*Elaeis guineensis*) angelegt. Dauerkultursysteme gelten als gut angepaßt an die natürlichen Bedingungen in den Regenwaldgebieten.²⁸ Sie sind ökonomisch auch für den kleinbäuerlichen Anbau interessant und bilden eine hochentwickelte Stufe der stationären Betriebssysteme in den humiden Tropen.²⁹

Sowohl in den traditionellen als auch in den stationären Betriebssystemen der Neusiedler war die Tierhaltung von untergeordneter Bedeutung. Es wurde vor allem Hühnerhaltung und in geringerem Maße Schweinehaltung zur Selbstversorgung betrieben. Die Weidetierhaltung hatte aufgrund der natürlichen Bedingungen in den Randzonen des tropischen Regenwaldes in den traditionellen Systemen und auch in den Systemen der Neusiedler zunächst keine große Bedeutung. Neben der fehlenden Weidegrundlage lag das vor allem am großen Krankheits- und Parasitendruck in den humiden Tropen.³⁰

²⁶ Andreae, B. 1977: Agrargeographie, Berlin, S. 126 ff.

²⁷ Prinz 1986: Erhaltung und Verbesserung der landwirtschaftlichen Produktivität, in: von Blankenburg, P., Cremer, H.D.: Handbuch der Landwirtschaft und Ernährung in den Entwicklungsländern, Bd. 3, Stuttgart, S. 130

²⁸ Andreae, B.: a.a.O., S. 36

²⁹ vgl. Andreae, B.: a.a.O., S. 293; Doppler, W.: a.a.O.

³⁰ Andreae, B.: a.a.O., S. 36

Mit zunehmender Besiedlungsdauer verbreitete sich die Weidetierhaltung in Form von Rinderhaltung jedoch immer mehr. Mittlerweile ist die Rinderhaltung, trotz ökologischer Probleme und beschränkter Nutzungsdauer der Weiden, im Amazonasraum weit verbreitet und besitzt wichtige Funktionen für die Betriebe,³¹ wobei zwischen den im westlichen Amazonasrandgebiet vorherrschenden kleinbäuerlichen Betrieben mit der Haltung von Doppelnutzungsrindern und den aus Brasilien bekannten großflächigen extensiven Ranchbetrieben zu unterscheiden ist.³²

Die Rinderhaltung erfüllt wichtige ökonomische Funktionen für die kleinbäuerlichen Betriebe. Sie stellt zunächst eine Nutzungsmöglichkeit gering fruchtbarer Böden bei sehr beschränkten alternativen Nutzungsmöglichkeiten dar. Die Nährstoffansprüche der Weidegräser sind im Vergleich zu den meisten anderen Anbaufrüchten gering. Außerdem haben die Weiden im Vergleich zu anderen Kulturen eine relativ lange Nutzungsdauer. Ist die Bodenfruchtbarkeit einmal unter die Schwelle für eine rentable ackerbauliche Nutzung gesunken, so ergeben sich keine Opportunitätskosten für die Flächennutzung durch Weide und Rinderhaltung. Für die Anlage von Weiden nach ackerbaulicher Nutzung entstehen, besonders für Kleinbauern, nur geringe Zusatzkosten in Form von Pflanzmaterial und Arbeit.³³

Zum zweiten ist Rinderhaltung eine gut angepaßte Form der Investition oder des Sparens für infrastrukturell schlecht erschlossene Gebiete mit mangelhaften Transport-, Lager- und Vermarktungsmöglichkeiten³⁴ sowie mangelhaften Sparmöglichkeiten bei Banken. Der Verkaufszeitpunkt der Rinder läßt sich in einer breiten Spanne verschieben. Die Investition läßt sich schnell wieder in Geld umtauschen und der Wert bleibt relativ unbeeinflußt von der Inflation. Durch die Investition in Rinder kommt es im Vergleich zu anderen Aktivitäten zu einer relativ „einfachen“ Umwandlung von Arbeit in Kapital.³⁵

Schließlich wirkt die Integration der Rinderhaltung diversifizierend und risikoausgleichend gegenüber monostrukturellen Betrieben.³⁶ Zum einen wird durch eine Diversifizierung der Produktionsstruktur das Marktrisiko, zum anderen das Krankheitsrisiko ausgeglichen. Die regelmäßigen Bareinnahmen aus dem Milchverkauf führen zu einer Liquiditätserhöhung und zu

³¹ Seré, C., Jarvis, L.S. 1992: Livestock Economy and Forest Destruction, in: Downing, T.E. et al.: Development or Destruction, Boulder, 95-113

³² Loker, W.M. 1993: The Human Ecology of Cattle Raising in the Peruvian Amazon: The View from the Farm, in: Human Organization, Vol. 52, No.1, 14-24

³³ Seré, C., Jarvis, L.S.: a.a.O.

³⁴ ebenda

³⁵ Seré, C., Jarvis, L.S.: a.a.O.

³⁶ Jahnke, H.E. 1984: Produktionssysteme und Entwicklung der Viehhaltung in Tropisch-Afrika, in: Der Tropenlandwirt, Beiheft Nr. 19, Witzenhausen, 106-121

einer weiteren Diversifizierung der Produktionsstruktur.³⁷ Insgesamt besitzt die Rinderhaltung vielfältige ökonomische Funktionen (Einkommens-, Spar- und Risikofunktion) für die kleinbäuerlichen Betriebe.

1.3.2 Nachhaltigkeit der kleinbäuerlichen Nutzungssysteme

Trotz der allgemeinen Verbreitung des Begriffs „Nachhaltigkeit“ gibt es keine allgemeingültige Definition und es besteht kein allgemeiner Konsens über die Auslegung eines nachhaltigen Entwicklungskonzeptes.³⁸ Aus ökonomischer, ökologischer und sozialer Sicht gibt es unterschiedliche Ansätze.³⁹ Die ökonomische Sichtweise nachhaltiger Entwicklung wurde im sogenannten Brundtland-Report als „economic development that meets the needs of the present generation without compromising the ability of future generations to meet their own needs“ beschrieben.⁴⁰ In Anlehnung hieran kennzeichnet YOUNG (1997) nachhaltige Landbewirtschaftung durch eine gegenwärtig produktive Landnutzung bei Erhaltung der grundlegenden Ressourcen für eine produktive Landnutzung zukünftiger Generationen.⁴¹ Die Erhaltung der grundlegenden Ressourcen für eine zukünftig produktive Landnutzung in den besiedelten Regenwaldrandgebieten kann bei konventionellen Nutzungssystemen bezweifelt werden.

Die typischen Böden des tropischen Regenwaldes sind extrem nährstoffarm und weisen eine nur geringe Fruchtbarkeit auf.⁴² Die große Masse der Nährstoffe von Primärwaldsystemen wird in der Phytomasse gespeichert und nicht im mineralischen Boden. Durch die Rodung des Primärwaldes erfolgt eine Nährstofffreisetzung und eine kurzfristige Erhöhung der Bodenfruchtbarkeit.⁴³ Im Gegensatz zu den generell nährstoffarmen Böden der zentralen tropischen Regenwälder verfügen die Böden des östlichen Andenvorlandes aufgrund geologischer Vorgänge über nährstoffreicheres Ausgangsgestein und sind insgesamt etwas nährstoffreicher.⁴⁴ Eine längerfristige landwirtschaftliche Nutzung scheint hier in bestimmten Regionen möglich zu sein.

³⁷ Loker, W.M.: a.a.O.

³⁸ Brandes, W., Recke, G., Berger, T. 1997: Produktions- und Umweltökonomik, Bd. 1, Stuttgart, S. 495

³⁹ Becker, B. 1996: Ethical Norms and Values behind the Concept of Sustainability, in: Der Tropenlandwirt, Beiheft Nr. 56, Witzenhausen, 31-50

⁴⁰ World Commission on Environment and Development 1987: Our Common Future, The Brundtland Report, Oxford

⁴¹ Young, A. 1997: Agroforestry for soil management, 2. Aufl., New York, S. 6

⁴² Kauffman, S. et al. 1998: Soils of rainforests - Characterization and major constraints of dominant forest soils in the humid tropics, in: Schulte, A., Ruhayat, D.: Soils of tropical forest ecosystems, Berlin, 9-20

⁴³ Hecht, S.B. 1992: Logics of Livestock and Deforestation: The Case of Amazonia, in: Downing, T.E. et al.: Development or Destruction, Boulder, 7-25

⁴⁴ Roeder, A. 1994: Ursachen und Ausmaß der Primärwaldzerstörung durch landwirtschaftliche Betriebe im Amazonasgebiet Ekuadors, Diplomarbeit FH Köln, S. 6 ff.

Konventionelle Ersatzsysteme, wie Monokulturanbau oder einfach strukturierte Anbausysteme, sind gekennzeichnet durch das Fehlen eines Baumbestandes oder eine geringe Anzahl von Bäumen (mit Schutzfunktion) auf der jeweiligen Anbaufläche. In diesen Systemen läßt die Bodenfruchtbarkeit durch starke Nährstoffauswaschungen und -abflüsse schnell nach.⁴⁵ Zwangsläufig kommt es zu einem starken Rückgang der Produktionsleistung und einer Tendenz zur Bodendegradation.⁴⁶ Die Nutzungsdauer dieser Anbausysteme ist stark begrenzt. Diese Zusammenhänge sind insbesondere für die Anlage von Weiden im tropischen Regenwaldgebiet beschrieben worden, gelten aber in abgeschwächter Form auch für den Dauerkulturanbau, wie z. B. für Kaffeeplantagen.⁴⁷

Zur Stabilisierung der Systeme orientierte man sich an dem Vorbild des natürlichen Ökosystems, und so wurden seit Ende der siebziger Jahre verstärkt waldähnliche Mischanbausysteme entwickelt und unter dem Begriff „Agroforstwirtschaft“ bekannt. „Agroforstwirtschaft ist ein Sammelbegriff für alle Landnutzungssysteme und Landnutzungsformen, in denen ausdauernde Holzgewächse auf der gleichen Betriebsfläche bewirtschaftet werden wie Nutzpflanzen und/oder Tiere. Dies kann in räumlicher und/oder in zeitlicher Anordnung geschehen. Um Agroforstwirtschaft handelt es sich jedoch nur, wenn bedeutende ökologische und/oder wirtschaftliche Wechselwirkungen zwischen den Holzgewächsen und den anderen Komponenten bestehen.“⁴⁸

Bäume nehmen durch ihre Produktions- und Schutzfunktion eine zentrale Stellung innerhalb der agroforstlichen Systeme ein.⁴⁹ Sie verhindern in den humiden Tropen vor allem einen oberflächlichen Wasserabfluß und Bodenabtrag mit entsprechenden Nährstoffverlusten. Weiterhin dienen sie dem System als Nährstoffspeicher und sorgen für geschlossene Nährstoffkreisläufe.⁵⁰ Schließlich regulieren die Bäume den Wasserhaushalt und spenden Schatten.

Die Vielzahl an verschiedenen agroforstlichen Systemen läßt sich nach den verwendeten Komponenten und deren räumlicher und zeitlicher Anordnung einteilen. Eine Klassifikation auf der

⁴⁵ Espinosa, L. 1985: Untersuchungen über die Bedeutung der Baumkomponente bei agroforstlichem Kaffeeanbau an Beispielen aus Costa Rica, in: Göttinger Beiträge zur Land- und Forstwirtschaft in den Tropen und Subtropen, Heft 10, Göttingen, S. 39 f.

⁴⁶ Hecht, S.B.: a.a.O.

⁴⁷ Espinosa, L.: a.a.O., S. 39 f.; Hecht, S.B.: a.a.O..

⁴⁸ N.N. 1993: Agroforstwirtschaft, in: Mittellungen der Bundesforschungsanstalt für Forst- und Holzwirtschaft, Nr. 173, Hamburg, S. 51; s.a. Lundgren, B. 1982: Introduction (Editorial). *Agroforestry Systems* 1, 3-6

⁴⁹ Nair, P.K.R. 1989: *Agroforestry systems in the tropics*, Dordrecht, S. 41

⁵⁰ Espinosa, L.: a.a.O., S. 38 ff.

Basis der Komponenten (Bäume, Anbaukulturen, Tiere) ergibt eine Einteilung der agroforstlichen Systeme in drei Gruppen:⁵¹

- **agrosilvokulturelle Systeme** (Anbaukulturen und Bäume)
- **silvopastorile Systeme** (Weide/Tiere und Bäume)
- **agrosilvopastorile Systeme** (Anbaukulturen, Weide/Tiere und Bäume)

Ob agroforstliche Nutzungssysteme eine dauerhafte produktive Landnutzung der Regenwaldrandgebiete erlauben ist keineswegs sicher, in jedem Falle verlängert sich die Dauer der produktiven Landnutzung und es kommt zu geringeren Nährstoffverlusten als in konventionellen Systemen.⁵²

⁵¹ Nair, P.K.R.: a.a.O., S. 39 ff.

⁵² Espinosa, L.: a.a.O., S. 38 ff.; Young, A.: a.a.O.

1.4 Integration der Weidetierhaltung in agroforstliche Systeme

Die tendenziell zunehmende Integration von Tierhaltung und Pflanzenbau bei steigender Bevölkerungsdichte wurde in Kapitel 1.2 bereits erwähnt. BRANDES/WOERMANN (1971) beschreiben die Kräfte auf der Betriebsebene, die eine vielseitige oder eine einseitige Wirtschaftsweise fördern.⁵³ Die wichtigsten integrierenden Kräfte sind die Ausnutzung und Erhaltung der Bodenfruchtbarkeit sowie der Arbeits-, Futter- und Risikoausgleich. ANDREAE (1977) erwähnt auch die Selbstversorgung als integrierende Kraft.⁵⁴ Die differenzierenden Kräfte sind die natürlichen und wirtschaftlichen Standortfaktoren, Fähigkeiten und Neigungen der Betriebsleiter sowie die Kostenvorteile durch Massenproduktion.

Bei der Integration der Weidetierhaltung in agroforstliche Systeme der humiden Tropen spielen die Erhaltung der Bodenfruchtbarkeit, Futter- und Risikoausgleich eine wichtige Rolle. Die Integration der Tierhaltung ermöglicht die Nutzung des Tierdunges für die Pflanzenproduktion. In der mitteleuropäischen Landwirtschaft förderte die Viehhaltung vor der allgemeinen Verfügbarkeit von Mineraldünger über Jahrhunderte die Ertragsfähigkeit des Ackerlandes.⁵⁵ Durch die Einbringung von Dung können der Humusanteil erhöht und die Nährstoffkreisläufe verbessert werden.⁵⁶

Weiterhin kann die Weidetierhaltung ungenutzte Futterressourcen, wie den Aufwuchs unter Dauerkulturen nutzen. Die anfallenden Futterstoffe sind unterschiedlich geeignet für die einzelnen Nutztierarten. Eine Diversifizierung der Nutztierarten läßt eine bessere Ausnutzung der vorhandenen Futterressourcen zu.⁵⁷ Außerdem kann eine sogenannte Etagennutzung (Werthölzer, Dauerkulturen, Weidetiere) in agroforstlichen Systemen Fläche sparen. Das Anbau- und Marktrisiko wird durch eine vielseitige Betriebsstruktur vermindert (s. Kapitel 1.3.1). Schließlich kann die Selbstversorgung mit Milch und Fleisch ein Grund für die Integration der Tierhaltung in agroforstliche Systeme darstellen. Die differenzierenden Kräfte haben unter den speziellen Standortbedingungen in den humiden Tropen und den auf Handarbeitsstufe arbeitenden Betrieben noch kein besonderes Gewicht.

Durch die Integration der Weidetierhaltung in agroforstliche Systeme sollen nachhaltige Nutzungssysteme mit den Funktionen der Weidetierhaltung, wie Einkommen, Sparen, Risikoausgleich, innerbetriebliche Funktionen, verbunden werden.

⁵³ Brandes, W., Woermann, E. 1971: Landwirtschaftliche Betriebslehre, Bd. 2: Spezieller Teil, Hamburg, S. 32 ff.

⁵⁴ Andrae, B.: a.a.O., S. 77 ff.

⁵⁵ Reisch, E., Zeddies, J. 1983: Einführung in die landwirtschaftliche Betriebslehre, Bd. 2: Spezieller Teil, Stuttgart, S. 269

⁵⁶ Andrae, B.: a.a.O., S. 77 ff.

1.4.1 Agroforstliche Systeme mit Weidetierhaltung

Die silvopastorilen und agrosilvopastorilen Systeme mit Weidetierhaltungskomponenten können nach verschiedenen Kriterien unterteilt werden (s. Tabelle 1). Als verwendete Nutztierart dominieren Rinder in silvopastorilen Systemen, in agrosilvopastorilen Systemen sind sie weniger stark verbreitet.⁵⁸ Neben dem Rind kommen vor allem Ziegen und Schafe als Komponenten agroforstlicher Systeme in Frage. Außer Wiederkäuern finden auch andere Tierarten in agroforstlichen Systemen Verwendung (Pferde, Enten, Gänse), die aber keine große Bedeutung haben.⁵⁹

Tabelle 1: Gliederung silvopastoriler und agrosilvopastoriler Systeme mit Weidetierhaltungskomponenten

Kriterien	Beispiele
zeitlich/räumlich	freie Beweidung Standweide Rotationsweide „Cut and Carry“-System
Tierart	Schaf Rind Ziege
Anbaukulturen	kurzzeitige Anbaukulturen Dauerkulturen Sträucher Bäume
Weidevegetation	spontane Vegetation angesäte Gräser angesäte Gräser und Leguminosen
Klimazone der Tropen	Humid Subhumid Savannenzone Trockenzone
Management der Tierhaltung	kaum Management Hirtenwesen intensives Management

Quelle: eigene Darstellung nach SÁNCHEZ (1995)

⁵⁷ Brandes, W., Woermann, E.: a.a.O., S. 32 ff.

⁵⁸ vgl. Gutteridge, R.C., Shelton, H.M. 1994: Animal Production Potential of Agroforestry Systems, in: Copland, J.W. et al.: a.a.O., 7-16;
Sánchez, M. 1995: Integration of livestock with perennial crops, in: World Animal Review, Nr. 82, 50-57

⁵⁹ Gutteridge, R.C., Shelton, H.M.: a.a.O.

Ziegen gehören eher zu den Laubfressern als zu den typischen Grasfressern. Sie klettern gerne und können dadurch Schäden an den Baumkomponenten hervorrufen. Außerdem lassen sie sich nicht gut als Herde führen. Deshalb werden sie nur in geringem Umfang direkt in agroforstlichen Systemen eingesetzt, sondern eher in „Cut and Carry“-Systemen gehalten.⁶⁰ Besser geeignet als Bestandteil agroforstlicher Systeme sind Schafe. Sie haben einen ausgeprägten Herdentrieb, der das Management der Tiere erleichtert. Schafe gehören insgesamt zu den meist verbreitetsten Tieren in agrosilvopastorilen Systemen mit Dauerkulturen.⁶¹

Für die humiden Tropen bietet sich die Haltung von Haarschafen an. In den subhumiden und humiden Klimaten Afrikas sind Haarschafe weit verbreitet.⁶² Seit den siebziger Jahren breitet sich auch in Südostasien die Haltung von Haarschafen aus, insbesondere unter Dauerkulturen (z.B. *Hevea brasiliensis*).⁶³

1.4.2 Eignung der Rinder- und Schafhaltung für die Integration in agroforstliche Systeme

In bestimmten agroforstlichen Systemen kann die Rinderhaltung Schäden hervorrufen. Je kleiner die Abstände zwischen den Sträuchern/Bäumen und je empfindlicher diese, desto weniger sind Rinder für diese Systeme geeignet. Durch ihr hohes Gewicht pro Flächeneinheit können Rinder Trittschäden an oberflächlich wurzelnden Bäumen und Sträuchern hervorrufen. Bei den oberflächlich wurzelnden Sträuchern des Robusta-Kaffees führt dies, nach Erfahrung von Bauern, zur Beschädigung der Wurzeln.⁶⁴ Außerdem können Rinder auf nassen oder feuchten Standorten Trittschäden an der Weide und Bodenverdichtungen verursachen. Rinder sind somit nur für bestimmte Systeme, vorwiegend silvopastorile Systeme, und für bestimmte Standorte als Komponente nachhaltiger Nutzungssysteme geeignet.

Schafe haben aufgrund ihrer Größe Vorteile bei der Haltung in kleinräumigen agroforstlichen Systemen. Es kommt zu geringeren Schäden an Bäumen und Sträuchern durch Schafe als durch Rinder. Südamerikanische Haarschafe sind genetisch hornlos, was einen Vorteil in Bezug auf die Verletzung von Bäumen darstellt.⁶⁵ Vereinzelt wird über die Beschädigung der Rinde vor allem junger Bäume berichtet.⁶⁶ Dies scheint aber in erster Linie ein Managementproblem zu sein, das auf Mineralstoff- oder Futtermangel zurückzuführen ist. Die Trittbef-

⁶⁰ Gutteridge, R.C., Shelton, H.M.: a.a.O.

⁶¹ Sánchez, M.: a.a.O., S. 53 ff.

⁶² Leeuw de, P.N., Rey, B. 1995: Analysis of current trends in the distribution patterns of ruminant livestock in tropical Africa, in: World Animal Review Nr. 83, 47-59

⁶³ Tajuddin, I. 1986: Integration of animals in rubber plantations, in: Agroforestry Systems, Nr. 4, 55-66

⁶⁴ nach persönlicher Auskunft von einigen Bauern aus Untersuchungsbetrieben der vorliegenden Untersuchung

⁶⁵ Fitzhugh, H.A., Bradford, G.E. 1983: Hair sheep of western Africa and the Americas, Boulder, S. 14

lastung, ausgedrückt in Lebendgewicht pro Flächeneinheit, ist bei Schafen in Sucumbíos etwa nur halb so hoch wie bei Rindern.⁶⁷ Schafe sind auch in der Literatur für ihre günstigen Tritteigenschaften und ihre „goldenen Hufe“ bekannt.⁶⁸ Insgesamt gesehen richten Schafe, verglichen mit Rindern, weniger Schäden an Boden, Vegetation und Anbaukulturen an.

Ein weiterer Vorteil der Schafe liegt in ihrem breiten Futterspektrum. Rinder beschränken sich vorwiegend auf Gräser, Schafe bevorzugen Leguminosen und breitblättrige Kräuter, fressen aber auch Gras.⁶⁹ Außerdem verbeißen Schafe auch junge Sträucher. Weiterhin haben Schafe ein hohes Futterselektionsvermögen. Sie können ihre Diät bei marginalem Futterangebot oder fehlenden Nährstoffen selber zusammenstellen und sind dadurch in der Lage, Standorte zu nutzen, auf denen keine Rinderhaltung möglich ist. Schafe sind somit zur Unkrautkontrolle in agrosilvopastorilen Systemen mit nativen Gras- und Krautschichten geeignet, während Rinder sich eher für angesäte Weiden mit hohem Grasanteil eignen.

Gesundheitliche Schäden an Kreuzungstieren aus Haar- und Wollschafen bedingt durch einen hohen Anteil von *Brachiaria decumbens* in der Futterration wurden aus Malaysia berichtet.⁷⁰ Dies kann aber für Haarschafe der Rassen Barbados Blackbelly und Pelibuey-West African in den Regenwaldgebieten von Ecuador und Peru nicht bestätigt werden.⁷¹

⁶⁶ Gutteridge, R.C., Shelton, H.M.: a.a.O.

⁶⁷ Fischer, J., Claus, C., Herrera, A., Rahmann, G. 1999: Bedeutung der Haarschafhaltung für eine nachhaltige Nutzung der Regenwaldrandgebiete Südamerikas, in: Schriftenreihe des Tropenökologischen Begleitprogramms (TÖB): Ökologische Ökonomie, Deutsche Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit (GTZ) GmbH, Eschborn

⁶⁸ Sambras, H.H. 1996: Atlas der Nutzierrassen, 5. Aufl., Stuttgart, S.103

⁶⁹ Sanchez, M.: a.a.O., zitiert: Tajuddin, I., Chong, D.T. 1991: Sheep grazing to manage weeds in rubber plantations, in: Iniguez, L., Sánchez, M. 1990: Integrated tree cropping and small ruminant production systems, Proceedings, Medan, North Sumatra, Indonesia, 9-14 Sept., 128-135

⁷⁰ Abas Mazni, O., Sharif, H. 1986: Deleterious effects of *Brachiaria decumbens* (signal grass) on ruminants, MARDI Report Nr. 112, Malaysia, zitiert in: Träger, S. 1989: Ökonomik der Schafhaltung in kleinbäuerlichen Betrieben Nordwest-Malaysias, Diplomarbeit an der Universität Hohenheim, S. 23

⁷¹ Instituto Nacional Autónomo de Investigaciones Agropecuarias (INIAP) 1993: Informe Anual de la Estación Experimental Napo-Payamino, Programa: Ganadería Bovina y Pastos, Quito; Calle, R. 1994: Produccion de Ovinos Tropicales, Universidad Nacional Agraria La Molina, Lima

1.5 Haarschafhaltung im westlichen Amazonasrandgebiet

Haarschafe in Süd- und Mittelamerika gehen vermutlich alle auf den westafrikanischen Regenwald-Savannen-Typ zurück. Dies sind dünnschwänzige Tiere mit den vorherrschenden Farben rot bis braun. Muttertiere erreichen ein Gewicht von 30 bis 45 Kilogramm, Böcke 45 bis 60 Kilogramm und sind gewöhnlich hornlos. Die amerikanischen wie auch die afrikanischen Haarschafzuchtarten sind asaisonal und werden nach phänotypischen Merkmalen in sechs Gruppen unterteilt (s. Tabelle 2). Haarschafe sind generell frühreif, fruchtbar und haben zum Teil eine hohe Rate an Mehrlingsgeburten, was sie zu hohen Reproduktionsleistungen befähigt, wobei die höchsten Reproduktionsleistungen von der Gruppe Barbados Blackbelly erbracht werden. FITZHUGH und BRADFORD (1983) dokumentieren diese hohen Leistungen für trockene bis subhumide tropische Gebiete.⁷²

Die beiden phänotypischen Gruppen Barbados Blackbelly und Pelibuey-Africana-West African sind im westlichen Amazonasrandgebiet am meisten vertreten. In Kolumbien fanden sich 1975 rund 400.000 Haarschafe (v.a. Pelibuey-Africana-West African), wobei die Zentren der Haarschafhaltung nicht in den westlichen Amazonasgebieten sondern im Norden und in der Mitte des Landes lagen.⁷³ Heute dürften sich auch im Amazonastiefland Kolumbiens eine beachtliche Menge an Haarschafen befinden.

Tabelle 2: Übersicht über die unterschiedlichen Gruppen von Haarschafen in Mittel- und Südamerika

Phänotypische Gruppe	Herkunftsgebiet	Hauptverbreitungsgebiet
Barbados Blackbelly	Barbados (Karibik)	Karibik, Zentral- und Südamerika
Virgin Islands	British Virgin Islands, U.S. Virgin Islands (Karibik)	Karibik
Pelibuey-Africana-West African	Karibik (v.a. Kuba, Kolumbien, Venezuela)	Kolumbien, Kuba, Mexiko
Blackhead Persian	Karibik (u.a. Trinidad)	Karibik, Brasilien
Morada Nova	Nordost-Brasilien	Brasilien, Bolivien
Santa Ines	Nordost-Brasilien	Brasilien, Bolivien

Quelle: zusammengestellt nach FITZHUGH, BRADFORD (1983), MASON (1980), CAMPERO (1997)

⁷² Fitzhugh, H.A., Bradford, G.E.: a.a.O., S. 13 ff.

⁷³ Bautista, R., Salazar, J.J. 1980: African Sheep in Colombia, in: Mason, I.L. 1980: Prolific tropical sheep. FAO Animal Production and Health Paper 17, Rome, 48-52;

Der Bestand an Haarschafen im tropischen Tiefland von Peru wurde 1997 auf rund 10.000 Tiere geschätzt.⁷⁴ Die Haarschafe wurden erst in den achtziger Jahren im zentralperuanischen Amazonastiefland (Projekt Pichis Palcazú) eingeführt. Die Barbados Blackbelly-Gruppe hat bedeutenden Anteil an der Population im peruanischen Amazonastiefland.⁷⁵

Im Amazonastiefland Ecuadors begann die Haltung von Haarschafen ebenfalls in den achtziger Jahren mit der Einführung von Tieren der Gruppen Barbados Blackbelly und Pelibuey-Africana-West African in der Provinz Napo.⁷⁶ Heute wird der Bestand an Haarschafen im Amazonastiefland Ecuadors auf rund 1.000 bis 1.500 Tiere geschätzt.⁷⁷

In der bolivianischen Region Chapare wurde in den neunziger Jahren mit der Haarschafhaltung begonnen. Die Bestandesgröße an Haarschafen in Bolivien ist vermutlich ähnlich gering wie in Ecuador. In Chapare werden die brasilianischen Rassen Santa Ines und Morada Nova gehalten.⁷⁸

Die Haltung von Haarschafen in perhumiden Klimazonen ist somit relativ neu. Die schnelle Bestandsausdehnung insbesondere in Peru, aber auch Ecuador zeigt die Anpassungsfähigkeit der Gruppen Barbados Blackbelly und Pelibuey-Africana-West African an das perhumide Klima des tropischen Regenwaldes. Die wenigen dokumentierten Leistungen unter diesen klimatischen Bedingungen entsprechen im Allgemeinen den von FITZHUGH und BRADFORD (1983) dokumentierten Leistungen für trockene bis subhumide tropische Gebiete.⁷⁹

Pastrana R., Camacho, R. 1983: African Sheep in Colombia, in: Fitzhugh, H.A., Bradford, G.E.: a.a.O., 79-84

⁷⁴ persönliche Auskunft von J.L. Aliaga Gutierrez, Programa de Ovinos y Camelidos Americanos, Universidad Nacional Agraria La Molina, Lima, 1997

⁷⁵ Calle, R.: a.a.O., S. 87 ff.

⁷⁶ Bishop, J.P. 1983: Tropical forest sheep on legume forage/fuelwood fallows, in: Agroforestry Systems 1, 79-84; Instituto Nacional Autónomo de Investigaciones Agropecuarias (INIAP) 1993: a.a.O.

⁷⁷ eigene Schätzung nach Informationen von Mitarbeitern des INIAP, Napo-Payamino und von PROFORS, Lago Agrio, 1998

⁷⁸ Campero, J.R. 1997: La función de los ovinos tropicales en el Chapare, in: World Animal Review 88, 48-55

⁷⁹ Instituto Nacional Autónomo de Investigaciones Agropecuarias (INIAP) 1993: a.a.O.; Calle, R.: a.a.O.; Campero, J.R.: a.a.O.

1.6 Zielsetzung der Arbeit

Vor dem Hintergrund einer steigenden Bevölkerungsdichte in den westlichen Amazonasrandgebieten und sich abzeichnenden Verschiebungen der Faktorrelationen wird die vorherrschende extensive Landnutzung zukünftig vermutlich zunehmend durch intensivere Nutzungsformen abgelöst werden, wie einleitend erläutert wurde. Unter den besonderen Standortbedingungen in den Amazonasrandgebieten können agroforstliche Nutzungssysteme im Vergleich zu konventionellen Nutzungssystemen als mittel- und langfristig produktive Landnutzungssysteme eingeordnet werden. Weiterhin wurden die wichtigen Funktionen der Rinderhaltung für die kleinbäuerlichen Betriebe der westlichen Amazonasrandgebiete erläutert. Eine Alternative zur ökologisch teilweise problematischen Rinderhaltung bietet die Haltung von Haarschafen. Haarschafe können sich, wie oben ausgeführt, an perhumides Klima anpassen und auch unter diesen Standortbedingungen ihre Leistung erbringen. Die Integration der Haarschafhaltung in vorhandene agroforstliche Systeme kann zu einer intensiveren Nutzung des Produktionsfaktors Boden und innerbetrieblichen Verbindung zwischen Tier- und Pflanzenproduktion führen. Ob die Haarschafhaltung aus der Sicht von Kleinbauern eine attraktive Komponente agroforstlicher Systeme und Alternative zur Rinderhaltung sein kann, hängt entscheidend von den sozio-ökonomischen Bedingungen ab. Ein entscheidendes Kriterium für den Kleinbauern bildet hierbei die betriebswirtschaftliche Vorteilhaftigkeit.

Je nach Betriebssystem und Region ergeben sich hier unterschiedliche Konstellationen, die zu unterschiedlichen Ergebnissen führen können. Über die Rentabilität der Haarschafhaltung in agrosilvo- und silvopastorilen Systemen der humiden Tropen Südamerikas ist kaum Literatur verfügbar. In der Literatur finden sich nur Berechnungen zur Rentabilität der Schafhaltung in den Dauerkulturplantagen Südostasiens.⁸⁰ Allerdings handelt es sich bei den Schafen um Kreuzungstiere aus leistungsschwachen einheimischen Haarschafzucht und Wollschafen. Außerdem unterscheiden sich die sozio-ökonomischen Bedingungen sehr von denen in Lateinamerika, so daß die Daten für einen Vergleich ungeeignet erscheinen.

Ziel der Arbeit ist es, exemplarisch am Beispiel der Provinz Sucumbíos zu prüfen, inwiefern nachhaltige agroforstliche Systeme mit Haarschafen in bestehenden kleinbäuerlichen Systemen im westlichen Amazonasrandgebiet rentabel und innerbetrieblich mit Rinderhaltungssystemen

⁸⁰ vgl. Wan Mansor, W.S., Tan, K.H. 1980: Viability of sheep rearing under rubber, zitiert in Tajuddin, I.: a.a.O;
Ani, B.A., Tajuddin, I., Chong, D.T. 1985: Sheep rearing under rubber, Proceedings, Seredang, Malaysia, 117-123;
Träger, S. 1989: Ökonomik der Schafhaltung in kleinbäuerlichen Betrieben Nordwest-Malaysias, Diplomarbeit an der Universität Hohenheim;
Stöber, S. 1991: Schafhaltung unter Plantagenkulturen in ausgewählten landwirtschaftlichen Betriebstypen in West-Malaysia, Diplomarbeit an der Universität Kiel

konkurrenzfähig sind. Weiterhin soll geprüft werden, ob es zu einer Übernahme von Funktionen der Rinderhaltung durch die Schafhaltung an diesem Standort kommen kann. Hieraus leiten sich die nachfolgenden drei Hypothesen der Arbeit ab:

1. Die Integration der Haarschafhaltung in kleinbäuerliche agrosilvopastorile Dauerkultursysteme (Kaffeeanbau) steigert die Rentabilität dieser Systeme gegenüber agrosilvokulturellen Dauerkultursystemen und gegenüber der Rinderhaltung.
2. In kleinbäuerlichen silvopastorilen Systemen ist die Haarschafhaltung oder die gemischte Schaf- und Rinderhaltung mit der Rinderhaltung betriebswirtschaftlich konkurrenzfähig.
3. Die Haarschafhaltung kann in kleinbäuerlichen Betrieben bestimmte Funktionen der Rinderhaltung übernehmen.

Die vorliegende Arbeit ist Teil einer interdisziplinären Studie im Rahmen des Tropenökologischen Begleitprogramms (TÖB) der Deutschen Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit (GTZ) über die Schaf- und Rinderhaltung in kleinbäuerlichen Betriebssystemen der Provinz Sucumbíos, Ecuador. Die Studie ist eingegliedert in die Arbeit des deutsch-ecuadorianischen PROFORS-Projektes (Programa Forestal - Sucumbiós) der GTZ. In Zusammenarbeit mit den benachbarten Disziplinen Weidewirtschaft/Weideökologie, Tierhaltung und Tierhygiene soll die vorliegende Arbeit eine Gesamteinschätzung über agroforstliche Betriebssysteme mit Schafhaltung in den Amazonasrandgebieten ergeben.

2 Untersuchungsstandort

2.1 Auswahl und Abgrenzung

Die ecuadorianische Provinz Sucumbíos ist eine typische neubesiedelte Region im westlichen Amazonasrandgebiet. Ähnliche natürliche und sozio-ökonomische Bedingungen können außer in Ecuador, auch in Kolumbien, Peru oder Bolivien vorgefunden werden.⁸¹ In der Weidetierhaltung werden, neben Rindern, seit 1990 in der Provinz Sucumbíos auch Haarschafe in bäuerlichen Betrieben gehalten.⁸²

Innerhalb der Provinz Sucumbíos gibt es Siedlungsgebiete unterschiedlicher ethnischer Gruppen. Die Siedlungsgebiete der mestizischen Colonos, die sich meist entlang der Hauptverbindungsstraßen erstrecken, sind abgegrenzt von denen der indigenen Ureinwohner und der indianischen Kolonisten. Die Landwirtschaft der mestizischen Colonos unterscheidet sich stark von der der indianischen Ureinwohner und Siedler. Weidetierhaltung hat in den Systemen der indianischen Bevölkerung keine Tradition und wird kaum praktiziert.⁸³

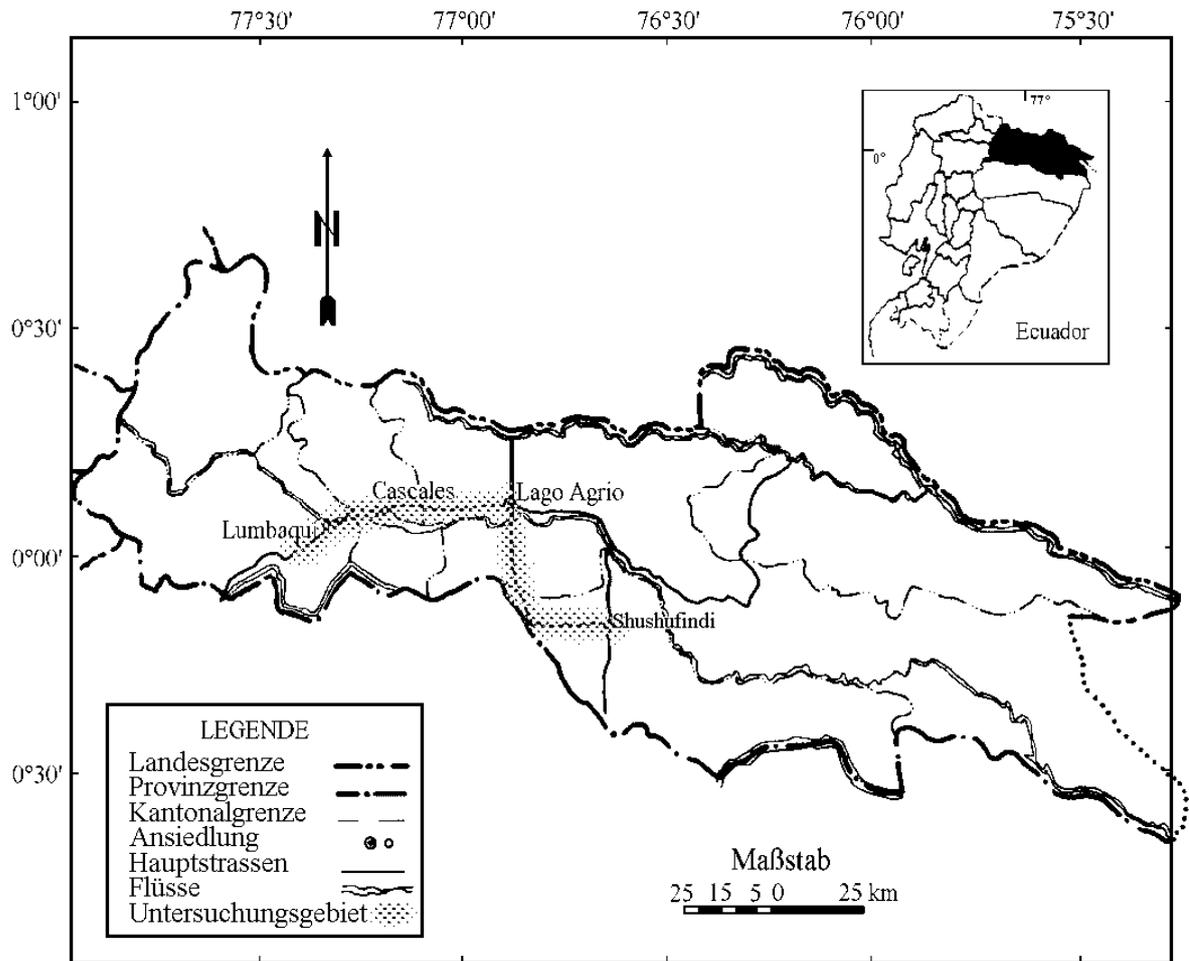
Die Untersuchungsregion wurde auf die Kernzone der Haarschafhaltung im Siedlungsgebiet der mestizischen Colonos festgelegt. Sie wird im Westen durch die Stadt Gonzalo Pizarro und eine maximale Höhe von 500 m NN und im Osten durch die Stadt Shushufindi (ca. 300 m NN) begrenzt. Die Untersuchungsregion zieht sich beidseitig entlang der Hauptverkehrsstraßen (Gonzalo Pizarro - Lago Agrio - Shushufindi) von der ersten bis zur dritten Besiedlungslinie bzw. bis 6 km Tiefe. Die Untersuchungsregion erstreckt sich über Teilgebiete der Kantone Gonzalo Pizarro, Cascales, Lago Agrio und Shushufindi. Sie umfaßt nach eigener Schätzung etwa 1.500 landwirtschaftliche Betriebe. Die Abbildung 1 zeigt die Abgrenzung der Untersuchungsregion.

⁸¹ Acosta Munoz, L.E. 1989: Aspectos economicos de la ganaderia vacuna en Guaviare, Colombia Amazonica, No. 4, 85-120; Seré, C., Jarvis, L.S.: a.a.O.; Loker: a.a.O.; Campero, J.R.: a.a.O.

⁸² Stock, R. 1991: Zusammenfassende Darstellung der bisherigen Ergebnisse und Empfehlungen zur zukünftigen Durchführung des Schafprogrammes, PROFORS, Quito

⁸³ Roeder, A., 1994: Ursachen und Ausmass der Primärwaldzerstörung durch Landwirtschaftliche Betriebe im Amazonasgebiet Ekuadors, in: Schriftenreihe des Instituts für Tropentechnologie, Heft 13, FH Köln, S. 26 f.

Abbildung 1: Die Untersuchungsregion in der Provinz Sucumbíos, Ecuador



Quelle: verändert nach PROFORS (1993)

2.2 Natürliche Standortbedingungen

Die Provinz Sucumbíos im humiden tropischen Tiefland ist die nordöstlichste Amazonasprovinz Ecuadors. Im Westen grenzt die Regenwaldrandprovinz an den Andenostabhang und nach Osten hin an das Amazonaskernland. Die Provinz Sucumbíos bildete 1997 eine der 20 Provinzen des Staates Ecuador. Sie entstand 1989 durch eine Teilung der Provinz Napo. Die Provinz mit der Gesamtfläche von 18.612 km² ist in sechs Kantone unterteilt und enthält den ausgedehnten Nationalpark „Cuyabeno“. Die zentral gelegene Hauptstadt ist Nueva Loja (0° 77° W), umgangssprachlich auch Lago Agrio genannt.⁸⁴

In der Provinz Sucumbíos herrscht ein perhumides Tageszeitenklima. Alle Monate weisen im langjährigen Mittel Regenfälle über 100 mm auf (s. Abbildung 2). Die durchschnittliche jährliche Niederschlagsmenge nimmt im Untersuchungsgebiet von Osten nach Westen stark zu. So beträgt diese in Lago Agrio (300 m Höhenlage) 3500 mm und 60 km weiter westlich in Lumbaquí (500 m Höhenlage) 5400 mm. Die mittlere Jahrestemperatur beträgt in Lago Agrio 26,5° Celsius und in Lumbaquí 23,9 Celsius.⁸⁵ Das Klima der Untersuchungsregion ist ein typisches Regenwaldklima, deckt aber ein breites Temperatur- und Niederschlagsspektrum ab.⁸⁶

Die Böden in der Untersuchungsregion sind nach der US Soil Taxonomie den *Inceptisols* zugeordnet. Es handelt sich hier um relativ junge Böden. Im Vergleich zu den Böden im Amazonaskerngebiet sind die Böden in der Untersuchungsregion durch die Nähe der Anden relativ fruchtbar. Die Böden sind unterschiedlich stark vulkanisch beeinflusst, was die heterogene Bodengüte des Untersuchungsgebietes erklärt. Die am weitesten verbreiteten Böden der Untersuchungsregion sind die *andic Dystropepts*. Dies sind bräunlich gefärbte, sandig bis schluffige, relativ fruchtbare Böden, die eine geringe Auflage an vulkanischen Aschen aufweisen. Das Relief ist eben bis leicht hügelig. Weiterhin finden in der Untersuchungsregion die *typic Dystropepts* eine größere Verbreitung. Es sind rötlich gefärbte, tonige Böden ohne vulkanischen Einfluß und dementsprechend mit sehr geringer Fruchtbarkeit. Diese befinden sich insbesondere in Hügelgebieten.⁸⁷

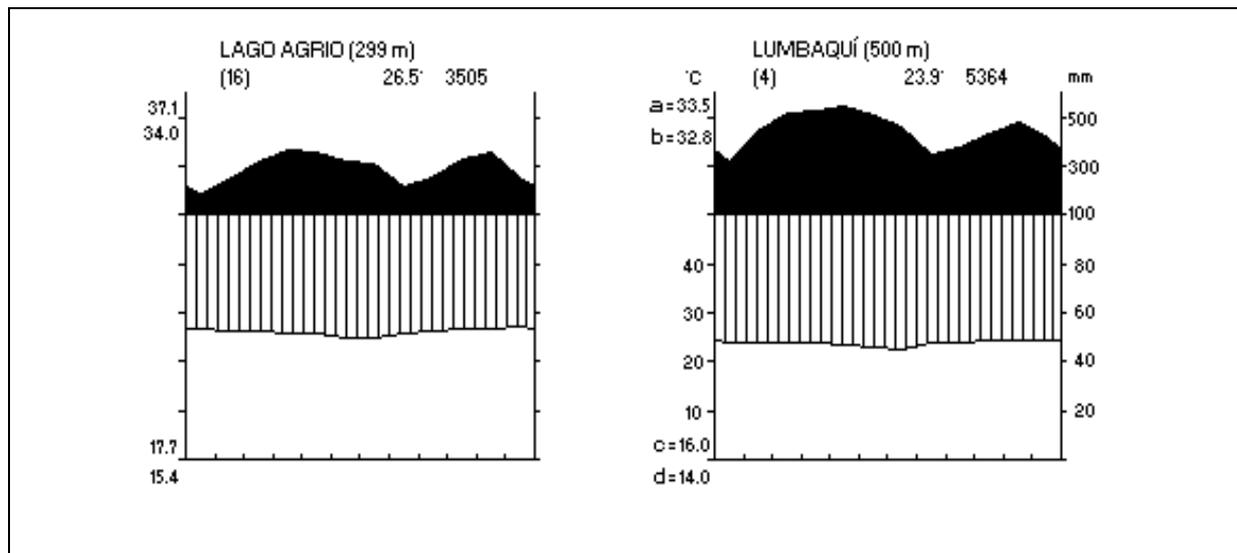
⁸⁴ PROFORS 1993: a.a.O.

⁸⁵ Fischer, J., Claus, C., Herrera, A., Rahmann, G.: a.a.O.

⁸⁶ vgl. Walter, H., Breckle, S.W. 1991: Ökologie der Erde, Bd. 2: Spezielle Ökologie der Tropischen und Subtropischen Zonen, Stuttgart

⁸⁷ PRONAREG - ORSTOM 1983: Mapa morfopedológico y memoria técnica de la provincia Napo, Quito; PROFORS 1993: a.a.O., zitiert in: Fischer, J., Claus, C., Herrera, A., Rahmann, G. 1999, a.a.O.

Abbildung 2: Ökologische Klimadiagramme für die Standorte Lago Agrio und Lumbaquí, Provinz Sucumbíos, Ecuador (nach WALTER und LIETH 1960)



a: absolutes Maximum (höchste gemessene Temperatur); b: mittleres tägliches Maximum des wärmsten Monats; c: mittleres tägliches Minimum des kältesten Monats; d: absolutes Minimum (tiefste gemessene Temperatur). Datengrundlage für Lago Agrio: Dirección General de Aviación Civil 1997; für Lumbaquí: Mano Verde 1990; Grafiken erstellt von S. Gottardi 1998
Quelle: FISCHER, CLAUS, HERRERA, RAHMANN (1999)

Insgesamt finden sich in der Untersuchungsregion verschiedene Übergänge von relativ fruchtbaren, andinisch beeinflussten, bis hin zu wenig fruchtbaren, typischen Regenwaldböden. Diese Böden sind typisch für die westlichen Amazonasrandgebiete. Die natürlich vorkommende Klimaxvegetation dieser Region ist der tropische Regenwald. Der natürliche Standort der Untersuchungsregion ist für landwirtschaftliche Nutzung geeignet.⁸⁸ Er begünstigt den Anbau von Dauerkulturen, wie z.B. Kaffee (*Coffea canephora* var. *robusta*).⁸⁹ Die *Andic Dystropepts* der Untersuchungsregion mit ihren ebenen bis hügeligen Relief und sandigen, gut gedrähten Böden erlauben Weidenutzung durch Rinder, ohne daß sich große Erosions- oder Trittschäden zeigen.⁹⁰

⁸⁸ PRONAREG - ORSTOM 1983: a.a.O.

⁸⁹ Andreae, B.: a.a.O.

⁹⁰ Fischer, J., Claus, C., Herrera, A., Rahmann, G.: a.a.O.

2.3 Wirtschaftliche Standortbedingungen

2.3.1 Stand der volkswirtschaftlichen Entwicklung

Ursprünglich wurde die Provinz nur von Tiefland-Indianern bewohnt. Die wirtschaftliche Entwicklung der heutigen Provinz Sucumbíos begann vor knapp 30 Jahren mit der Erschließung der dortigen Erdölvorkommen. Im Zuge der infrastrukturellen Erschließung der Region wurde 1972 die Verbindungsstraße von Quito nach Lago Agrio und Coca (Francisco de Orellana, Provinz Napo) fertiggestellt, wodurch die massive Einwanderung von Neusiedlern aus den traditionellen Siedlungsgebieten im Hochland und in der Küstenregion ins Amazonasgebiet ermöglicht wurde.⁹¹ Anreize hierfür waren gutbezahlte Arbeitsmöglichkeiten (Erdölindustrie, Infrastrukturaufbau) und der freie Zugang zu Land. Noch heute liefern die Einnahmen aus der Erdölförderung einen großen Anteil am Bruttosozialprodukt und bilden zusammen mit dem Bananenexport die wichtigste Deviseneinnahmequelle Ecuadors.⁹² Gleichzeitig wurden durch staatliche Besiedlungsprogramme die rechtlichen Voraussetzungen für eine flächenmäßige Besiedlung der Region geschaffen.⁹³

Das früher fast nur von Indianern bewohnte Gebiet des heutigen Sucumbíos erlebte in den siebziger und achtziger Jahren einen rapiden Anstieg der Bevölkerung durch Einwanderung. Neben den meist mestizischen Kolonisten (Colonos) siedelten sich auch indianische Kolonisten (z.B. Quichuas) an. Von 1982 bis 1990 betrug das jährliche Bevölkerungswachstum in der Provinz sieben Prozent, wobei der nationale Durchschnitt bei 2,2 Prozent lag.⁹⁴ Insgesamt lebten 1990 rund 56.500 Menschen in 10.000 ländlichen Haushalten in den ruralen Gebieten der Provinz Sucumbíos. In den städtischen Gebieten lebten rund 20.500 Menschen oder 26,6 Prozent der Bevölkerung.⁹⁵ Die Bevölkerung besteht aus einem sehr hohen Anteil junger Menschen. Für die nächsten Jahre wird mit einem weiteren Anstieg der Bevölkerung, wenn auch bei abnehmenden jährlichen Wachstumsraten, gerechnet.⁹⁶

Die Provinz Sucumbíos wird durch 300 km größtenteils nicht ausgebauter Straßen und die Andenostkette von der Hauptstadt Quito getrennt. Durch die marktferne Lage entstehen Kosten für den Transport aus dem zentralen Hochland in die Amazonasprovinz. Die Transportkosten sind jedoch aufgrund der Vielzahl der Transportunternehmen und günstiger Energiekosten relativ gering. Der Personentransport wird zudem staatlich subventioniert. Auf den

⁹¹ PROFORS 1993: a.a.O., S. 49 ff.

⁹² ebenda

⁹³ ebenda

⁹⁴ ebenda, S. 44 f.

⁹⁵ ebenda, S. 32 f.

⁹⁶ Instituto Nacional de Estadística y Censos (INEC) 1996: *Cifrando y Descifrando Sucumbíos*, Quito, S. 53

vorhandenen Straßen in der Provinz ist auch der regionale Personen- und Warentransport gesichert. Transportprobleme gibt es nur für die Bevölkerung in weit von der Hauptverbindungsstraße entfernt liegenden Besiedlungslinien (Besiedlungslinien verlaufen parallel zur Hauptverbindungsstraße, s.a. Kapitel 2.4), die über keine Straßenanbindung verfügen. Aber auch sie können in der Regel innerhalb eines Tages den nächsten städtischen Markt erreichen und zurückkehren. Nach ROEDER (1994) liegen 59 Prozent der Produktionsflächen der Provinz Sucumbíos in Reichweite einer marktorientierten Landwirtschaft.⁹⁷

Die Infrastruktur der Provinz befindet sich noch im Aufbau. Lagen in den 70er Jahren die Schwerpunkte der infrastrukturellen Entwicklung im Straßen- und Flughafenbau sowie im Erziehungs- und Gesundheitswesen, so wurde in den achtziger Jahren mit dem Aufbau der Elektrizitäts-, Trink- und Abwasserversorgung sowie der Telekommunikation begonnen. Die Versorgung mit Schulen ist flächendeckend. Nur zehn Prozent der Bevölkerung über zehn Jahre sind Analphabeten. Die medizinische Versorgung sowie die Elektrizitäts- und Wasserversorgung beschränken sich meist auf die städtischen Gebiete.⁹⁸

Die Wirtschaft der Region wird nach wie vor vom primären Sektor geprägt. In erster Linie ist dies die Erdölförderung und in zweiter Linie die Land- und Forstwirtschaft. Der sekundäre Sektor hat bisher kaum Bedeutung, der tertiäre Sektor konnte dagegen eine gewisse Bedeutung gewinnen. Hier sind vor allem Transportwesen, Kaffeevermarktung, Hotels und Gaststätten und der sich entwickelnde Tourismus zu nennen.⁹⁹

Die Landwirtschaft hat große Bedeutung in Bezug auf die Flächennutzung und zur Beschäftigung von saisonalen Arbeitskräften. Der Anteil der in der Landwirtschaft tätigen Erwerbstätigen betrug 1990 in der Provinz 43 Prozent.¹⁰⁰ Die Produktionsleistung der Landwirtschaft in der Provinz Sucumbíos ist im nationalen Vergleich gering.¹⁰¹ Die Gründe hierfür sind ein mangelhaftes produktionstechnisches Wissen und eine schlechte finanzielle Ausstattung der Betriebe bei extensiver Landnutzung.¹⁰²

⁹⁷ Roeder, A.: a.a.O.

⁹⁸ PROFORS 1993: a.a.O., S. 48 ff.

⁹⁹ ebenda, S. 109 ff.

¹⁰⁰ ebenda, S. 31 ff.

¹⁰¹ INEC 1996: a.a.O., S. 125 ff.

¹⁰² PROFORS 1993: a.a.O.

2.3.2 Faktormärkte

Durch das anhaltende Bevölkerungswachstum hat sich die Situation auf dem Arbeitsmarkt im Laufe der Besiedlung verändert. Nach Auskunft der Betriebsleiter langansässiger Untersuchungsbetriebe waren früher Arbeitskräfte in der Erdölförderung und zum Aufbau der Infrastruktur gesucht und Arbeitskräfte, besonders in der Landwirtschaft, knapp. Heute herrscht ein Arbeitskräfteüberschuß in der Untersuchungsregion, so daß auch für die Landwirtschaft genügend Arbeitskräfte zur Verfügung stehen. Das Lohnniveau in der Region ist sehr unterschiedlich. Insbesondere zwischen der Erdölindustrie, in der höhere Löhne und zusätzliche Sozialleistungen gewährt werden, und dem übrigen Arbeitsmarkt bestehen große Unterschiede (s. Tabelle 3). Außerlandwirtschaftliche Tätigkeiten werden angeboten und sind oft besser entlohnt. Sie bieten einen hohen Anreiz für landwirtschaftliche Arbeitskräfte.

Tabelle 3: Entlohnung ungelernter Arbeitskräfte nach Sektoren in der Region Lago Agrio 1997/98 (in 1.000 Sucre)

Sektoren	Lohn pro Monat ¹	Zusätzliche Sozialleistungen	Zusätzliche Gehälter
Landwirtschaftlicher Sektor	400	nein	nein
Außerlandwirtschaftlicher Sektor ²	400	nein	nein
Kleingewerbe	550	nein	nein
Erdölindustrie	700	ja	ja

¹ 20 Arbeitstage pro Monat; ² ohne Kleingewerbe und Erdölindustrie;
 Durchschnittlicher Wechselkurs im Untersuchungsjahr 1997/98: 1 US \$ = 4.133 Sucre;
 Quelle: eigene Erhebung in den Untersuchungsbetrieben und Befragung von Schlüsselpersonen in Lago Agrio 1997/98

Das Angebot an landwirtschaftlicher Nutzfläche wurde in den letzten Jahren durch die in den hinteren Besiedlungslinien voranschreitende Kolonisation weiter vergrößert. Allerdings sind die zur Besiedlung vorgesehenen Gebiete mittlerweile weitgehend in Nutzung.¹⁰³ Gleichzeitig steigt durch die Zuwanderung aber auch die Nachfrage nach landwirtschaftlichen Betrieben und besiedelbarer Fläche in Stadtnähe. Die Preise für land- und forstwirtschaftliche Nutzflächen in der Provinz Sucumbíos sind im Vergleich zu anderen Regionen Ecuadors immer noch relativ niedrig.¹⁰⁴ Deshalb strömen nach wie vor Neusiedler aus anderen Regionen ein. Ständen die Flächen in der frühen Besiedlungsphase frei oder zu niedrigen Preisen zur Verfügung, so zeigen die heutigen Preise für landwirtschaftliche Nutzflächen eine zunehmende Knappheit an.

¹⁰³ persönliche Auskunft von PROFORS-Mitarbeitern, Lago Agrio, 1997

¹⁰⁴ persönlich Auskunft von Mitarbeitern des Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG), Quito, 1997

Die Bodenpreise werden bestimmt von Bodenqualität und Reliefbeschaffenheit (s. Kapitel 2.2). Sie verringern sich mit zunehmender Marktentfernung bzw. abnehmenden Transportmöglichkeiten. Je größer die in Kultur genommene Fläche und je geringer die Waldfläche ist, desto höher werden die Betriebe im Preis gehandelt. Eine Legalisierung erhöht den Wert des Betriebes zusätzlich. 1997/98 wurden nach Auskunft der Betriebsleiter der Untersuchungsbetriebe Preise von 1 bis 1,5 Millionen Sucre pro Hektar für den Verkauf landwirtschaftlich genutzter Flächen in der Region gezahlt. Die Verpachtung von Betrieben hat keine große Bedeutung in der Region. Der landwirtschaftliche Bodenmarkt der Untersuchungsregion ist weiterhin gekennzeichnet durch einen häufigen Wechsel der Eigentümer der landwirtschaftlichen Betriebe. Ein Teil der landwirtschaftlichen Betriebe ist immer zum Verkauf ausgeschrieben.¹⁰⁵

Für die Kreditversorgung der Landwirtschaft ist die staatliche „Banco Nacional de Fomento“ (BNF) zuständig und mit einer Filiale in der Provinzhauptstadt Lago Agrio vertreten. Es stehen Kredite für die Anlage von Kaffee- oder Bananenkulturen sowie für anuelle Früchte wie Yuca, Mais und Reis zur Verfügung. In der Tierhaltung wird die Anschaffung von Kühen, Jungbullen und die Anlage von Weiden gefördert. Pro Hektar oder Tiereinheit standen 1997 maximal 250 bis 375 US Dollar zur Verfügung. Der inflationsbereinigte Zinssatz lag 1997 durchschnittlich bei rund 12 Prozent pro Jahr. Voraussetzung für die Kreditvergabe ist der Besitztitel der Finca, der als Sicherheit für die Bank dient. Nach Schätzung der BNF in Lago Agrio haben 80 Prozent der Kreditnehmer Rückzahlungsprobleme. Für die Schafhaltung stehen auf Grund mangelnder Daten über die Schafhaltung keine Kredite der BNF zur Verfügung.¹⁰⁶ Der Hauptanteil der Kredite der BNF in der Provinz Sucumbíos wurde in der Vergangenheit für die Rinderhaltung gewährt. In den neunziger Jahren verschlechterten sich die Kreditbedingungen für die Bauern deutlich und die Kreditmenge der BNF verringerte sich insgesamt.¹⁰⁷ In der Region gibt es nach eigener Erhebung außerdem eine Kreditkooperative und private Banken, die Kredite zu ähnlichen Konditionen wie die BNF anbieten.

In der Provinz Sucumbíos sind in den größeren Städten nach eigener Erhebung die wichtigsten landwirtschaftlichen Produktionsmittel sowie die Produktionsmittel für Schafhaltung und für eine generelle Intensivierung der Weidetierhaltung verfügbar. Durch die Verkehrsanbindung an Quito und eine Konkurrenzsituation unter den Anbietern entsprechen die Preise für die landwirtschaftlichen Produktionsmittel weitgehend den Preisen in der Hauptstadt zuzüglich Transportkosten.

¹⁰⁵ persönliche Auskunft von Betriebsleitern der Untersuchungsbetriebe und Schlüsselpersonen, 1997

¹⁰⁶ persönliche Auskunft von M. Chaguaro, Kreditbeauftragter der BNF in Lago Agrio, 1997

¹⁰⁷ Banco Nacional de Fomento (BNF) 1996: Gerencia de Planificación, Quito

2.3.3 Vermarktung landwirtschaftlicher Produkte

In der Vermarktung pflanzlicher Produkte nimmt der Kaffee eine hervorragende Stellung in der Provinz ein. Kaffee kann frisch verkauft, getrocknet oder getrocknet und geschält werden (s. Tabelle 4). 80 Prozent der Bauern verkaufen den Kaffee frisch, besonders wenn sie Bargeld benötigen.¹⁰⁸ Die lokalen Aufkäufer kaufen frischen Kaffee ab Hof und trocknen den Kaffee selbst. Danach wird der Kaffee in speziellen Anlagen in der Region geschält. In Lago Agrio gibt es Lagerhäuser und Exporteure, die geschälten Kaffee aufkaufen und weitervermarkten.¹⁰⁹ Insgesamt ist der Kaffeeabsatz gut organisiert und es besteht eine Konkurrenzsituation auf dem Absatzmarkt, die für Wettbewerb sorgt.¹¹⁰

Probleme ergeben sich aus der niedrigen Qualität des Kaffees, bedingt durch Krankheiten und Insekten, wie dem Kaffeekirschenbohrer *Hypothenemus hampei* oder durch die Ernte unreifer Kaffeekirschen sowie falsche Trocknung und Lagerung. Von den Händlern und Aufkäufern gehen insgesamt wenig Anreize zur Produktion einer besseren Kaffequalität aus. Die Preisentwicklung des Kaffees ist abhängig von den Weltmarktpreisen und ständigen starken Schwankungen unterworfen.¹¹¹

Tabelle 4: Ankaufspreise für Robusta-Kaffee im Erfassungshandel in Lago Agrio 1997/98 (in 1.000 Sucre)

Verarbeitungsstufe	Mengenverhältnis	Preis pro q ¹	Preis pro t
frisch	4,5	30 bis 45	661 bis 992
getrocknet	2,0	120 bis 260	2.645 bis 5.732
getrocknet und geschält	1,0	125 bis 275	2.756 bis 6.063

¹ Lokale Gewichtseinheit Quintal (q), 1 q = 45,359 kg;
 Durchschnittlicher Wechselkurs im Untersuchungsjahr 1997/98: 1 US \$ = 4.133 Sucre;
 Quelle: eigene Erhebung in Lago Agrio 1998

Bei der Vermarktung tierischer Produkte haben die Produkte aus der Rinderhaltung die größte Bedeutung. Die Rindviehmärkte in der Provinz sind gut organisiert. Rinder werden entweder von Viehhändlern direkt auf den Betrieben oder auf dem wöchentlichen Viehmarkt in Lago Agrio (bzw. kleineren Viehmärkten in der Region) ge- und verkauft. Das Gewicht der Tiere

¹⁰⁸ Kern-Beckmann, G. 1998: Landwirtschaftliche Betriebssysteme im Oriente Ecuadors - Eine Fallstudie im Einflußbereich der Forschungsstation des INIAP Napo-Payamino, Magisterarbeit an der Universität Göttingen, S. 45 ff.

¹⁰⁹ Kern-Beckmann, G.: a.a.O., S. 45 ff.

¹¹⁰ persönliche Auskunft von Kaffeevermarktern in der Provinz Sucumbíos und den Bauern der Untersuchungsbetriebe 1997/98

¹¹¹ Kern-Beckmann, G.: a.a.O., S.45 ff.; persönliche Auskunft von örtlichen Kaffeevermarktern in Lago Agrio 1998

wird vom Viehhändler geschätzt. Die Erfassung der Rinder durch Viehhändler im Untersuchungsgebiet ist flächendeckend. Das Angebot und die Nachfrage von Rindern haben in der Provinz in den letzten Jahren weiter leicht zugenommen.¹¹²

Die Tiere werden in der Region, in Quito oder in Kolumbien vermarktet. In Lago Agrio und einigen größeren Städten existieren Schlachthöfe. Die Vermarktung von Rindfleisch erfolgt in der zentralen Markthalle in Lago Agrio bzw. in den kleineren Orten über die örtlichen Metzger. Hierdurch ergibt sich ein Wettbewerb unter den Anbietern und eine gute Transparenz der Fleischpreise für den Verbraucher. Eine ausgeprägte Sortierung nach Qualität und Preis gibt es nicht. Das Rindfleisch wird grob in zwei bis drei Klassen eingeteilt: Fleisch mit Knochen, Fleisch ohne Knochen und teilweise noch in die Klasse hochwertiges Rindfleisch. Die Nachfrage nach Rindfleisch in der Untersuchungsregion ist durch den Bevölkerungsanstieg ständig gewachsen. Regional kommt es nach Auskunft der Familien der Untersuchungsbetriebe hin und wieder zu Mangelsituationen in der Versorgung.¹¹³

Die Nachfrage nach Milch ist in der Provinz Sucumbios größer als das Angebot, da neben frischer Milch in der Provinz auch haltbare Milch aus dem Hochland verkauft wird. Übersteigt die Milchproduktion den Subsistenzbedarf der Bauern an Milch- und Käse, werden Milch oder Käse direkt an den Verbraucher verkauft oder an eine Absatzorganisation geliefert. Das westliche Untersuchungsgebiet (Kanton Gonzalo Pizarro) liegt im Einzugsbereich der Milchverarbeitungsorganisation INDULAC, die eine regelmäßige Abholung und Bezahlung garantiert. Der direkte Verkauf erfolgt über den lokalen Wochenmarkt oder ab Hof. Die Verkaufspreise für frische Milch auf dem Markt in Lago Agrio lagen 1997/98 zwischen 1.000 und 1.500 Sucre pro Liter. Die Auszahlungspreise der Milchverarbeitungsorganisation INDULAC lagen 1997/98 etwa 200 bis 300 Sucre niedriger und die Ladenverkaufspreise für haltbare Milch betragen etwa das Doppelte der Frischmilchpreise auf dem Markt.¹¹⁴

Im Gegensatz zur Vermarktung von Rindern konnte sich für die Haarschafhaltung noch keine geregelte Vermarktung in der Provinz oder Teilen der Provinz entwickeln. Es gibt einen sehr begrenzten Markt für Zuchtschafe, während eine große Nachfrage nach Haarschafen zur Zucht, insbesondere nach Muttertieren, besteht, die das Angebot übertrifft. Allerdings herrscht

¹¹² persönliche Auskunft von örtlichen Vermarktern, Herrn Mora (Lago Agrio), Herrn Peralta (Gonzalo Pizarro), 1997

¹¹³ persönliche Auskunft von örtlichen Vermarktern, Herrn Mora (Lago Agrio), Herrn Peralta (Gonzalo Pizarro), 1997/98

¹¹⁴ persönliche Auskunft von Betriebsleitern der Untersuchungsbetriebe und örtlichen Vermarktern, 1997/98

unter den wenig organisierten Schafhaltern in der Region große Unsicherheit über die Preise, die von den Händlern ausgenutzt wird.¹¹⁵

Schafe werden gelegentlich auch auf dem wöchentlichen Viehmarkt in Lago Agrio angeboten. Jedoch ist das Angebot bisher noch zu klein, um einen regelmäßigen Lebendviehmarkt für Schafe zu gewährleisten. Gleiches gilt für den Schaffleischmarkt, nur vereinzelt wurde in Lago Agrio Schaffleisch auf dem Markt angeboten.¹¹⁶ Tabelle 5 gibt eine Übersicht über die Preisverhältnisse beim Lebendvieh und Tabelle 6 über die Verkaufspreise für Fleisch in der Region Lago Agrio.

Tabelle 5: Durchschnittliche Verkaufspreise auf Erzeugerstufe für Rinder und Schafe in der Provinz Sucumbíos 1997/98 (in 1.000 Sucre)

Kategorie	Rinder	Schafe
Jungtiere	1.000 - 1.200	90 - 110
Muttertiere	1.200	140
Männliche Zuchttiere	1.500 - 4.000	180 - 250

Durchschnittliche Verkaufspreise pro Tier, ab Hof;

Durchschnittlicher Wechselkurs im Untersuchungsjahr 1997/98: 1 US \$ = 4.133 Sucre;

Quelle: eigene Erhebung in den Untersuchungsbetrieben 1997/98

¹¹⁵ persönliche Auskunft von Betriebsleitern der Untersuchungsbetriebe und örtlichen Vermarktern, 1997/98

¹¹⁶ persönliche Auskunft von Herrn Mora, örtlicher Vermarkter in Lago Agrio, 1997/98

Tabelle 6: Durchschnittliche Verkaufspreise für Fleisch verschiedener Tiere im Einzelhandel in der Region Lago Agrio 1997/98 (in 1.000 Sucre)

	Preis pro lb ¹	Preis pro kg
Hochwertiges Rindfleisch	6,0	13,2
Rindfleisch	4,0	8,8
Rindfleisch mit Knochen	3,5	7,7
Schaffleisch	4,0	8,8
Schweinefleisch	4,5	9,9
Huhn	6,0	13,2
Hähnchen	5,0	11,0
Fisch	4,0 - 6,0	8,8 - 13,2
Wild	8,0	17,6

¹ lokale Gewichtseinheit Libra (lb), 1 lb = 0,45359 kg;

Durchschnittlicher Wechselkurs im Untersuchungsjahr 1997/98: 1 US \$ = 4.133 Sucre;

Quelle: eigene Erhebung bei Vermarktern in Lago Agrio 1997/98

2.3.4 Forschung und Beratung

Das nationale Agrarforschungsinstitut INIAP (Instituto Nacional Autónomo de Investigaciones Agropecuarias) arbeitet in der Provinz Napo und Sucumbíos vor allem im Bereich Dauerkulturanbau und an verbesserten Weidepflanzen. In der Provinz Napo unterhält das Agrarforschungsinstitut eine Außenstelle in Coca-Payamino. Für die staatliche landwirtschaftliche Beratung ist das „Ministerio de Agricultura y Ganadería“ (MAG) zuständig. Für die Provinz Sucumbíos besteht eine Außenstelle des MAG in Lago Agrio. Im Bereich Tierhaltung und Veterinärmedizin arbeiteten 1997 zwei Tiermediziner. Die Beratung bezieht sich hauptsächlich auf Rinderhaltung und besteht insbesondere in einer jährlichen Kampagne gegen Maul- und Klauenseuche. Weiterhin stehen zwei Agrar-Ingenieure für den Bereich Pflanzenproduktion (Kaffee, Kakao, Weiden) zur Verfügung. Die Berater sind für die ganze Provinz Sucumbíos zuständig.¹¹⁷ Eine spezielle Beratung für den Bereich Schafhaltung existiert in der Provinz Sucumbíos nicht. Zur Zeit befindet sich eine Organisation zur Beratung- und Interessenvertretung der Schafhalter im Aufbau. Von Seiten der Bauern der Region wird allgemein die unzureichende landwirtschaftliche Beratung kritisiert.¹¹⁸ Ein mangelhaftes produktionstechnisches Wissen konnte bei vielen Bauern der Region festgestellt werden.¹¹⁹

¹¹⁷ persönliche Auskunft von Mitarbeitern der Außenstelle des Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG) in Lago Agrio, 1997

¹¹⁸ Kern-Beckmann, G.: a.a.O.

¹¹⁹ ebenda

2.4 Landwirtschaft

2.4.1 Agrarverfassung

Grundbesitz- und Arbeitsverfassung bilden die Hauptstücke der Agrarverfassung.¹²⁰ Als Grundeinheit für die Besiedlung der Provinz Sucumbíos wurde eine Fläche von 40 bis 70 Hektar pro Betrieb, abhängig von den topographischen Verhältnissen, staatlich vorgegeben. Jedem Siedler wurde vom ecuadorianischen Staat das Recht auf eine solche Parzelle durch die gesetzliche Grundlage „Ley de Tierras Baldías y Colonización“ von 1964 zugesprochen. Die Besiedlung erfolgte in parallelen Linien zu den Hauptverbindungsstraßen. Die Anzahl der Besiedlungslinien nahm im Laufe der Kolonisation immer weiter zu. Die Colono-Betriebe haben in der Regel eine 250 Meter lange Frontseite zur Straße und eine 2.000 Meter tiefe Längsseite. Diese „Unidad Agrícola Familiar“ sollte einer mittelgroßen Familie ein langfristiges Überleben sichern.¹²¹ In der Provinz Sucumbíos herrscht somit eine relativ gleichmäßige Landverteilung unter den Colono-Betrieben.

Durch eine Grundbucheintragung können die Familien einen Besitztitel für ihre Betriebe erwerben. Im Jahr 1990 besaßen 51 Prozent der Familien einen Besitztitel für ihren Betrieb. Bei der anderen Hälfte der Familien ist die Legalisierung der Betriebe noch nicht abgeschlossen, oder es handelt sich um eine einfache Aneignung der Flächen. Die überwiegende Mehrzahl der Betriebe wird von den Eigentümern selbst bewirtschaftet, Pachtbetriebe haben keine Bedeutung in der Region.¹²²

Wie in der gesamten Provinz so herrscht in den Colono-Betrieben eine Familienarbeitsverfassung vor. Die Colono-Betriebe arbeiten auf der Handarbeitsstufe, vorwiegend mit Familienarbeitskräften und zu einem geringen Teil mit Saisonarbeitskräften.¹²³ Den Betrieben stehen ganzjährig Landarbeitskräfte zur Verfügung. Außerdem ist gegenseitige Nachbarschaftshilfe (Minga) in der Region sehr verbreitet.

2.4.2 Betriebssysteme

Die landwirtschaftlichen Betriebe der Colonos sind in der Regel markt- und subsistenzorientierte kleinbäuerliche Betriebe. Die marktorientierten Betriebszweige sind der Dauerkulturanbau (Kaffee, Kakao) und die Weidewirtschaft/Rinderhaltung. Daneben wird in geringem Flächenumfang Ackerbau (Mais, Reis) betrieben. An Subsistenzfrüchten werden Kochbananen

¹²⁰ Ringer, K. 1983: Agrarverfassungen, in: von Blanckenburg, P., Cremer, H.D.: Handbuch der Landwirtschaft und Ernährung in den Entwicklungsländern, Bd. 1, Stuttgart, S. 59-95

¹²¹ PROFORS 1993: a.a.O.

¹²² ebenda

¹²³ PROFORS 1993: a.a.O.

und Maniok angebaut. Es herrschen extensive Nutzungssysteme mit geringen Intensitäten und Erträgen vor. Die Schafhaltung hat in der Provinz eine untergeordnete Bedeutung.¹²⁴ Die landwirtschaftlichen Betriebssysteme lassen sich nach den Hauptanbaukulturen in vier Gruppen einteilen (s. Anhang 1). Am weitesten verbreitet in der Region ist die Kombination aus Kaffeeanbau und Rinderhaltung.¹²⁵ Ziel typischer kleinbäuerlicher Betriebe ist in erster Linie die Grundbedürfnisbefriedigung.¹²⁶

In der ersten Besiedlungsphase stand reichlich Boden für die landwirtschaftliche Nutzung zur Verfügung, Arbeitskräfte für die Landwirtschaft waren aber knapp. Landwirtschaftlichen Betrieben, die über außerbetriebliche Einkommensmöglichkeiten verfügten, stand durch die außerbetrieblichen Tätigkeiten ein gewisses Kapital zur Verfügung (s. Kapitel 2.3.1). Dieses wurde von den Betrieben meist in arbeitsextensive Rinderhaltung investiert. Da für den Eigentumstitel an einem Betrieb eine kontinuierliche Nutzung in Form von kultivierter Fläche nachgewiesen werden mußte, konnten diese Betriebe dem am einfachsten durch die Anlage von Weiden und Rinderhaltung nachkommen.¹²⁷ Dagegen hatten landwirtschaftliche Betriebe ohne oder mit geringen außerbetrieblichen Einkommensmöglichkeiten nur die Möglichkeit, ihre Arbeitskraft in der kapitalarmen Anlage von Dauerkulturen oder dem Anbau annueller Kulturen zu investieren.

In den älteren Betrieben der ersten Besiedlungslinien (Untersuchungsbetriebe) ist der Anteil der genutzten Fläche höher und die Bedeutung der Weidewirtschaft wesentlich größer als in den jüngeren Betrieben der hinteren Besiedlungslinien.¹²⁸ Die Entwicklung der Betriebe in den vorderen Linien wiederholt sich anscheinend mit zeitlicher Verzögerung in den hinteren Linien, obwohl heute wesentlich weniger Kapital und Einkommensquellen als zu Beginn der Erdölerschließung zur Verfügung stehen. Diese veränderten Bedingungen bewirken für die jüngeren Betriebe einen langsameren Aufbau ihrer Rindviehbestände.

Die vor allem aus dem Hochland zugewanderten Neusiedler der Provinz Sucumbíos hatten in der Regel keine Erfahrung mit den ökologischen Bedingungen im tropischen Regenwald und begannen mit den ihnen bekannten Nutzungssystemen.¹²⁹ Neben den konventionellen Systemen finden sich zunehmend agroforstliche Systeme in den landwirtschaftlichen Nutzungssystemen der Colonos. Diese agroforstlichen Systeme entstanden zum Teil durch die Erfahrungen der

¹²⁴ PROFORS 1993: a.a.O., S. 199 ff.

¹²⁵ PROFORS 1993: a.a.O.; Kern-Beckmann, G.: a.a.O.

¹²⁶ Ströbel, H. 1987: Betriebswirtschaftliche Planung von bäuerlichen Kleinbetrieben in Entwicklungsländern, Bd. 1, in: BMZ/GTZ: Handbuchreihe ländliche Entwicklung, Roßdorf

¹²⁷ Roeder, A: a.a.O., S. 18 ff.

¹²⁸ ebenda

¹²⁹ PROFORS 1993: a.a.O.

Bauern und zum Teil durch agroforstliche Förder- und Beratungsprojekte (z.B. PROFORS, Lago Agrio; INIAP, Napo-Payamino). In der Provinz Sucumbíos finden sich hauptsächlich die nachfolgenden agroforstlichen Systeme, die sich teilweise erheblich in der Anzahl der Wertholzbäume pro Flächeneinheit unterscheiden.¹³⁰

Agrosilvokulturelle Systeme:

- Ständiger Misanbau mit Dauerkulturen (Kaffee, Kakao), Wertholzbäumen und einem zeitlich begrenzten Misanbau mit annualen Kulturpflanzen in den ersten Nutzungsjahren
- Ständiger Misanbau verschiedener Dauerkulturen, vorwiegend Kaffee, Kakao, Citrus und Wertholzbäume

Silvopastorile Systeme:

- Weiden (z.B. *Brachiaria decumbens*) mit Rindern, Büschen und Wertholzbäumen

Agrosilvopastorile Systeme:

- Misanbau mit Dauerkulturen (Kaffee, Kakao, Citrus), (Natur-)Weide und ständiger oder zeitweiser Beweidung durch Schafe oder z.T. Rinder und Wertholzbäume

2.4.3 Kaffeeanbau

Innerhalb der Pflanzenproduktion hat der Kaffeeanbau die größte Bedeutung in der Provinz Sucumbíos. 1994 wurden rund 30.500 Hektar Kaffee (v.a. *Coffea canephora var. robusta*) in der Provinz angebaut. Die Produktion der Provinz Sucumbíos hatte einen Anteil von 6,5 Prozent an der nationalen Kaffeeproduktion.¹³¹

Während der achtziger Jahre erzielte Kaffee gute Preise und es gab keine Probleme mit Krankheiten und Schädlingen in der Region. In dieser Zeit wurde der Kaffeeanbau beständig ausgebaut. Seit dem Preisverfall Ende der achtziger Jahre und dem Auftreten von Krankheiten ist das Interesse der Bauern am Kaffeeanbau zurückgegangen.¹³²

Die Kaffeeproduktion ist in der Provinz in den letzten Jahren etwa gleich geblieben. In den älteren Siedlungsgebieten ist nach Meinung von Vermarktern ein leichter Rückgang durch die Nutzung alter Kaffeeanlagen und schlechtes Management festzustellen. In den neueren Siedlungsgebieten dominiert in der Regel der Kaffeeanbau. Das Management im Kaffeeanbau ist hier grundsätzlich besser und die Erträge sind höher als in den älteren Siedlungsgebieten.¹³³

¹³⁰ PROFORS 1993: a.a.O.

¹³¹ INEC 1996: a.a.O., S. 125 ff.

¹³² Kern-Beckmann, G.: a.a.O., S. 45

¹³³ persönliche Auskunft von Kaffeevermarkter J. Lama, Lago Agrio, 1998

Durchschnittlich werden in der Provinz etwa 472 Kilogramm getrockneter und geschälter Kaffee (grano oro) pro Hektar geerntet.¹³⁴

2.4.4 Rinder- und Schafhaltung

Innerhalb der Tierhaltung hat die Rinderhaltung die weitaus größte Bedeutung.¹³⁵ In den achtziger Jahren nahmen die Rindviehbestände in der Provinz Napo/Sucumbíos mit sieben bis acht Prozent doppelt so schnell zu wie für ganz Ecuador. In der ersten Hälfte der neunziger Jahre ging das Wachstum jedoch auf zwei bis drei Prozent zurück. Dies läßt sich vor allem auf die verschlechterten Kreditbedingungen und eine insgesamt verringerte Kreditmenge der staatlichen landwirtschaftlichen Kreditbank BNF zurückführen.¹³⁶ Im Jahr 1990 betrug der Bestand an Rindern in der Provinz Sucumbíos 38.000 und vier Jahre später 41.000 Stück.¹³⁷

In der Rinderhaltung werden vorwiegend Kreuzungsrinder (*Bos indicus x Bos taurus*) zur Doppelnutzung für die Milch- und Fleischproduktion gehalten. Diese Kreuzungen beinhalten vor allem die Rassen Brahman, Gir, Santa Gertrudis, Holstein-Criollo und Brown Swiss. Der Anteil an zebuinem oder taurinem Blut bei den einzelnen Tieren ist sehr unterschiedlich.¹³⁸

In der Provinz Sucumbíos werden grundsätzlich die folgenden silvopastorilen Rinderhaltungsverfahren praktiziert:

- 1) Mutterkuhhaltung mit Aufzucht und Mast selbsterzeugter Kälber
- 2) Spezialisierte Bullenmast mit zugekauften Jungtieren
- 3) Spezialisierte Milchproduktion
- 4) Milchkuhhaltung mit Doppelnutzungsrassen, Kälberaufzucht und Mast selbsterzeugter Bullenkälber

Die Mutterkuhhaltung ist in der Provinz wenig verbreitet. Die spezialisierte Weidebullenmast hat stark an Bedeutung verloren. Hier besteht ein hoher Kapitalbedarf zur Anschaffung der Masttiere. Ebenso wenig hat die spezialisierte Milchproduktion Bedeutung in der Region. Unter den Verfahren der Rinderhaltung ist das zuletzt genannte Verfahren der Milch- und Fleischproduktion mit Doppelnutzungsrassen das mit Abstand am meisten verbreitete Verfahren. Im Jahre 1990 wurden 56 Prozent der Tiere der Provinz dem Bereich Milchproduktion und

¹³⁴ INEC 1996: a.a.O., S. 125 ff.

¹³⁵ PROFORS 1993: a.a.O., S. 144 ff.

¹³⁶ BNF 1996: a.a.O.

¹³⁷ INEC 1994: Encuesta de Superficie Producción Agropecuaria por muestreo 1990 - 1994, Quito

¹³⁸ PROFORS 1993: a.a.O., S. 144 ff.

44 Prozent dem Bereich Fleischproduktion zugeordnet.¹³⁹ Die Rinder werden auf angesäten Weiden im Rotationsweideverfahren gehalten. Für die Haltung in Kaffeeanlagen werden Rinder aus den oben genannten Gründen (s. Kapitel 1.4.2) kaum genutzt.¹⁴⁰ Durch Rinderhaltung an ungeeigneten Standorten (hängiges oder feuchtes Gelände) kam es zu Erosions- oder Verdichtungserscheinungen,¹⁴¹ die sich aber auf bestimmte Standorte beschränken und insgesamt in der Untersuchungsregion keine bedeutenden Flächen einnehmen.¹⁴²

Die Haarschafhaltung in der Provinz Sucumbíos begann 1990 mit dem Import von 100 Tieren (vgl. Tabelle 7) durch das deutsch-ecuadorianische PROFORS-Projekt (GTZ-INEFAN). 1994 wurden weitere 170 Haarschafe in die Provinz eingeführt. In beiden Fällen wurden die Tiere an interessierte Colono-Bauern verkauft, die anfänglich durch das PROFORS-Projekt betreut und beraten wurden. Der Bestand an Haarschafen in der Provinz Sucumbíos wurde aus Tieren aufgebaut, die aus Kolumbien und aus der Nachbarprovinz Napo aus Beständen des INIAP stammen. Die Haarschafhaltung konnte sich seit 1994 ohne weitere Importe und ohne Betreuung der Schafhalter ausdehnen.¹⁴³

Die Bestände konzentrieren sich in der ersten (62 % der Haarschafe) und zweiten (23 %) Besiedlungslinie, in den älteren Betrieben, mit einem größeren Anteil an Weidewirtschaft, Kapital und einem besseren Zugang zum Markt. Es lassen sich Zentren der Schafhaltung um die Städte Gonzalo Pizarro, Cascales und Lago Agrio feststellen.¹⁴⁴

Tabelle 7: Entwicklung des Bestandes an Haarschafen in der Provinz Sucumbíos

Jahr	Bestand an Haarschafen
1990	100 ¹
1994	300 - 400 ²
1998	900 - 1.000 ³

¹ nach STOCK 1991; ² Schätzung der Autoren; ³ Erhebung der Autoren 1997/98
Quelle: FISCHER, CLAUS, HERRERA, RAHMANN (1990)

¹³⁹ INEC 1990: Encuesta de Superficie Producción Agropecuaria por muestreo 1989 - 1990, Quito

¹⁴⁰ PROFORS 1993: a.a.O.

¹⁴¹ Kaiser, D., von Klinge, E. 1995: Angepaßte Tierhaltung im tropischen Regenwald von Lateinamerika: Erfahrungen bei der Einführung von afrikanischen Haarschafen in kleinbäuerliche Betriebe in Ecuador, in: Der Tropenlandwirt, 96. Jahrg., Witzhausen, 209-221

¹⁴² Fischer, J., Claus, C., Herrera, A., Rahmann, G.: a.a.O.

¹⁴³ Stock, R.: a.a.O.; PROFORS, verschiedene Jahrgänge: Projektunterlagen, Lago Agrio

¹⁴⁴ Fischer, J., Claus, C., Herrera, A., Rahmann, G.: a.a.O.

Die Haarschafe in den Untersuchungsbetrieben lassen sich nur nach dem Phänotyp unterscheiden, da keine Aufzeichnungen über die Abstammung der Tiere vorhanden sind. Genotypisch handelt es sich meist um Kreuzungstiere aus den vorherrschenden Rassen. Mit jeweils knapp 40 Prozent haben die phänotypischen Rassen Barbados Blackbelly (Lokaler Name: Barriga Negra) und Pelibuey-West African (Lokaler Name: Sudan) den größten Anteil. Der Rest entfällt auf sehr heterogene Kreuzungen, zum geringen Teil auch mit Wollschafen.¹⁴⁵

Nach eigenen Untersuchungen lassen sich die Systeme der Schafhaltung in der Untersuchungsregion nach dem Managementniveau und den Faktorknappheiten generell in drei Stufen unterteilen. In der ersten Stufe findet sich die traditionelle Schafhaltung. Es erfolgt eine Verwertung von Flächen ohne alternative Nutzungsmöglichkeiten (Brach- oder Restflächen, z.T. Kaffeeflächen) bei minimalem Einsatz an Arbeit und Kapital durch wenige Schafe. Die Schafhaltung hat eine ergänzende Funktion und konkurriert mit den anderen Produktionsverfahren nur um den Faktor Kapital.¹⁴⁶ Steigt die Herdengröße an, wird der Bedarf an Arbeit und Fläche größer und die Schafhaltung konkurriert mit den anderen betrieblichen Aktivitäten um die knappen Ressourcen.

Die zweite Stufe bildet die Haltung von Schafen auf Naturweiden, wie zum Beispiel unter Dauerkulturen. Der Arbeitseinsatz und das Management sind in diesem System gegenüber der traditionellen Haltung verbessert. Die Schafhaltung bildet in den agrosilvopastorilen Dauerkultursystemen eine Zusatzleistung und konkurriert um die betrieblichen Faktoren Kapital und Arbeit. Die dritte Stufe bildet die Schafhaltung auf angesäten Weiden. Durch die Investition in die Weide steigt der Kapitaleinsatz auf dieser Stufe gegenüber der zweiten Stufe an. Arbeitseinsatz und Management befinden sich auf dem gleichen Niveau wie in der vorhergehenden Stufe. Die Schafhaltung bildet in den silvopastorilen Systemen ein eigenständiges Produktionsverfahren.

¹⁴⁵ Fischer, J., Claus, C., Herrera, A., Rahmann, G.: a.a.O.

¹⁴⁶ vgl. Upton, M. 1985: Returns from small ruminant production in South West Nigeria; in: Agricultural Systems, No. 17, 65-83

3 Untersuchungsmethodik

3.1 Auswahl der Untersuchungsbetriebe

Zur Erhebung der sozio-ökonomischen Grunddaten der schafhaltenden Betriebe und zur Prüfung der aufgestellten Hypothesen über Rentabilität und Funktion der Schaf- und Rinderhaltung (s. Kapitel 1.6) wurden Betriebe der Untersuchungsregion in einem mehrstufigen Verfahren ausgewählt.¹⁴⁷ Zunächst erfolgte eine Stratifizierung in Betriebe mit Schafhaltung und Betriebe ohne Schafhaltung. Anfang 1997 wurden in der Provinz Sucumbíos insgesamt in 120 bis 140 Betrieben Haarschafe gehalten. Die durchschnittliche Bestandsgröße in der Haarschafhaltung belief sich auf sieben bis acht Tiere pro Betrieb. In der oben definierten Untersuchungsregion hielten zu diesem Zeitpunkt 91 Betriebe Haarschafe.

Die Zielgruppe der vorliegenden Untersuchung sind schafhaltende kleinbäuerliche Familienbetriebe, die die große Masse der Betriebe in der Untersuchungsregion bilden. Um diese von den Lohnarbeitsbetrieben zu trennen, in denen Landwirtschaft „Hobbycharakter“ hat oder Spekulationsobjekt bildet, mußten die Untersuchungsbetriebe bestimmte Kriterien erfüllen:

- Kleinbäuerliche Familienbetriebe mit Schafhaltung oder Schaf- und Rinderhaltung¹⁴⁸
- Innerbetriebliche Tätigkeit in der Landwirtschaft trägt einen bedeutenden Anteil zum Familieneinkommen bei ($> 25\%$)¹⁴⁹
- Umfang der Haarschafhaltung: mindestens vier Tiere pro Betrieb
- Dauer der Haarschafhaltung im Betrieb: mindestens ein Jahr

Weiterhin wurde ein Mindestumfang der Schafhaltung festgelegt, damit diese in den Untersuchungsbetrieben eine gewisse ökonomische Bedeutung haben kann. Schließlich sollte die Festlegung einer Mindestdauer der Schafhaltung zu aussagekräftige Daten über die Schafhaltung und die Erfahrungen mit der Schafhaltung führen.

Diese Kriterien wurden von 50 Betrieben in der definierten Untersuchungsregion erfüllt. Aus dieser Gruppe wurde eine Stichprobe von 33 Betrieben entnommen. Die Stichprobe stellt eine repräsentative Zufallsauswahl dar und läßt Aussagen über die Grundgesamtheit der Schafhalter in der Untersuchungsregion zu.

¹⁴⁷ Dillon, J.L., Hardaker, J.B. 1993: Farm management research for small farmer development, in: FAO Farm Systems Management Series, Rome

¹⁴⁸ Definition Familienbetrieb vgl. Doppler, W. a.a.O.

¹⁴⁹ vom Autor festgelegt

In einem weiteren Schritt wurden aus den 33 Untersuchungsbetrieben 24 Betriebe mit geeigneten Betriebssystemen für Detailuntersuchungen über die Rentabilität der Schaf- und Rinderhaltung bewußt ausgewählt. In diesen 24 Spezialuntersuchungsbetrieben sollten alle oben definierten Betriebssysteme der Schafhaltung vertreten sein. Außerdem mußten die Betriebe über die nötige Kooperationsbereitschaft für eine einjährige enge Zusammenarbeit verfügen. In den einzelnen Gruppen von Betriebssystemen befindet sich jeweils nur eine geringe Anzahl von Betrieben bzw. Schafen, insbesondere in dem dritten Betriebssystem. Dieser Teil der Untersuchung wurde als Fallstudie über die jeweiligen Betriebssysteme durchgeführt.¹⁵⁰

Die gesamten Untersuchungsbetriebe stellen 36 Prozent, die Spezialuntersuchungsbetriebe 26 Prozent der schafhaltenden Betriebe in der Untersuchungsregion dar. Die Betriebe der Spezialuntersuchung zur Rentabilität der Schaf- und Rinderhaltung halten etwa ein Drittel des Gesamtbestandes der Haarschafe in der Provinz Sucumbíos.

Tabelle 8 zeigt die Verteilung der 33 Untersuchungsbetriebe auf die in Kapitel 2.4 beschriebenen Betriebssysteme. Fast alle Untersuchungsbetriebe gehören dem Betriebssystem Dauerkulturanbau und Weidewirtschaft an, das in der Untersuchungsregion und der gesamten Provinz am meisten verbreitet ist. Die Mehrzahl der Untersuchungsbetriebe hält außer den Schafen eigene Rinder. In vier Betrieben wurden keine eigenen Rinder gehalten. Zwei dieser Betriebe verpachten aber Weiden an Rinderhalter.

Tabelle 8: Verteilung der Untersuchungsbetriebe auf die Betriebssysteme der Untersuchungsregion

Betriebssystem¹	Weidetierhaltung	Anzahl der Betriebe
Dauerkulturanbau ohne Weidewirtschaft	Schafe	0
Dauerkulturanbau und Weidewirtschaft	Schafhaltung, keine eigene Rinderhaltung	4
	Schafhaltung und eigene Rinderhaltung	28
Weidewirtschaft ohne Dauerkulturanbau	Schaf- und eigene Rinderhaltung	1

¹ vgl. Anhang 1

Quelle: eigene Erhebung 1997/98

¹⁵⁰ Dillon, J.L., Hardaker, J.B.: a.a.O.

Innerhalb der Betriebssysteme wurden Subsysteme der Schaf-/Rinderhaltung definiert (s. Tabelle 9). In der Schafhaltung ist die gemischte Haltung von Rindern und Schafen auf angesäten Weideflächen (Betriebssystem zwei) und die kombinierte Haltung von Schafen in Dauerkulturen und gemeinsam mit Rindern auf angesäten Weideflächen (Betriebssystem vier) in der Untersuchungsregion und den Untersuchungsbetrieben am meisten verbreitet. In der Rinderhaltung wird überwiegend die Getrenntbeweidung auf angesäten Weiden im Rotationsverfahren praktiziert (Betriebssystem eins). Diese Subsysteme werden im Folgenden für die Einteilung der Untersuchungsbetriebe benutzt. Aus den Subbetriebssystemen werden durch die Bestimmung von Besatzdichte und Kapitaleinsatz die einzelnen Produktionsverfahren definiert.

Tabelle 9: Definition der Betriebssysteme der Schaf-/Rinderhaltung und Verteilung der Untersuchungsbetriebe auf die Betriebssysteme

	Betriebssystem (BS)	Untersuchungs- betriebe¹	Anzahl der Schafe¹
1a	Getrenntbeweidung von Rindern auf angesäten Weiden im Rotationsweideverfahren.		
1b	Getrenntbeweidung von Schafen auf angesäten Weiden im Stand- oder Rotationsweideverfahren.	4 (4)	72 (72)
2	Gemischtbeweidung von Schafen und Rindern auf angesäten Weiden. Rinderhaltung im Rotationsweideverfahren, Schafhaltung im Standweideverfahren.	11 (9)	100 (93)
3	Getrenntbeweidung von Schafen auf dem natürlichen Unterwuchs von Dauerkulturen (Kaffee). Schafhaltung im Standweideverfahren.	3 (2)	28 (18)
4	Getrenntbeweidung von Schafen auf dem natürlichen Unterwuchs von Dauerkulturen (BS 3) kombiniert mit Gemischtbeweidung mit Rindern auf angesäten Weiden (BS 2). Rinderhaltung im Rotationsweideverfahren, Schafhaltung im Standweideverfahren.	15 (9)	162 (113)
	Gesamt	33 (24)	362 (296)

¹ In Klammern Spezialuntersuchungsbetriebe
Quelle: eigene Erhebung 1997/98

3.2 Datenerhebung

In der vorliegenden Untersuchung wurde eine Kombination aus verschiedenen Methoden der Datenerhebung verwendet. Die eigentliche Datenerhebung wurde zunächst durch eine qualitative Datenerhebung in Form eines multidisziplinären „Rapid Rural Appraisal“ (z.B. Betriebsbesichtigungen, Transekte, Befragung von Schlüsselpersonen) vorbereitet. In späteren Befragungen von Schlüsselpersonen wurden so auch Informationen aus angrenzenden Bereichen (z.B. Vermarktung) gesammelt.¹⁵¹ In der Vorbereitungsphase wurde der Fragebogen für die nachfolgenden Untersuchungen entworfen und getestet sowie eine Liste aller schafhaltenden Betriebe der Untersuchungsregion als Grundlage für die Auswahl der Betriebe erstellt. Die Voruntersuchungen zur Felderhebung wurden von November bis Dezember 1996 in der Untersuchungsregion durchgeführt.

Im Januar 1997 begann die quantitative Datenerhebung mit der Befragung der schafhaltenden Betriebe. Die 33 Untersuchungsbetriebe wurden zu Beginn und zum Ende des Untersuchungszeitraums anhand eines standardisierten Fragebogens befragt. In den Untersuchungsbetrieben wurden Informationen aus folgenden Bereichen erhoben:

- Betriebsorganisation
- Faktoreinsatz
- Weidetierhaltung
- Funktion und Bedeutung der Schaf- und Rinderhaltung
- Einstellung zur Schafhaltung

In den 24 Spezialuntersuchungsbetrieben wurden zusätzlich Daten über die folgenden Bereiche der Schaf- und Rinderhaltung erhoben:

- Kosten und Leistungen
- Verkaufserlöse
- Subsistenzverbrauch
- Arbeitseinsatz
- Investitionskosten

Die Datenaufnahme wurde in Form eines Interviews mit dem jeweiligen Familienoberhaupt (Betriebsleiter) oder der Familie geführt. Daneben wurden direkte Beobachtungen in der

¹⁵¹ Schönhuth, M., Kievelitz, U. 1993: Partizipative Erhebungs- und Planungsmethoden in der Entwicklungszusammenarbeit: rapid rural appraisal; participatory appraisal; in: Schriftenreihe der GTZ, Nr. 231, Roßdorf

Schaf- und Rinderhaltung durchgeführt. Betriebliche Aufzeichnungen waren in den meisten Betrieben nicht vorhanden. Wenn Aufzeichnung vorlagen, z. B. aus dem Bereich Milchviehhaltung, wurden diese in die Datenaufnahme einbezogen. Außerdem waren auf einigen wenigen Betrieben die Molkereiabrechnungen mit den Verkaufsmengen an Milch verfügbar. Für die Spezialuntersuchung wurde ein Monitoring mit einer alle zweieinhalb Monate stattfindenden Erhebung durchgeführt. Die Datenerhebung der Spezialuntersuchung fand von März 1997 bis Februar 1998 statt (Untersuchungsjahr für die Rentabilitätsberechnungen).

Eine gleichzeitig von HERRERA durchgeführte Untersuchung über die Produktionsleistung der Schaf- und Rinderhaltung in den Spezialuntersuchungsbetrieben lieferte die Leistungsdaten der Weidetierhaltung.¹⁵² Weiterhin konnte auf eine weideökologische Arbeit von CLAUS in den Spezialuntersuchungsbetrieben zurückgegriffen werden.¹⁵³ Ende März 1998 wurde die Felderhebung in der Provinz Sucumbíos abgeschlossen.

¹⁵² Fischer, J., Claus, C., Herrera, A., Rahmann, G.: a.a.O.

¹⁵³ ebenda

3.3 Datenauswertung

3.3.1 Faktorausstattung und Funktion der Schaf- und Rinderhaltung

Die Berechnungen zur Faktorausstattung der Untersuchungsbetriebe und zur Funktion der Schaf- und Rinderhaltung basieren grundsätzlich auf den oben beschriebenen 33 zufällig ausgewählten Betrieben mit Schafhaltung. Abweichungen hiervon wurden besonders gekennzeichnet. Es erfolgt eine beschreibende statistische Auswertung durch die Bestimmung der Mittelwerte aller Untersuchungsbetriebe oder bestimmter Gruppen von Untersuchungsbetrieben (Betriebssystemen).

Ausgehend von der durchschnittlichen Ausstattung der Untersuchungsbetriebe mit den Produktionsfaktoren Boden, Arbeit und Kapital wird zunächst die Intensität der Faktornutzung (z.B. Arbeitsintensität = Arbeitskräftebesatz/Hektar) und die Beziehung zwischen den einzelnen Produktionsfaktoren beschrieben. Die Kennzahlen der Faktorausstattung und der Intensität der Faktornutzung liefern die Grundlagen zur Charakterisierung der Untersuchungsbetriebe und zur Verallgemeinerung der Untersuchungsergebnisse.

Für die Auswertungen in Kapitel 4.1.2.1 werden die Untersuchungsbetriebe nach dem Anteil des außerbetrieblichen Erwerbseinkommens des Betriebsinhaberehepaars am Gesamteinkommen bzw. dem Erwerbsscharakter unterschieden.¹⁵⁴ In den Haupterwerbsbetrieben beträgt der Anteil des außerbetrieblichen Einkommens weniger als 50 Prozent des Gesamteinkommens. In den Nebenerwerbsbetrieben beläuft sich der Anteil des außerbetrieblichen Einkommens auf mehr als 50 Prozent des Gesamteinkommens.

In Kapitel 4.3.1 wird zur Bestimmung der Leistung der Schaf- und Rinderhaltung der Begriff Produktionswert verwendet. Dieser stammt aus der volkswirtschaftlichen (landwirtschaftlichen) Gesamtrechnung und setzt sich aus den Verkaufserlösen, dem Eigenverbrauch und den Vorratsveränderungen zusammen.¹⁵⁵

3.3.2 Rentabilität der Schaf- und Rinderhaltung

3.3.2.1 Deckungsbeitragsrechnung

Die Grundlage der verwendeten Rentabilitätsanalyse bildet die Deckungsbeitragsrechnung. Die Deckungsbeitragsrechnung bezieht sich auf ein jeweils definiertes Produktionsverfahren, das quantitativ bestimmt wird durch Marktleistung, proportionale Spezialkosten, Deckungsbeitrag,

¹⁵⁴ Bundesministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten (BMELF) 1997: Agrarbericht der Bundesregierung 1997, Bonn

¹⁵⁵ BMELF 1997: a.a.O.

Lieferung und Ansprüche an Binnenleistungen und Ansprüche an die (feste bzw. als fest betrachtete) Faktorausstattung. Der Deckungsbeitrag ist ein Maß für die relative ökonomische Vorzüglichkeit eines Produktionsverfahrens und errechnet sich aus der Differenz zwischen Erlösen und proportionalen Spezialkosten. Es handelt sich hierbei um eine Partialbetrachtung und nicht um eine Betrachtung auf Gesamtbetriebsebene.¹⁵⁶

Die Datenbasis für die Rentabilitätsberechnungen bilden die 24 Spezialuntersuchungsbetriebe, unterteilt nach den Betriebssystemen der Schaf- und Rinderhaltung (s. Kapitel 3.2). Die Grundlage für die Berechnung der jeweiligen Produktionskoeffizienten und Preise bildet der durchschnittliche Wert aller Untersuchungsbetriebe oder des jeweiligen Betriebssystems im Untersuchungsjahr. Anhand der Werte aller Betriebe eines Betriebssystems der Schaf- und Rinderhaltung wurde jeweils ein „Durchschnittsbetrieb“ für die definierten Betriebssysteme gebildet und in der Rentabilitätsrechnung dargestellt.

Bei den vorgestellten silvopastorilen und agrosilvopastorilen Systemen handelt es sich um komplexe mehrjährige Systeme, die aus mehreren Teilkomponenten bestehen (s. Kapitel 1.4). Für die Berechnungen in der vorliegenden Arbeit wurde die Komponente Forst (Wertholzbestand auf Weiden oder in Dauerkulturen) nicht berücksichtigt. In den Untersuchungsbetrieben hatte die Einführung der Schafhaltung keinen Einfluß auf die Anzahl der Werthölzer. Somit wird für die Rentabilitätsrechnungen unterstellt, daß innerhalb der agrosilvopastorilen (bzw. silvopastorilen) Systeme in allen Produktionsverfahren ein gleichmäßiger Wertholzbestand und -zuwachs besteht.

Die Deckungsbeitragsrechnungen der Pflanzenproduktion (Kaffeeanbau) beziehen sich auf einen Hektar, die der Tierhaltung auf die jeweils definierte Produktionseinheit, in der Regel ein Muttertier mit Jungtieren, weiblicher Nachzucht und anteiligem männlichen Zuchttier.¹⁵⁷ In der Deckungsbeitragsrechnung werden die Tierhaltung und die Weidefutterproduktion über den Flächenanspruch verbunden und in aggregierter Form dargestellt.

Aufgrund des großen Einflusses der Herdengröße auf die Rentabilität der Schafhaltung wurde die Herdengröße von Betriebssystem zwei, drei und vier auf Basis der durchschnittlichen Herdengröße der Untersuchungsbetriebe vereinheitlicht. Hierdurch soll die Vergleichbarkeit der Rentabilitätsrechnung zwischen den Betriebssystemen gewährleistet werden. Die Herdengröße in den Rentabilitätsberechnungen der genannten Betriebssysteme beträgt somit jeweils acht Muttertiere mit Lämmern, weiblicher Nachzucht und Zuchtbock. In allen Produktionsverfahren

¹⁵⁶ Brandes, W., Woermann, E. 1971: Landwirtschaftliche Betriebslehre, Bd 2: Spezieller Teil, Hamburg, S. 63 ff.

der Schafhaltung von Betriebssystem eins beträgt die Herdengröße 17,5 Produktionseinheiten. Die Herdengröße orientiert sich hier an der experimentell ermittelten Besatzstärke für einen Hektar Weidefläche im semi-intensiven Betriebssystem.¹⁵⁸ Diese Herdengröße entspricht nicht den durchschnittlichen Verhältnissen der Schafhaltung im Betriebssystem eins. In der Rinderhaltung leitet sich die Herdengröße aus der durchschnittlichen Anzahl der Kühe und Färsen in den Untersuchungsbetrieben ab und beträgt zehn Produktionseinheiten.

Die verwendeten Preise entsprechen den durchschnittlichen Preisen der Untersuchungsbetriebe (ab Hof) im Untersuchungsjahr 1997/98. Die Ergebnisse werden zur besseren Übersicht in Einheiten von tausend Sucre dargestellt. Der durchschnittliche Wechselkurs im Untersuchungsjahr 1997/98 betrug 4.133 Sucre pro US Dollar.¹⁵⁹ Durch die Rundung ergeben sich zum Teil geringfügige Ungenauigkeiten.

Für die Berechnungen im Kaffeeanbau wurde das allgemein in der Region übliche verbesserte traditionelle Produktionsverfahren (ohne Düngung und Pflanzenschutzmitteleinsatz, mit Baumschnitt) verwendet. In der Schafhaltung ist nur das Verfahren der Mutterschafhaltung mit Jungtieraufzucht verbreitet. Hier werden die oben beschriebenen Betriebssysteme zwei, drei und vier mit einer Besatzstärke von 0,5 Vieheinheiten pro Hektar als jeweiliges Produktionsverfahren durchgeführt.¹⁶⁰ Das Betriebssystem eins der Schafhaltung teilt sich in ein extensives und ein semi-intensives Betriebssystem, wobei die jeweiligen Besatzstärken die einzelnen Produktionsverfahren kennzeichnen. Die Daten für das semi-intensive Betriebssystem eins wurden aus einem angelegten Weideversuch auf einem einzelnen Untersuchungsbetrieb gewonnen. Dieses System soll eine ökonomische Alternative zur Rinderhaltung (BS 1) darstellen.

In den Rentabilitätsberechnungen der Rinderhaltung wird nur von dem Verfahren der Milch- und Fleischproduktion mit Doppelnutzungsrassen ausgegangen. Es wird als Produktionsverfahren der Rinderhaltung mit den in der Region üblichen 0,6 Vieheinheiten pro Hektar definiert. Da sich die Besatzdichte in der Getrenntbeweidung der Rinderhaltung (BS 1) nach Erfahrung eines Weideversuches auf einem einzelnen Untersuchungsbetrieb steigern läßt,¹⁶¹ wurde ein weiteres Produktionsverfahren mit 1,2 Vieheinheiten pro Hektar aufgenommen. Hierdurch sollen modellhaft die ökonomischen Auswirkungen der Erhöhung der Besatzdichte in der Rinderhaltung aufgezeigt werden. Schließlich bildet die Gemischtbeweidung angesäter

¹⁵⁷ zur Definition der Produktionseinheiten s. Beschreibung der Produktionsverfahren in Kapitel 4.2

¹⁵⁸ Fischer, J., Claus, C., Herrera, A., Rahmann, G.: a.a.O.

¹⁵⁹ International Monetary Fund 1999: International Financial Statistics, Vol. L, No.12, 1997 - Vol. L.II, No. 4, 1999, Washington

¹⁶⁰ Vieheinheitenschlüssel s. Anhang 5

¹⁶¹ Fischer, J., Claus, C., Herrera, A., Rahmann, G.: a.a.O.

Weiden mit Rindern (0,6 VE/ha) und Schafen (0,5 VE/ha) nach Betriebssystem zwei ein Produktionsverfahren.

Zur Berechnung der Marktleistung wurde auf Daten zur Produktionsleistung und Mortalität der Schaf- und Rinderhaltung in den einzelnen Betriebssystemen der Untersuchungsbetriebe einer ergänzenden Untersuchung zurückgegriffen (s. Anhang 6).¹⁶² Um vergleichbare Daten über die Leistungen in der Schafhaltung zu gewinnen, wurde in den 24 Betrieben der Spezialuntersuchung das Management in grundlegenden Bereichen vereinheitlicht. Somit wurde in allen Spezialuntersuchungsbetrieben ein Basismanagement gewährleistet, das Klauenpflege, Parasitenbehandlung, Salzversorgung und Vorhandensein eines Unterstandes beinhaltet. Die Auswertung der Produktionsleistung der Schafhaltung nach Betriebssystemen (Unterschiede zwischen den Mittelwerten der einzelnen Betriebssysteme) läßt sich aufgrund vielfältiger Einflüsse und eines geringen Stichprobenumfangs statistisch nicht absichern. Aufgrund der unterschiedlichen Futtergrundlage in den Betriebssystemen erscheinen die ermittelten Werte jedoch plausibel. In den Berechnungen der Deckungsbeiträge wird davon ausgegangen, daß die Produktionsleistungen im Betriebssystem eins der Schafhaltung bei unterschiedlichen Besatzstärken als gleich betrachtet werden können.

In der Deckungsbeitragsrechnung wurden für die Mortalitätsraten der Jungtiere in der Zeit nach dem Absetzen und der erwachsenen Tiere die durchschnittlichen Mortalitätsraten aller Betriebssysteme zu Grunde gelegt. Ebenfalls für alle Betriebssysteme gleich sind die erzielten Verkaufspreise der Tiere. Der Verkaufspreis der Lämmer bezieht sich, wie in der Region üblich, nicht auf das Gewicht, sondern nur auf die Anzahl und beträgt 100.000 Sucre für ein etwa fünf Monate altes männliches oder weibliches Lamm. In der Rentabilitätsberechnung wird unterstellt, daß alle produzierten und nicht für die Bestandsergänzung benötigten Lämmer verkauft werden. In der Rinderhaltung wird die gesamte ermolzene Milch mit dem Marktwert (Verkaufswert) ab Hof bewertet.

Die weiteren proportionalen Spezialkosten der Tierhaltung wurden mit Ausnahme der nachfolgend aufgeführten Kosten entsprechend dem durchschnittlichen Wert im jeweiligen Betriebssystem angesetzt. Die Kosten der Bestandsergänzung der männlichen Zuchttiere werden bestimmt von der Nutzungsdauer der Tiere und dem Verhältnis zwischen Muttertieren und männlichen Zuchttieren in der Herde. Sie erhöhen sich um die durchschnittliche Mortalitätsrate erwachsener Tiere. Die Tiere wurden in den Untersuchungsbetrieben durchschnittlich zwei- bis dreimal pro Jahr gegen Endoparasiten behandelt. In der Deckungsbeitragsrechnung wurden

¹⁶² Fischer, J., Claus, C., Herrera, A., Rahmann, G.: a.a.O.

generell die Kosten für eine dreimalige Behandlung angesetzt, wie dies dem herrschenden Parasitendruck entspricht.

Die sonstigen Kosten der Schafhaltung bestehen zum größten Teil aus den Kosten für selbst-erzeugte Futtermittel (v.a. Bananen). Diese wurden mit dem entgangenen durchschnittlichen Verkaufspreis (ab Hof, an Aufkäufer) bewertet. Die Kosten der Weidepflege gehen als Lohnkosten in die Deckungsbeitragsrechnung ein, da in den Untersuchungsbetrieben hier überwiegend Lohnarbeitskräfte beschäftigt werden. Werden die Weiden von Rindern und Schafen genutzt, gehen die Kosten der Weidesäuberung anteilig, entsprechend dem anteiligen Viehbesatz in Vieheinheiten pro Hektar, in die Deckungsbeitragsrechnung ein.

Da in den Untersuchungsbetrieben in der Regel mit Eigenkapital gearbeitet wird und die Weidetierhaltung eine Form der Investition überschüssiger Barmittel darstellt, stellt der Kalkulationszinsfuß die Opportunitätskosten des Eigenkapitaleinsatzes in Form einer (kurzfristigen) innerbetrieblichen Kapitalanlage oder einer sicheren (kurzfristigen) Verzinsungsmöglichkeit außerhalb des Betriebes dar.¹⁶³ Für die innerbetriebliche Kapitalanlage bietet sich neben der Schafhaltung vor allem die Rinderhaltung an. Die übliche Form der Rinderhaltung, Betriebssystem eins mit einem Besatz von 0,6 Vieheinheiten pro Hektar, liefert eine negative interne Verzinsung. Die Kapitalanlage in Form von Kaffeeproduktionsflächen stellt eine langfristige Kapitalanlage dar. Die Zinsen für Bankeinlagen mit einer Laufzeit von einem Jahr betragen 1997 inflationsbereinigt (durchschnittliche Inflationsrate 1997: 30,6 %) durchschnittlich 1,6 Prozent p.A..¹⁶⁴ Niedrige oder zum Teil negative reale Zinssätze sind typisch für Länder mit steigender Inflation in zweistelliger Höhe.¹⁶⁵ Als Kalkulationszinsfuß für die Deckungsbeitragsrechnung wurde die Verzinsung einer kurzfristigen Bankeinlage in Höhe von rund zwei Prozent angesetzt.

Die Produktionsverfahren haben, neben dem Kapital, Ansprüche an die Faktoren (Weide-) Fläche und Arbeit. Der Bedarf an Weidefläche leitet sich aus den Daten der Untersuchungsbetriebe ab. Genaue Zahlen über den Arbeitszeitbedarf in den einzelnen Betriebssystemen bzw. Produktionsverfahren waren in den Untersuchungsbetrieben nicht zu ermitteln. Deshalb wurde der Bedarf modellhaft abgeleitet. Der Arbeitszeitbedarf für die verschiedenen Verfahren wird aus den Ansprüchen an die verschiedenen Tätigkeiten und der durchschnittlichen Zeitdauer für diese, bezogen auf eine bestimmte Herdengröße, abgeleitet.

¹⁶³ Köhne, M. 1966: Theorie der Investition in der Landwirtschaft, in: Berichte über Landwirtschaft - Zeitschrift für Agrarpolitik und Landwirtschaft, Sonderheft 182, Hamburg, S. 20 ff.

¹⁶⁴ Banco Central del Ecuador 1998: Información Estadística Mensual, No. 1.751, Dirección General de Estudios, Quito

Die Faktorverwertung wird in der Regel für den Familienbetrieb, ohne Ansatz von Nutzungskosten für die Arbeit in der Tierhaltung, berechnet. Für die weiteren Berechnungen wird auch die Faktorverwertung unter Berücksichtigung von Nutzungskosten für die Arbeit in der Tierhaltung (Lohnansatz) ausgewiesen.

3.3.2.2 Bewertung innerbetrieblicher Leistungen

Die Deckungsbeitragsrechnung berücksichtigt nur die Marktleistungen und nicht die innerbetrieblichen Leistungen. Neben den Marktleistungen liefert die Schafhaltung auch innerbetriebliche Leistungen in Form von Dungproduktion und Arbeitersparnis. Die Bewertung der innerbetrieblichen Leistungen erfolgt über Eigen- oder Substitutionswerte bzw. Markt- oder Betriebswert.¹⁶⁶ Die Berechnung des innerbetrieblichen Wertes von Schafdung kann aufgrund mangelnder Daten in der vorliegenden Arbeit nur ansatzweise erfolgen. Es wird versucht, über Schätzungen und Vergleiche zu einem innerbetrieblichen Wert zu gelangen. Die Arbeitersparnis zur Säuberung von Dauerkulturen wird aus den Fallstudien von Betriebssystem drei und vier abgeleitet und mit den Kosten für Lohnarbeit bewertet. In der Investitionsrechnung werden die relevanten innerbetrieblichen Leistungen berücksichtigt.

3.3.2.3 Investitionsrechnung

Weidetierhaltung stellt für die Untersuchungsbetriebe eine Form der Eigenkapitalanlage unter sehr begrenzten alternativen Anlagemöglichkeiten dar. Bei begrenzten Familienarbeitskapazitäten bildet die im Vergleich zu anderen Aktivitäten (Dauerkulturanbau) arbeitsexensive Weidetierhaltung eine sehr interessante Kapitalanlageform. Diese Funktion der Weidetierhaltung ist aus vielen traditionellen Gesellschaften bekannt¹⁶⁷ und trifft auch für die besondere Situation der Bauern in den Randgebieten des südamerikanischen Regenwaldes zu.¹⁶⁸ Unter den verschiedenen Formen der Weidetierhaltung entscheidet die Kapitalrentabilität über die Vorteilhaftigkeit der einzelnen Verfahren. Zur Beurteilung der Kapitalrentabilität wird eine dynamische Investitionsrechnung für die verschiedenen agrosilvopastorilen und silvopastorilen Verfahren durchgeführt. Hierzu werden die Verfahren der Kapitalwert- und Annuitätenmethode und die Methode des internen Zinsfußes benutzt.¹⁶⁹ Eine Investition ist rentabel, wenn sie einen positiven Kapitalwert bzw. Annuität aufweist. Als weitere Voraussetzung muß die interne Verzinsung größer oder gleich dem Kalkulationszinsfuß sein. Die Annuität kann auch zum Vergleich zwischen Investitionen und statischen Produktionsverfahren verwendet werden,

¹⁶⁵ Frank, R.G. 1995: Betriebsführung bei Inflation - Praktische Erfahrung einer 50jährigen Inflation, in: Agrarwirtschaft 44, Heft 10, 350-355

¹⁶⁶ Brandes, W., Woermann, E.: a.a.O., S. 69 ff.; Reisch, E., Zeddies, J. 1983, S. 55 ff.

¹⁶⁷ Jahnke, H.E. 1984: Produktionssysteme und Entwicklung der Viehhaltung in Tropisch-Afrika, in: Der Tropenlandwirt, Beiheft Nr. 19, Witzhausen, 106-121

¹⁶⁸ Seré, C., Jarvis, L.S.: a.a.O., S. 105 f.

¹⁶⁹ Köhne, M.: a.a.O., S. 12 ff.; Reisch, E., Zeddies, J.: a.a.O., S. 37 ff

sie entspricht einem durchschnittlichen Deckungsbeitrag.¹⁷⁰ Für die Untersuchungsbetriebe wird unterstellt, daß Fläche kein knapper Faktor ist, Arbeit in Form von Fremdarbeitskräften ausreichend zum üblichen Lohnsatz zur Verfügung steht und die Finanzierung ausschließlich mit Eigenkapital erfolgt.

Bei den verwendeten Verfahren handelt es sich um Partialbetrachtungen und nicht um eine gesamtbetriebliche Betrachtung der Investition. Es werden die in den Hypothesen eins und zwei genannten agrosilvopastorilen und agrosilvokulturellen Systeme, bzw. die silvopastorilen Systeme untereinander verglichen. Als Referenzsysteme für die Verbesserung der Rentabilität der Betriebssysteme mit Schafhaltung dienen die ursprünglichen Betriebssysteme ohne Schafhaltung. Zur Berechnung der Rentabilität der Investition in Schafhaltung unter Kaffee (BS 3) wird eine vergleichende Investitionsrechnung für das agrosilvokulturelle System Kaffeeanbau (ohne Schafhaltung) und das agrosilvopastorile System Kaffeeanbau mit Schafhaltung durchgeführt. Der Ertragsverlauf der Kaffeeanlagen wird aus dem vorhandenen Datenmaterial der Untersuchungsbetriebe und der Literatur geschätzt.¹⁷¹

Betriebssystem vier kann als eine Mischung aus Betriebssystem drei und zwei (s. Tabelle 9), unter Berücksichtigung einer höheren Lämmerproduktion, betrachtet werden. Jeweils 50 Prozent der Fläche werden von einem der beiden Verfahren genutzt. Auf eine gesonderte Berechnung der Rentabilität der Investition in Betriebssystem vier wird verzichtet. Bei den silvopastorilen Systemen werden Schafhaltung, Rinderhaltung und gemischte Schaf- und Rinderhaltung bei verschiedenen Besatzstärken miteinander verglichen. Das Referenzsystem bildet hier die Rinderhaltung in Betriebssystem eins mit der üblichen Besatzstärke von 0,6 Vieheinheiten pro Hektar.

Zur besseren Vergleichbarkeit erfolgt eine flächenbezogene Betrachtung des Investitionsbedarfs. Alle Ein- und Auszahlungen des Investitionsvorhabens wurden auf die Einheit von einem Hektar und auf eine Laufzeit von 15 Jahren bezogen. Die Preise ab Hof aus dem Untersuchungsjahr 1997/98 werden als konstant für die Betrachtungsperiode angesehen. Die Arbeit wurde mit dem üblichen Lohnsatz von 2.500 Sucre pro Arbeitsstunde bewertet und in die Investitionsrechnung einbezogen.

Die Festlegung des Kalkulationszinsfußes hat in der dynamischen Investitionsrechnung eine entscheidende Bedeutung und beeinflusst die Beurteilung der Wirtschaftlichkeit der Investi-

¹⁷⁰ Reisch, E., Zeddies, J. 1983: Einführung in die landwirtschaftliche Betriebslehre, Bd. 2, Spezieller Teil, Stuttgart, S. 41

¹⁷¹ Kern-Beckmann, G.: a.a.O.

tion.¹⁷² Der in der Deckungsbeitragsrechnung benutzte Kalkulationszinsfuß für kurzfristig angelegtes Eigenkapital ist für die langfristige Investitionsrechnungen ungeeignet.¹⁷³ In der Investitionsrechnung wurde der Zinsfuß für längerfristige Bankeinlagen in US-Dollar als Kalkulationszinsfuß benutzt. Bei der oben beschriebenen niedrigen realen Verzinsung ist die längerfristige Kapitalanlage in Fremdwährung durchaus gebräuchlich.¹⁷⁴ Der Zinsfuß für Bankeinlagen in US-Dollar betrug 1997 real rund sechs Prozent, für die Aufnahme von Fremdkapital mußte 1997 inflationsbereinigt durchschnittlich rund 12 Prozent Zinsen gezahlt werden.¹⁷⁵ Der Fremdkapitalzinssatz dient lediglich als Vergleichsmaßstab für die interne Verzinsung der Investitionsvorhaben.

¹⁷² Köhne, M.: a.a.O., S. 20 ff.; Reisch, E., Zeddies, J.: a.a.O., S. 42

¹⁷³ Köhne, M.: a.a.O., S. 20 ff.

¹⁷⁴ Frank, R.G.: a.a.O.

¹⁷⁵ Banco Central del Ecuador: a.a.O.

4 Ergebnisse

4.1 *Betriebsspezifische Verhältnisse*

4.1.1 *Flächenausstattung und -nutzung*

4.1.1.1 *Gesamtbetriebliche Flächenausstattung und -nutzung*

Tabelle 10 zeigt die durchschnittliche Flächenausstattung und -nutzung in den 33 Untersuchungsbetrieben. Die durchschnittliche Gesamtfläche der untersuchten Betriebe beträgt 66,5 Hektar. Der Anteil der Primär- und Sekundärwaldfläche an der Gesamtfläche beläuft sich auf durchschnittlich 41,2 Prozent. Die Weidefläche erreicht mit einem durchschnittlichen Anteil von 40,6 Prozent an der Gesamtfläche fast die gleiche Ausdehnung wie die Waldfläche. Neben der Weidefläche nimmt der Dauerkulturanbau mit durchschnittlich 13,8 Prozent einen bedeutenden Anteil der Gesamtfläche ein. Die Weide- und Dauerkulturflächen beanspruchen zusammen mehr als 90 Prozent der gesamten landwirtschaftlich genutzten Fläche. Die restliche landwirtschaftlich genutzte Fläche wird hauptsächlich von Bananen und annuellen Kulturen eingenommen. Ihr Anteil beträgt im Durchschnitt der Untersuchungsbetriebe weniger als 5 Prozent an der Gesamtfläche.

Den einzelnen Betriebssystemen der Schaf/Rinderhaltung läßt sich zum Teil nur eine geringe Anzahl von Untersuchungsbetrieben zuordnen (s. Kapitel 3). Trotzdem soll eine Unterteilung danach erfolgen, um grobe Unterschiede in der Flächenausstattung und -nutzung zu erkennen (s. Anhang 2). Die Gesamtflächen- und die Weideflächenausstattung von Betrieben mit Betriebssystem eins oder zwei ist überdurchschnittlich groß. Die Betriebe mit Betriebssystem drei oder vier sind kleinere Betriebe mit einer unterdurchschnittlichen Ausstattung an Weidefläche. Sie bewirtschaften aber eine größere Dauerkulturfläche als die Betriebe mit System eins oder zwei. Besonders deutlich wird dieser Unterschied bei Betrachtung der prozentualen Anteile der Dauerkulturfläche am Gesamtbetrieb. Der Bananenbau, als typischer Subsistenzfruchtanbau der Region, hat in den Betrieben mit Betriebssystem drei oder vier absolut und relativ ebenfalls eine größere Bedeutung als in den Betrieben mit Betriebssystem eins oder zwei.

Insgesamt gesehen bestehen zwischen den Betrieben mit System drei oder vier geringe Unterschiede. Hier spielt der Dauerkulturanbau, mit einem Anteil von über 20 Prozent an der Gesamtfläche, eine wichtige Rolle. Die Flächenanteile der Pflanzenproduktion und der Weidewirtschaft sind in etwa gleich. Die Betriebe mit Betriebssystem eins oder zwei sind dagegen durch einen hohen Anteil an Weidefläche und einen geringen Anteil an Pflanzenproduktion mit Dauerkulturen oder annuellen Kulturen charakterisiert. Die Wahl des Betriebssystems der

Schafhaltung richtet sich in den Untersuchungsbetrieben somit stark nach der vorhandenen Ausstattung mit Weide- bzw. Dauerkulturfläche.

Tabelle 10: Durchschnittliche Flächenausstattung und -nutzung in den Untersuchungsbetrieben (N=33)

Nutzung	Hektar	in v. H.
Gesamtfläche ¹	66,5	100,0
Waldfläche ²	27,4	41,2
landwirtschaftlich genutzte Fläche	39,1	58,8
Weiden ³	27,0	40,6
Dauerkulturen ⁴	9,2	13,8
Bananen ⁵	1,5	2,3
Naranjilla ⁶	0,3	0,5
Mais	0,7	1,0
Reis	0,2	0,3
Maniok	0,2	0,3

¹ Flächen im Eigentum der Untersuchungsbetriebe, ohne Pachtfläche; ² Primär- und Sekundärwald; ³ angesäte Weideflächen; ⁴ Kaffee- und Kakaoflächen, z. T. gemischter Anbau von Bananen und annuellen Kulturen mit Kaffee oder Kakao; ⁵ Koch- und Obstbananen; ⁶ *Solanum quitoense*

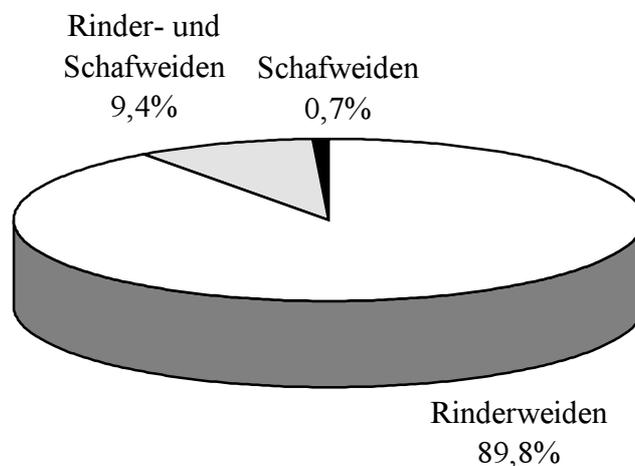
Quelle: eigene Erhebung 1997/98

Anhang 3 zeigt die Aufteilung der Dauerkulturflächen in den einzelnen Betriebssystemen. Innerhalb des Dauerkulturanbaus hat der Kaffeeanbau eine überragende Bedeutung. Das Durchschnittsalter der Kaffeeanlagen beträgt 13,1 Jahre, das der Kakaoanlagen 14,8 Jahre. Die tatsächliche Nutzungsdauer der Dauerkulturanlagen in den Untersuchungsbetrieben läßt sich nur schätzen. Die neu angelegten Kaffeeflächen haben einen durchschnittlichen Anteil von sieben Prozent an der gesamten Kaffeefläche, was einer durchschnittlichen Nutzungsdauer der Anlagen von 14,3 Jahren entsprechen würde. Die tatsächliche Nutzungsdauer der Kaffeeanlagen in den Untersuchungsbetrieben kann somit auf rund 15 Jahre geschätzt werden. Innerhalb der einzelnen Betriebssysteme sind sowohl die neu angelegten Dauerkulturflächen als auch die nicht genutzten Dauerkulturflächen in Betriebssystem vier am größten. In den Untersuchungsbetrieben wird der spontane Unterwuchs in den Kaffeeanlagen auf durchschnittlich 25 Prozent der Flächen von Schafen beweidet. Im Kakaoanbau liegt der Anteil von Schafen beweideter Flächen mit 8,6 Prozent wesentlich niedriger (N=33).

4.1.1.2 Weideflächenausstattung und -nutzung

Die Nutzung der Weideflächen in den Untersuchungsbetrieben wird in Tabelle 11 dargestellt. Der Anteil der neu angelegten bzw. erneuerten Weiden ist mit rund zwei Prozent gering und deutet auf eine lange Nutzungsdauer hin. Das Durchschnittsalter der Weiden in den 33 Untersuchungsbetrieben beträgt rund 16 Jahre. Etwa 90 Prozent der Weiden werden durch Rinderhaltung genutzt (s. Abbildung 3).

Abbildung 3: Durchschnittlicher Anteil der Schaf-, Rinder- und gemischten Schaf- und Rinderweiden an den genutzten Weiden der Untersuchungsbetriebe (N=33)



Quelle: eigene Erhebung 1997/98

Bei den Weideflächen der Untersuchungsbetriebe handelt es sich um „angesäte Weiden“, die ursprünglich für die Rinderhaltung angelegt wurden. Es überwiegt die Nutzung von *Brachiaria decumbens*. Alle Weiden sind mit Werthölzern durchsetzt.¹⁷⁶ Die Rinderhaltung wird fast ausschließlich im Rotationsweideverfahren, die Schafhaltung vorwiegend im Standweideverfahren (freies Weiden) betrieben.

Die Verpachtung von Flächen oder Betrieben hat keine große Bedeutung in den Untersuchungsbetrieben. Zwar wurden zwischen den Betrieben Weideflächen verpachtet, aber mengenmäßig hatte dies keinen bedeutenden Umfang. In den Untersuchungsbetrieben wurden Pachtpreise für Weidefläche von durchschnittlich 40.000 bis 60.000 Sucre pro Auftrieb oder 70.000 Sucre pro Hektar und Monat gezahlt.

¹⁷⁶ Fischer, J., Claus, C., Herrera, A., Rahmann, G.: a.a.O.

Tabelle 11: Durchschnittliche Nutzung der Weideflächen in den Untersuchungsbetrieben (N=33)

Nutzung	Hektar pro Betrieb
Betriebseigene Weideflächen:	27,0
neu angelegte oder erneuerte Weiden ¹	0,5
Weiden in Nutzung	26,5
Rinderweiden	23,8
Weiden für die Gemischthaltung von Rindern und Schafen	2,5
Schafweiden	0,2
zugepachtete Weidefläche	0,4
verpachtete Weidefläche	0,9
Gesamtfläche zur Beweidung	26,0

¹ nicht in Nutzung

Quelle: eigene Erhebung 1997/98

4.1.2 Arbeitskräfteausstattung und -verwendung

4.1.2.1 Gesamtbetriebliche Arbeitskräfteausstattung

Bei den Untersuchungsbetrieben handelt es sich, wie in den Auswahlkriterien festgelegt (s. Kapitel 3), um Familienbetriebe. In diesen werden vorwiegend Familienarbeitskräfte eingesetzt, aber auch ständige und temporäre Fremdarbeitskräfte. Weiterhin arbeiten einzelne Familienmitglieder außerhalb des eigenen landwirtschaftlichen Betriebes. Der außerbetriebliche Einsatz von Familienarbeitskräften beläuft sich im Durchschnitt der Untersuchungsbetriebe auf rund 40 Arbeitstage pro Jahr. Dies entspricht 0,16 Arbeitskräften oder 320 Arbeitskraftstunden.

Tabelle 12 zeigt die Verteilung der Untersuchungsbetriebe nach dem Erwerbscharakter. Die Mehrzahl der Untersuchungsbetriebe (75,8 %) sind den Haupterwerbsbetrieben zuzuordnen. 24,2 Prozent der Untersuchungsbetriebe werden im Nebenerwerb geführt. Auch innerhalb aller einzelnen Betriebssysteme überwiegen die Haupterwerbsbetriebe. Im Betriebssystem eins finden sich nur Vollerwerbsbetriebe.

Tabelle 12: Verteilung der Untersuchungsbetriebe nach dem Erwerbscharakter (N=33)

Erwerbs- charakter	BS 1	BS 2	BS 3	BS 4	Gesamt
Haupterwerb	4	7	2	12	25
Nebenerwerb	0	4	1	3	8

Quelle: eigene Erhebung 1997/98

Tabelle 13 gibt einen Überblick über die durchschnittliche Familienzusammensetzung der Untersuchungsbetriebe. Die Familien bestehen im Durchschnitt aus sieben Mitgliedern, etwa zur Hälfte Erwachsene und zur Hälfte Jugendliche und Kinder. Aus den für die betriebliche Arbeit ständig zur Verfügung stehenden Erwachsenen, Jugendlichen und Altenteilern errechnet sich eine Familienarbeitskapazität von drei Vollarbeitskräften (s. Tabelle 14). Berücksichtigt man die durchschnittlich vorhandenen 0,7 ständigen Fremdarbeitskräfte, so ergibt sich eine Ausstattung mit 3,7 Vollarbeitskräften bzw. 7400 Arbeitskraftstunden im Jahr pro Untersuchungsbetrieb. Die Familiengröße und -arbeitskapazität steht nicht in Beziehung zu den in der Regel arbeitsextensiven Betriebssystemen der Schafhaltung.

Tabelle 13: Durchschnittliche Familienzusammensetzung der Untersuchungsbetriebe (N=33)

Altersgruppe	Anzahl der Personen pro Betrieb
Erwachsene (über 18 Jahre)	3,3
Erwachsene (über 55 Jahre)	0,2
Jugendliche (14 - 17 Jahre)	1,1
Kinder (6 - 13 Jahre)	1,5
Kinder (unter 6 Jahre)	1,0
Gesamtzahl der Familienmitglieder	7,1

Quelle: eigene Erhebung 1997/98

In fast allen Untersuchungsbetrieben herrscht eine zeitweilige Arbeitsknappheit, insbesondere während der Zeit der Kaffee-Ernte von Mai bis Dezember. Saisonarbeitskräfte stehen in der Region aufgrund des Arbeitskräfteüberschusses quasi ständig zur Verfügung und werden in der Mehrzahl der Untersuchungsbetriebe eingesetzt. Neben der Kaffee-Ernte werden sie hauptsächlich zum Säubern der Weiden und Dauerkulturen gebraucht. Die Bezahlung erfolgt nach Leistung (200.000 bis 250.000 Sucre/ha) oder nach Arbeitszeit (2.500 Sucre/AKh).

Tabelle 14: Durchschnittliche Arbeitskapazität der Untersuchungsbetriebe (ohne Saisonarbeitskräfte, in AK (AKh) pro Betrieb) (N=33)

	Anzahl pro Betrieb	Faktor ¹	Vollarbeitskräfte
Erwachsene	2,5	1,0	2,5
Jugendliche	1,1	0,8 (x 0,5) ²	0,4
Altenteiler	0,2	0,5	0,1
Familienarbeitskapazität (AK)			3,0
Ständige Fremdarbeitskräfte	0,7	1,0	0,7
Betriebliche Arbeitskapazität (AK) (bzw. in AKh/Jahr ³)			3,7 (7400)
Arbeitskräftebesatz (in AKh/ha LF ³)			189,3

¹ nach STRÖBEL (1987); ² Jugendliche arbeiten durchschnittlich den halben Tag auf dem Betrieb; ³ bei 250 Arbeitstagen pro Jahr und 8 Arbeitsstunden pro Arbeitstag
Quelle: eigene Erhebung 1997/98

In den Untersuchungsbetrieben trifft das Familienoberhaupt, in der Regel der Familienvater, die Entscheidungen in den Bereichen Rinderhaltung und Dauerkulturanbau. Auch in der Schafhaltung trifft hauptsächlich das Familienoberhaupt (in 76 % der Betriebe) die Entscheidungen, aber auch die Ehefrau und die Jugendlichen/Kinder können hier im Gegensatz zu Rinderhaltung und Dauerkulturanbau entscheidungsbefugt sein.

Die Familienoberhäupter der Untersuchungsbetriebe hatten in 82 Prozent der Betriebe nur eine Grundschulausbildung, die sogenannte „Primaria“. Nur 18 Prozent der Familienoberhäupter hatten einen Abschluß der Sekundarstufe bzw. eine berufliche Ausbildung. Kein Familienoberhaupt verfügte über eine spezielle landwirtschaftliche Ausbildung. Das landwirtschaftliche Wissen ist einerseits traditionelles Wissen, das die Bauern aus ihrem Herkunftsgebiet (v.a. Hochland) mitgebracht haben. Andererseits stammt es aus der eigenen Erfahrung während ihres im Durchschnitt zwanzigjährigen Aufenthaltes im Untersuchungsgebiet.

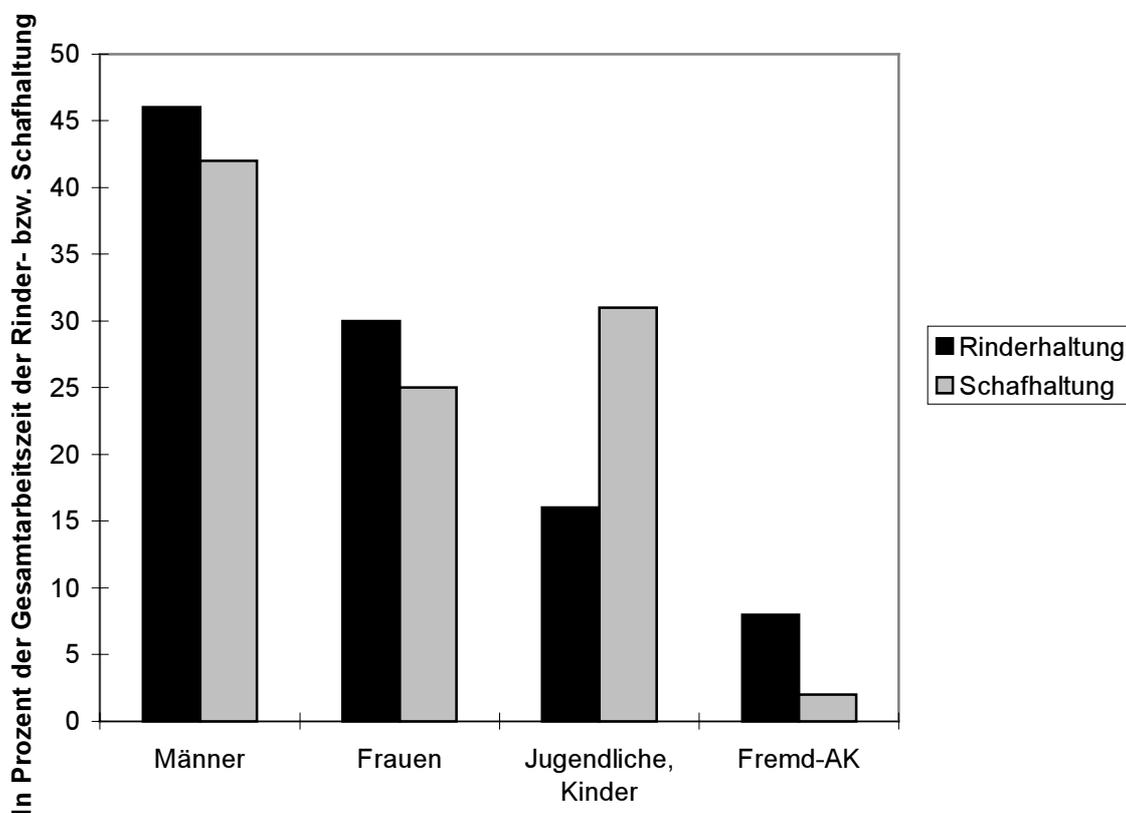
Im Bereich Rinderhaltung konnten sich die Betriebsleiter der Untersuchungsbetriebe so ein produktionstechnisches Wissen erwerben, das allerdings lückenhaft ist. Im relativ neuen Bereich Schafhaltung konnte während der wiederholten Besuche auf den Untersuchungsbetrieben ein noch größerer Wissenmangel festgestellt werden als in der Rinderhaltung.

4.1.2.2 Arbeitseinsatz in der Schaf- und Rinderhaltung

Die durchschnittliche Arbeitsverteilung in der Rinder- und Schafhaltung in den Untersuchungsbetrieben (ohne Weidepflege) zeigt große Unterschiede (N=33). Entsprechend den unterschiedlichen Bestandsgrößen (s. Kapitel 4.1.3) wird in der Schafhaltung pro Betrieb (0,5 AKh/Tag) nur ein Bruchteil der täglichen Arbeitszeit der Rinderhaltung (3,0 AKh/Tag) eingesetzt. Der Vergleich der täglich pro Vieheinheit und Betrieb eingesetzten Arbeitszeit zeigt einen wesentlich geringeren Arbeitseinsatz in der Rinderhaltung (0,18 AKh/VE) als in der Schafhaltung (0,30 AKh/VE). Der arbeitswirtschaftlich günstigere Einsatz der Arbeit pro Vieheinheit in der Rinderhaltung erklärt sich zum Teil durch die geringeren Bestandsgrößen in der Schafhaltung. Der große Unterschied zwischen der Rinder- und der Schafhaltung läßt aber auf eine grundsätzlich bessere arbeitswirtschaftliche Stellung der Rinderhaltung schließen. Eine genauere Betrachtung hierzu folgt im Kapitel 4.2.

In der Schafhaltung wird knapp ein Drittel der Arbeit von Jugendlichen und Kindern erledigt. Der prozentuale Anteil liegt fast doppelt so hoch wie in der Rinderhaltung. Erwachsene setzen dementsprechend prozentual mehr Arbeitszeit in der Rinderhaltung ein (s. Abbildung 4).

Abbildung 4: Betriebliche Arbeitsaufteilung in der Rinder- und Schafhaltung (ohne Weidepflege) im Durchschnitt der Untersuchungsbetriebe (N=33)



Quelle: eigene Erhebung 1997/98

4.1.3 Kapitalausstattung

4.1.3.1 Gesamtbetriebliche Kapitalausstattung

Die Kapitalausstattung der Untersuchungsbetriebe besteht, wie in kleinbäuerlichen Betrieben üblich, vorwiegend aus Sachkapital. Den größten Wert stellt hierbei die Flächenausstattung der Betriebe mit landwirtschaftlich genutzten Flächen, insbesondere Weiden und Dauerkulturen, und Waldfläche dar. Die Flächenausstattung der Untersuchungsbetriebe wurde bereits in Kapitel 4.1.1 erläutert. Nach Auskunft der Betriebsleiter der Untersuchungsbetriebe wurden 1997/98 Preise von 1 bis 1,5 Millionen Sucre pro Hektar beim Verkauf landwirtschaftlich genutzter Flächen gezahlt. Neben der Flächenausstattung gehört die betriebliche Infrastruktur mit Gebäuden, Anlagen, Maschinen und Geräten zur Kapitalausstattung. Etwa die Hälfte der 33 Untersuchungsbetriebe (54,5 Prozent) verfügen über ein höherwertiges Wohnhaus aus Stein/Beton, der Rest der Betriebe über einfache Holzhäuser. Die gleiche Anzahl von Untersuchungsbetrieben hat eine betonierte Fläche zur Trocknung von Kaffee oder Kakao (Lokale Bezeichnung: Tendal). Schließlich besitzen etwa ein Viertel der Untersuchungsbetriebe eine Motorsäge (24,2 Prozent). Insgesamt gesehen sind Investitionen in Form von Gebäuden, Anlagen, Maschinen oder Geräten von untergeordneter Bedeutung. Neben der Flächenausstattung bilden Tiere, vor allem Rinder, die wichtigste Kapitalausstattung der Untersuchungsbetriebe.

Die Ausstattung der Untersuchungsbetriebe mit Geldkapital ist in der Regel gering. Bargeldüberschüsse aus Verkäufen oder außerlandwirtschaftlichem Einkommen werden meist direkt in den landwirtschaftlichen Betrieb investiert. Die wichtigsten Investitionsformen der Untersuchungsbetriebe sind der Dauerkulturanbau und die Rinderhaltung. Während die Anlage von Dauerkulturen vornehmlich über den Einsatz familieneigener Arbeitskräfte erfolgt, werden Bargeldüberschüsse bevorzugt in der Weidewirtschaft investiert.

4.1.3.2 Kapitalausstattung in der Schaf- und Rinderhaltung

Aus Tabelle 15 läßt sich die durchschnittliche Ausstattung der Untersuchungsbetriebe mit Weidetieren und der Viehbesatz ablesen. Die Rinderhaltung macht mit 86,9 Prozent den überwiegenden Anteil aller gehaltenen Vieheinheiten an Weidetieren aus. Auf die Schafhaltung entfällt ein Anteil von 9,4 Prozent, auf die restlichen Weidetiere ein Anteil von 3,7 Prozent der gehaltenen Vieheinheiten an Weidetieren. Der durchschnittliche Viehbesatz mit allen Weidetieren, bezogen auf die gesamte den Betrieben zur Verfügung stehende Weidefläche, beträgt 0,67 Vieheinheiten pro Hektar (s. Anhang 4). Die Kapitalintensität der Rinderhaltung, ausgedrückt in Vieheinheiten pro Fläche, kann als niedrig eingeordnet werden.

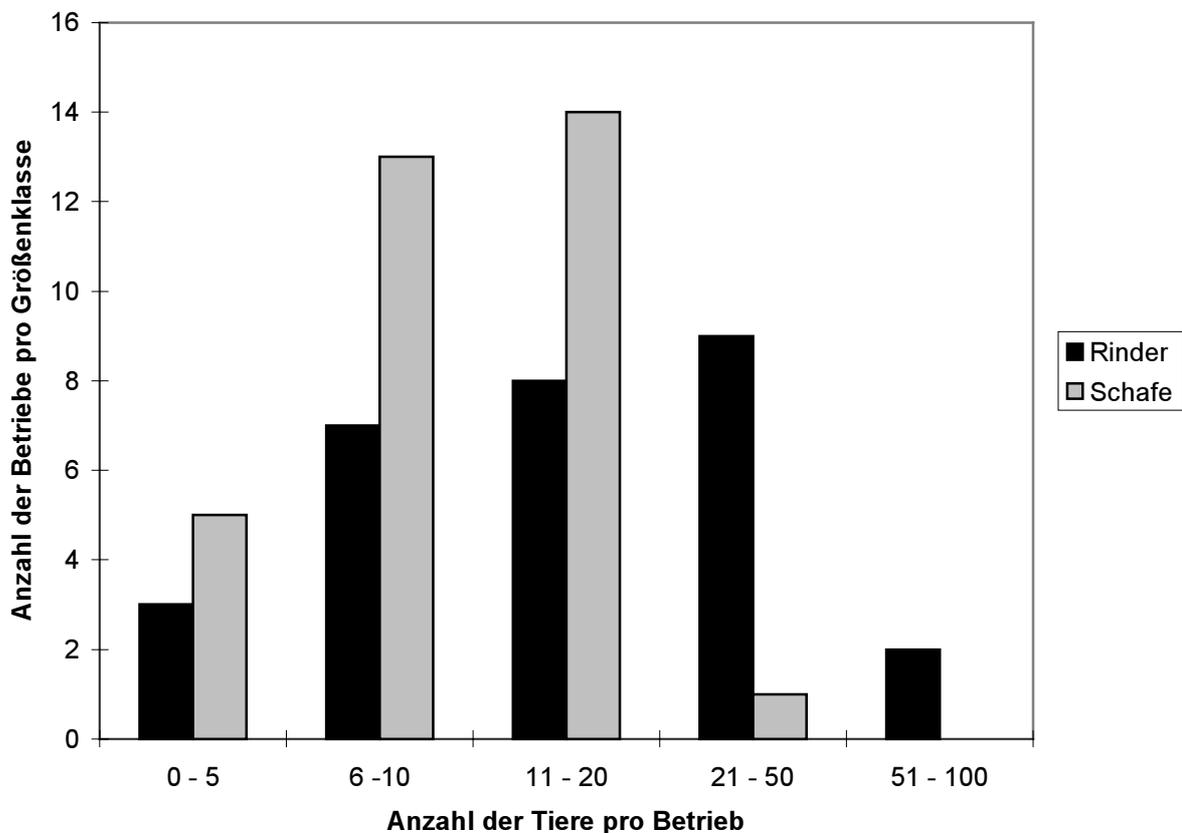
Tabelle 15: Durchschnittliche Ausstattung der Untersuchungsbetriebe mit Weidetieren und Viehbesatz (N=33)

Weidetiere	Anzahl	Vieheinheiten ¹
Rinder	19,11	15,23
Schafe	11,00	1,65
Ziegen	0,30	0,04
Pferde, Maultiere	1,00	0,60
Gesamte Vieheinheiten		17,52
Durchschnittlicher Viehbesatz pro Hektar Gesamtweidefläche		0,67

s.a. Anhang 4; ¹ Vieheinheitenschlüssel siehe Anhang 5

Quelle: eigene Erhebung 1997/98

Abbildung 5: Bestandsgrößenklassen der Schaf- und Rinderhaltung in den Untersuchungsbetrieben (N=33)



Quelle: eigene Erhebung 1997/98

Die Mehrheit der Untersuchungsbetriebe verfügt in der Rinderhaltung über Bestände von mehr als 15 Tieren. In der Schafhaltung sind die Bestandsklassen von 5 bis 20 Tieren am meisten vertreten (s. Abbildung 5).

Die betriebliche Infrastruktur der Weidetierhaltung besteht in den Untersuchungsbetrieben aus Ställen bzw. Unterständen, Umzäunungen (Corral), Tierbehandlungsgängen und Weidezäunen. Rund 76 Prozent der 33 Untersuchungsbetriebe hatten einen speziellen Schafstall. In den restlichen Betrieben fanden die Schafe Schutz unter Wohnhäusern (Pfahlbauten). Schafe benötigen einen Stall oder Unterstand als Schutz gegen Starkregenfälle. Ein trockener, geschlossener Stall kann die Schafe vor Klauenkrankheiten und Jungtiere vor Erkältungskrankheiten schützen, das Management der Schafe vereinfachen und eine Dungnutzung ermöglichen.¹⁷⁷ Hierfür eignen sich, neben den herkömmlichen Ställen, besonders erhöht gebaute Ställe, die auf Stelzen stehen und über einen Spaltenboden aus Hartholz verfügen (Spaltenboden befindet sich etwa 50 bis 100 Zentimeter über dem Erdboden, Spaltenbreite beträgt ca. 1 Zentimeter). Der Schafdung sammelt sich auf dem Erdboden unter dem Stall an und kann regelmäßig entnommen werden. Die Verbreitung dieser Ställe wurde durch das PROFORS-Projekt propagiert und von den Bauern der Untersuchungsbetriebe gut angenommen. Beim Abschluß der Untersuchung verfügten ein Drittel der 33 Untersuchungsbetriebe über diese verbesserten Ställe.

Rinder sind relativ unempfindlich gegen Starkregenfälle und benötigen keinen speziellen Schutz. Deshalb waren in den Untersuchungsbetrieben in der Regel keine Ställe für Rinder vorhanden, in seltenen Fällen gab es einfache Unterstände. Spezielle Anlagen zur regelmäßigen Behandlung der Rinder sind wenig verbreitet. Tierbehandlungsgänge zur regelmäßigen Parasitenkontrolle in der Rinderhaltung waren nur in fünf Untersuchungsbetrieben vorhanden. Weitere fünf Betriebe verfügen über Umzäunungen (Corral), in denen die Rinder zur Behandlung versammelt werden können. In den restlichen Untersuchungsbetrieben werden die Rinder direkt auf der Weide angebunden und behandelt.

In der Rinderhaltung wird überwiegend die Rotationsbeweidung praktiziert und nur auf Weiden mit *Axonopus scoparius* (Lokale Bezeichnung: Gramalote) ist das Tüdern gebräuchlich. Rinderweiden sind somit in der Regel eingezäunt. In der Schafhaltung verfügen nur 21 Prozent der 33 Untersuchungsbetriebe über eingezäunte Weideflächen. Hier sind spezielle Zäune nötig, die enger schließen müssen als in der Rinderhaltung. In der Schafhaltung werden ca. sieben parallele Stacheldrahtreihen an einem Pfosten benötigt, in der Rinderhaltung drei bis fünf. Wenn eingezäunte Weiden vorhanden sind, werden diese in der Schafhaltung als Standweide genutzt. Weder in der Rinder- noch in der Schafhaltung sind besondere Tränkeeinrichtungen

¹⁷⁷ Fischer, J., Claus, C., Herrera, A., Rahmann, G.: a.a.O.

vorhanden, in der Regel versorgen sich die Tiere an den vorhandenen Bächen selbst. An besonderen Geräten wurden in der Rinderhaltung in 10 der 33 Untersuchungsbetrieben Handspritzen zur Parasitenbehandlung eingesetzt. Maschinen haben in der Weidetierhaltung keine Bedeutung.

Insgesamt beschränkt sich die betriebliche Infrastruktur der Weidetierhaltung in den Untersuchungsbetrieben auf elementare Bestandteile wie Zäune und Unterstände bzw. Ställe. Die Schafhaltung benötigt grundsätzlich eine aufwendigere Infrastruktur als die Rinderhaltung in Form von speziellen Zäunen und Ställen.

4.2 Rentabilität agrosilvo- und silvopastoriler Schaf- und Rinderhaltungssysteme

4.2.1 Schafhaltung in agrosilvopastorilen Systemen

4.2.1.1 Beschreibung der Produktionsverfahren

Das Betriebssystem drei der Weidetierhaltung (s. Tabelle 9) beinhaltet die Schafhaltung in Dauerkulturanlagen (Kaffee). Der Kaffeeanbau wird in einem in der Region typischen extensiven Produktionsverfahren betrieben. Es wird Robusta-Kaffee (*Coffea canephora* var. *robusta*) angebaut, der auf den Betrieben selbst vermehrt wird. Der Anbau erfolgt unter Schattenbäumen (z. B. *Cordia alliodora*, *Jacaranda* spp., *Cedrella* spp.). Der Abstand zwischen den einzelnen Kaffeesträuchern beträgt vier bis fünf Meter. Die Kaffeebestände werden nicht gedüngt und nicht mit Pflanzenschutzmitteln behandelt. Die Pflegemaßnahmen im Kaffeeanbau bestehen aus jährlichen Formschnitten und einer in der Regel von Hand durchgeführten Kontrolle des natürlichen Aufwuchses zwischen den einzelnen Kaffeesträuchern. Die Kaffeekirschen werden in der Zeit von Mai bis Dezember von Hand geerntet und ungetrocknet und ungeschält (café verde) ab Hof verkauft.

Die spontane Gras- und Krautschicht, die zwischen den Kaffeesträuchern aufwächst, kann beweidet werden. Die Beweidung kann nach Ausbildung des Unterwuchses permanent erfolgen und über die gesamte Nutzungsdauer der Anlage fortgesetzt werden. Hauptbestandbildner des natürlichen Unterwuchses von Kaffee sind *Panicum stoloniferum*, *Panicum polygonatum* und *Axonopus compressus*. Der Trockenmasseertrag des Unterwuchses von älteren Kaffeeanlagen erreichte in den Untersuchungsbetrieben zwischen 10 und 29 Dezitonnen pro Hektar und Jahr.¹⁷⁸

Durch den Tritt der Schafe wurden die oberflächlich wurzelnden Robusta-Kaffeesträucher in den Untersuchungsbetrieben nicht geschädigt. Die Ertragsleistung des oben beschriebenen Kaffeeanbauverfahrens wird nach Erfahrung der Betriebsleiter der Untersuchungsbetriebe durch die Schafbeweidung nicht beeinflusst.

Das Betriebssystem vier (s. Tabelle 9) unterscheidet sich von dem Betriebssystem drei nur durch eine veränderte Futtergrundlage. Neben dem Unterwuchs der Kaffeefläche steht in Betriebssystem vier auch angesäte Weide für die Schafe zur Verfügung. Je Produktionseinheit sind 0,25 Hektar Kaffeefläche und 0,25 Hektar angesäte Weide verfügbar. Die angesäte Weide wird in Gemischtbeweidung von Rindern und Schafen genutzt. Die Rinder weiden im

¹⁷⁸ Fischer, J., Claus, C., Herrera, A., Rahmann, G.: a.a.O.

Rotationsverfahren über die gesamte Weidefläche des Betriebs. Sie nutzen den von den Schafen permanent beweideten Teil der angesäten Weide periodisch. Die Schafe weiden permanent auf der angesäten Weide und der Kaffeefläche.

Die Schafbeweidung im Betriebssystem drei und vier wird im Standweideverfahren bei einer Besatzdichte von 0,5 Vieheinheiten pro Hektar durchgeführt. Dies entspricht zwei Produktionseinheiten pro Hektar. Eine Produktionseinheit besteht aus einem Mutterschaf mit Lämmern (0,2 VE), weiblicher Nachzucht ($1/5 \times 0,1$ VE) und anteiligem Zuchtbock ($1/8 \times 0,2$ VE) und beansprucht 0,245 Vieheinheiten.¹⁷⁹ Die Herdengröße beträgt jeweils acht Muttertiere mit Lämmern, weiblicher Nachzucht und Zuchtbock.

Das Produktionsverfahren der Schafhaltung in Betriebssystem drei und vier setzt sich zusammen aus der Mutterschafhaltung und der Jungtieraufzucht. Es erfolgt keine Herdentrennung und kein gezieltes Absetzen der Lämmer. Mutterschafe und Zuchtbock laufen kontinuierlich in der Herde. Die Lämmer werden im Alter von ca. drei Monaten durch die Muttertiere abgesetzt. Die Jungtiere werden bis zu einem Alter von ca. fünf Monaten im Betrieb aufgezogen und anschließend verkauft oder für die Bestandsergänzung der Muttertiere verwendet. Die Mutterschafe werden fünf Jahre genutzt und anschließend als Altschafe verkauft. Die Zuchtböcke werden eineinhalb Jahre genutzt und anschließend durch Zukauf ersetzt.

4.2.1.2 Deckungsbeitragsrechnung der Schafhaltung

Die Marktleistung der Mutterschafhaltung wird beeinflusst von der Zahl der geborenen Lämmer pro Mutterschaf und der Lämmermortalität. In den Spezialuntersuchungsbetrieben ergaben sich Unterschiede in der Anzahl der durchschnittlich produzierten Lämmer in den verschiedenen Betriebssystemen der Schafhaltung (s. Anhang 6). Im Betriebssystem drei ergaben sich mit 1,6 produzierten Lämmern pro Jahr und Mutterschaf die geringsten Reproduktionsleistungen im Vergleich der Betriebssysteme. Die Futtergrundlage unter Kaffee weist im Vergleich zur angesäten Weide (BS 1 und BS 2) oder zur Beweidung von Kaffeeflächen und angesäten Weiden (BS 4) eine relativ geringe Trockenmasseleistung auf.¹⁸⁰ Das Betriebssystem vier weist im Vergleich der Betriebssysteme mit 2,3 Lämmern pro Mutterschaf und Jahr die höchste Reproduktionsleistung auf. Das vielfältige Futterangebot auf Kaffeeflächen und angesäten Weiden in diesem Betriebssystem bietet den Schafen ein mengenmäßig hohes Futterangebot (Trockenmasseaufwuchs auf angesäter Weide) kombiniert mit einem breiten Futterspektrum (besonders auf Kaffeeflächen¹⁸¹), das eine große Selektionsmöglichkeit bietet.

¹⁷⁹ Definition der Vieheinheiten s. Anhang 5

¹⁸⁰ Fischer, J., Claus, C., Herrera, A., Rahmann, G.: a.a.O.

¹⁸¹ Fischer, J., Claus, C., Herrera, A., Rahmann, G.: a.a.O.

Die Lämmermortalität bis zum Absetzen im Alter von etwa drei Monaten (s. Anhang 6) weist im Betriebssystem drei eine der geringen Anzahl an produzierten Lämmern entsprechende niedrige Rate auf (17,2 %). In Betriebssystem vier liegt die Mortalitätsrate mit 24,7 Prozent etwas über dem Durchschnitt der Spezialuntersuchungsbetriebe. Nach dem Absetzen sinkt die Mortalitätsrate deutlich ab und beträgt im Alter von drei bis fünf Monaten im Durchschnitt aller Spezialuntersuchungsbetriebe 5,1 Prozent und bei erwachsenen Tieren 3,3 Prozent.

Im Betriebssystem drei werden somit nach Abzug der Mortalität und Bestandsergänzung 1,08 und im Betriebssystem vier 1,48 Lämmer pro Mutterschaf und Jahr verkauft. Der Verkaufspreis der Lämmer beträgt in allen Betriebssystemen 100.000 Sucre pro Lamm im Alter von fünf Monaten. Die anfallenden weiblichen und männlichen Alttiere werden in allen Betriebssystemen für 120.000 bzw. 210.000 Sucre pro Tier verkauft. Insgesamt ergibt sich im Betriebssystem drei eine Marktleistung von rund 150.000 und im Betriebssystem vier von rund 190.000 Sucre pro Mutterschaf und Jahr (s. Tabelle 16)

Unter den proportionalen Spezialkosten im Betriebssystem drei haben die Kosten für die Ergänzung des Zuchtbocks die größte Bedeutung (s. Tabelle 16). Weiterhin fallen Kosten für die Wurmbehandlung der Tiere, Medikamente, Futter- und Mineralsalz an. Schließlich werden unter sonstigen Kosten verschiedene Posten pauschal zusammengefaßt, von denen die Kosten für die Zufütterung von betriebseigenen Futtermitteln den größten Anteil ausmachen. Für das eingesetzte Vieh- und Umlaufkapital entstehen Zinskosten (s. 3.3.2.1). Die gesamten proportionalen Spezialkosten belaufen sich auf rund 46.000 Sucre pro Mutterschaf und Jahr für Betriebssystem drei.

Im Betriebssystem vier fallen neben den im Betriebssystem drei aufgeführten proportionalen Spezialkosten zusätzlich Kosten für die Pflege der angesäten Weide an. Diese Weidesäuberung wird im Durchschnitt 1,5 mal pro Jahr durchgeführt. Hierdurch entstehen anteilige Lohnkosten der Weidepflege für die Schafhaltung im Betriebssystem vier von rund 38.000 Sucre pro Mutterschaf und Jahr. Die proportionalen Spezialkosten im Betriebssystem vier betragen rund 85.000 Sucre pro Mutterschaf und Jahr. Den Bedarf an Arbeitskraftstunden für die Schafhaltung (ohne Weidepflege) im Betriebssystem drei und vier stellt die nachfolgende Tabelle 17 dar.

Tabelle 16: Durchschnittliche Marktleistung und proportionale Spezialkosten der Schafhaltung im Betriebssystem (BS) drei und vier (in 1.000 Sucre pro Mutterschaf und Jahr)

	BS 3	BS 4
Verkauf Lämmer ¹	108,0	148,4
Verkauf Alttiere ²	41,5	41,5
Marktleistung	149,5	189,9
Bestandsergänzung Zuchtbock ³	21,5	21,5
Entwurmung	4,8	4,8
Medikamente, Desinfektionsmittel	3,0	3,0
Futtersalz	2,3	2,3
Mineralsalz	5,4	5,4
Sonstiges ⁴	5,0	5,0
Weidepflege ⁵		38,3
Zinsen (2 %)	4,2	4,6
Proportionale Spezialkosten	46,2	84,9

¹ 1,08 (BS4: 1,48) Lämmer x 100.000 Sucre; ² 0,2 Altschafe x 120.000 Sucre + 0,083 Altböcke x 210.000 Sucre; ³ 0,086 Zuchtböcke (inkl. 3,3 % Mortalitätsrate) x 250.000 Sucre; ⁴ v.a. betriebseigene Futtermittel; ⁵ 1,5 Säuberungen pro Jahr x 0,25 ha x (225.000 Sucre/1,1 VE x 0,5 VE) Lohnkosten für die Säuberung der angesäten Weide, anteilig nach Viehbesatz; Durchschnittlicher Wechselkurs im Untersuchungsjahr 1997/98: 1 US \$ = 4.133 Sucre; Quelle: eigene Erhebung 1997/98

Den Hauptanteil am Arbeitsbedarf der Schafhaltung im Betriebssystem drei und vier hat die regelmäßige Salz- und Wasserversorgung der Tiere. Pro Produktionseinheit Mutterschaf ergibt sich insgesamt ein durchschnittlicher Arbeitsbedarf von 19,5 Arbeitskraftstunden pro Jahr. Bezogen auf eine Vieheinheit (s. Anhang 5) errechnet sich ein durchschnittlicher Arbeitsbedarf von 79,6 Arbeitskraftstunden pro Jahr.

Tabelle 17: Arbeitsbedarf für eine Herde von acht Muttertieren im Betriebssystem drei und vier (ohne Weidepflege, in Arbeitskraftstunden (AKh) pro Jahr)

Arbeiten	Zeitdauer pro Ausführung (AKh)	Ausführungen pro Jahr (Tage)	Arbeitszeitbedarf pro Jahr (AKh)
Salz- und Wasser- versorgung	0,5	180	90
Tierkontrolle	1	26	26
Entwurmung	2	3	6
Klauenpflege	3	6	18
Zaun- und Stall- reparaturen	1	16	16
Arbeitsbedarf pro Herde			156
Arbeitsbedarf pro Produktionseinheit ¹			19,5
Arbeitsbedarf pro Vieheinheit ²			79,6

¹ Produktionseinheit = 0,245 VE; ² Definition der Vieheinheiten siehe Anhang 5;
Durchschnittlicher Wechselkurs im Untersuchungsjahr 1997/98: 1 US \$ = 4.133 Sucre;
Quelle: eigene Erhebung 1997/98

Tabelle 18 liefert einen Überblick über die Faktorverwertung in den Betriebssystemen drei und vier. In der Faktorverwertung ergeben sich zwischen den beiden Betriebssystemen kaum Unterschiede. Ohne Ansatz von Lohnkosten für die Arbeit in der Schafhaltung ergibt sich jeweils eine gute Flächenverwertung mit rund 200.000 Sucre pro Hektar. Die Arbeitskraftverwertung liegt deutlich über den in der Region üblichen Sätzen von 2.500 Sucre pro Arbeitskraftstunde für landwirtschaftliche Tätigkeiten. Schließlich ergibt sich auch eine gute Kapitalverwertung. Auch beim Ansatz von Nutzungskosten für die eingesetzte Arbeit (Lohnansatz) in der Schafhaltung verbleiben in beiden Betriebssystemen noch befriedigende Deckungsbeiträge.

Tabelle 18: Durchschnittliche Faktorverwertung der Schafhaltung in den Betriebssystemen (BS) drei und vier (in 1.000 Sucre pro Mutterschaf und Jahr)

Faktorverwertung (ohne Lohnansatz)	BS 3	BS 4
DB/Produktionseinheit ¹	103	105
DB/Vieheinheit ²	422	428
DB/Hektar	207	210
DB/Arbeitskraftstunde	5,30	5,38
DB/Vieh- und Umlaufkapital	0,49	0,46
Faktorverwertung (mit Lohnansatz³)		
DB/Produktionseinheit	55	56
DB/Vieheinheit	223	229
DB/Hektar	109	112
DB/Vieh- und Umlaufkapital	0,21	0,20

¹ Produktionseinheit = 0,245 VE; ² Definition der Vieheinheiten siehe Anhang 5;

³ Nutzungskosten der Arbeit (Lohnansatz): 2.500 Sucre pro AKh;

Durchschnittlicher Wechselkurs im Untersuchungsjahr 1997/98: 1 US \$ = 4.133 Sucre;

Quelle: eigene Erhebung 1997/98

4.2.1.3 Bewertung innerbetrieblicher Leistungen

4.2.1.3.1 Dungproduktion

Schafe suchen regelmäßig einen Unterstand auf, um dort Schutz vor Starkregen zu finden oder um zu übernachten (s.a. Kapitel 4.1.3.2). Sie defäkieren an ihren Lagerstätten häufiger als auf den restlichen Weideflächen, so daß an diesen Stellen eine Nährstoffkonzentration stattfindet.¹⁸² Den Bauern bietet sich hierdurch eine einfache Möglichkeit, (Schaf-) Dung zu sammeln und zu nutzen.

Im Kaffeeanbau ohne Schafhaltung wird die Fläche manuell vom Unterwuchs gesäubert, der eine Mulchschicht bildet. Die in der Mulchschicht vorhandenen Nährstoffe und organische Masse werden zum großen Teil an den Boden zurückgeführt und stehen, zumindest teilweise, den Kaffeepflanzen zur Verfügung. Dagegen nutzen in einem agrosilvopastorilen System mit Kaffeeproduktion und Schafhaltung die Schafe den Unterwuchs als Futtergrundlage. Sie wandeln einen Teil des Unterwuchses u.a. in Lebendmassezuwachs, Kot und Urin um. Während

¹⁸² Fischer, J., Claus, C., Herrera, A., Rahmann, G.: a.a.O.

die Nährstoffe in den Ausscheidungen der Schafe grundsätzlich auf der Fläche verbleiben, werden die Nährstoffanteile des Lebendmassezuwachses dem System entnommen.

Werden die Kaffeesträucher mit Schafkot gedüngt, bleiben die Nährstoffe, bis auf die Verluste im Lebendmassezuwachs und der Dunglagerung und -ausbringung, dem System erhalten. Durch den Schafdünger werden dem System aber keine neuen Nährstoffe zugeführt. Werden die Nährstoffe dem System Kaffeeanbau/Schafhaltung in Form von Dung entnommen und für andere Zwecke gebraucht, ist langfristig mit Störungen im Nährstoffhaushalt und mit Ertragseinbußen im Kaffeeanbau zu rechnen.

Die konzentrierte Düngung der Kaffeepflanzen durch Schafdung kann unter bestimmten Bedingungen zu einer Ertragssteigerung im Kaffeeanbau führen. Durch die Nutzung des Dungs im Kaffeeanbau entstehen jedoch auch Kosten für die Arbeitszeit zum Ausbringen des Dungs. Nachfolgende Kalkulation soll prüfen, welche Ertragssteigerung im Kaffeeanbau nötig ist, um diese Kosten auszugleichen. Pro Produktionseinheit Mutterschaf und Jahr ergeben sich 16.500 Sucre an Arbeitskosten für die Ausbringung. Bezogen auf einen Hektar und ein Jahr entstehen Grenzkosten von 33.000 Sucre. Um die zusätzlichen Kosten für die Dungnutzung auszugleichen, muß der Dung im Kaffeeanbau mindestens eine Ertragssteigerung bewirken, die diesem Wert entspricht. Hierzu werden die Grenzkosten pro Hektar durch den Verkaufspreis des Kaffees (772 Sucre/kg), vermindert um die Erntekosten (220 Sucre/kg), dividiert. Es ergibt sich eine erforderliche Ertragssteigerung von 59,9 Kilogramm bzw. 1,3 Quintal pro Hektar. Diese Ertragsteigerung kann als realistisch für das praktizierte Verfahren des Kaffeeanbaus eingestuft werden. Da sich die Kosten und Leistungen der Dungnutzung im agrosilvopastorilen System in etwa entsprechen, werden diese in der weiteren Kalkulation nicht berücksichtigt.

4.2.1.3.2 Einsparung an Pflegekosten im Kaffeeanbau

Bei der Haltung von Schafen unter Kaffee kann Pflegearbeit für die Säuberung des Unterwuchses eingespart werden. Die Schafbeweidung hält bei entsprechendem Viehbesatz den natürlichen Aufwuchs in den Kaffeeanlagen kurz. Darüber hinaus werden durch die Schafe auch aggressive holzige Unkräuter, wie *Vernonia spp.*, *Psidium guajava* verbissen, die ein Problem in der Bekämpfung darstellen können.¹⁸³ Herbizide werden in den Untersuchungsbetrieben nur in geringem Maß verwendet. Die geringfügigen Einsparungen an Herbiziden werden in der nachfolgenden Kalkulation vernachlässigt.

Die durchschnittlichen Kosten der Pflege belaufen sich im Kaffeeanbau ohne Schafbeweidung auf 240.000 Sucre pro Hektar und Jahr (s. Anhang 7). Wird der Unterwuchs von Schafen

¹⁸³ Fischer, J., Claus, C., Herrera, A., Rahmann, G.: a.a.O.

beweidet, so verringern sich die pro Jahr notwendigen Säuberungsschnitte. Je höher der Besatz mit Schafen ist, desto weniger muß zusätzlich von Hand gesäubert werden. Bei hohen Besatzdichten reichen durchschnittlich 0,5 Säuberungsschnitte pro Jahr. Bei einem Besatz von 0,5 Vieheinheiten in Betriebssystem drei und vier wurde in den Untersuchungsbetrieben durchschnittlich ein Säuberungsschnitt pro Jahr mit Kosten von 160.000 Sucre pro Hektar notwendig. Somit lassen sich durch die Schafbeweidung 80.000 Sucre pro Hektar Kaffeefläche und Jahr einsparen. In Betriebssystem drei ergibt sich somit eine Ersparnis von 40.000 Sucre und in Betriebssystem vier von 20.000 Sucre pro Produktionseinheit Mutterschaf und Jahr.

4.2.1.4 Investitionen

4.2.1.4.1 Investitionsbedarf

Im folgenden soll die Rentabilität einer Investition in das agrosilvopastorile Betriebssystem drei berechnet werden. Hierzu wird zunächst der Investitionsbedarf für den Kaffeeanbau ohne Schafhaltung, anschließend der Investitionsbedarf für den Kaffeeanbau mit Schafhaltung berechnet.

Der Kaffeeanbau erfolgt in der Etablierungsphase als Mischanbau mit dem Anbau von Bananen. Zur Anlage dieses Mischanbaus fallen bei der Anlage der Kaffeepflanzung (t_0) zunächst 562.500 Sucre für Pflanzmaterial und 820.000 Sucre für Arbeitskosten an (s. Anhang 8). Im ersten und zweiten Nutzungsjahr (t_1, t_2) fallen vor allem Arbeitskosten für die Pflege der Plantage und die Ernte der Bananen an. Im zweiten und dritten Nutzungsjahr werden je 500 Stauden (Lokale Bezeichnung für Staude: racimo) Bananen pro Hektar geerntet und für 2.500 Sucre pro Staude verkauft. Anschließend werden die Bananen gerodet. Der Kaffee kann im dritten Nutzungsjahr (t_3) erstmals geerntet werden und erbringt 1.247 Kilogramm (27,5 Quintal) pro Hektar (frisch). Gleichzeitig wird mit dem Baumschnitt bei den Kaffeesträuchern begonnen. Die Materialien für die Pflegearbeiten werden jährlich und für den Baumschnitt alle vier Jahre ersetzt. Weiterhin fallen jährlich Materialkosten für die Ernte an. Ab dem vierten Jahr (t_4) wiederholt sich die routinemäßige Nutzung der Plantage jedes Jahr. Es werden je 12 Arbeitstage zur Säuberung der Unterwuchses und 20 Arbeitstage für den Baumschnitt benötigt. Die Kaffee-Erträge steigen schnell an und erreichen ihr Maximum mit 2.154 Kilogramm (47,5 Quintal). Ab dem achten Nutzungsjahr (t_8) fallen die Erträge kontinuierlich ab. Im elften bis dreizehnten Nutzungsjahr (t_{11}, t_{13}) erreichen sie die in den Untersuchungsbetrieben ermittelten Durchschnittserträge von 1.542 Kilogramm (34 Quintal) pro Hektar, um anschließend bis zum letzten Nutzungsjahr (t_{15}) weiter abzusinken. Der Arbeitszeitbedarf für die Kaffee-Ernte wird von der Erntemenge beeinflusst. Während des Ertragsmaximums werden 68 Kilogramm (1,5 Quintal) und während des Ertragsminimums 45 Kilogramm (1 Quintal) pro Arbeiter und

Tag geerntet. Im letzten Nutzungsjahr (t_{15}) entfällt der Baumschnitt und es fallen Arbeitskosten für die Rodung der Anlage an.

Für das Betriebssystem drei fallen neben den aufgeführten Investitionskosten für die Kaffeeanlage weitere Investitionskosten für die Schafhaltung an. In Tabelle 19 sind die Investitionskosten der Schafhaltung für das Betriebssystem drei aufgeführt. Je nach betrieblicher Situation kann sich der Aufwand für den Zaunbau durch das Ausnutzen von natürlichen Hindernissen für die Schafe, wie z. B. Bäche, reduzieren.

Tabelle 19: Investitionsbedarf für die Schafhaltung im Betriebssystem drei (BS 3) (in 1.000 Sucre pro Hektar)

BS 3	
Herdengröße	8 Mutterschafe, Nachzucht, Lämmer, Zuchtbock
Flächenbedarf (ha)	4 (0,5 VE/ha)
Anschaffungskosten:	
Tiere	328
Stall ¹	225
Zäune ²	475
Investitionsbedarf pro ha zu Beginn	1.028
Ersatzinvestition für Schafstall nach 7,5 Jahren	225
Ersatzinvestition für Weidedraht nach 10 Jahren	119

Investitionsbedarf für eine Laufzeit von 15 Jahren in Preisen von 1997/98; ¹ Nutzungsdauer 7,5 Jahre; ² Nutzungsdauer der Weidepfosten 15 Jahre, Weidedraht 10 Jahre; Durchschnittlicher Wechselkurs im Untersuchungsjahr 1997/98: 1 US \$ = 4.133 Sucre; Quelle: eigene Erhebung 1997/98

Im Kaffeeanbau mit Schafhaltung (BS 3) verändert sich die Nutzung der Kaffeeplantage bis zum dritten Nutzungsjahr (t_3) nicht (s. Anhang 9). Nach dem Roden der Bananen und der Ausbildung einer spontanen Gras- und Krautschicht wird die Schafhaltung im vierten Nutzungsjahr (t_4) in den Kaffeeanbau integriert. Hierdurch fallen die oben aufgezeigten Investitionskosten für Betriebssystem drei an. Gleichzeitig fallen vom vierten bis letzten Nutzungsjahr (t_4 , t_{15}) die Erlöse aus der Schafhaltung an (Deckungsbeitrag pro Hektar unter Berücksichtigung von Lohnansatz). Außerdem kommt es durch die Schafhaltung zur Einsparung von Pflegearbeit im Kaffeeanbau in Höhe von 4 Arbeitstagen. Der Schafstall wird im 10. Nutzungsjahr (t_{10}) und der Weidedraht im 14. Nutzungsjahr (t_{14}), nach der oben angegebenen Nutzungs-

dauer, erneuert. Am Ende der Nutzungsdauer (t_{15}) fallen Restwerte für die Schafe in Höhe der Anfangsinvestition und für den Stall und Weidezaun in Höhe der restlichen Nutzungsdauer an.

4.2.1.4.2 Investitionsrechnung

Tabelle 20 zeigt die Rentabilitätsmaßstäbe für die Investition in Kaffeeanbau und Schafhaltung (BS 3) und vergleicht diese mit dem Kaffeeanbau ohne Schafhaltung. Durch die Integration der Schafhaltung werden der Kapitalwert und die Annuität der Investition deutlich verbessert. Die interne Verzinsung beider Verfahren liegt deutlich über dem Kalkulationszinsfuß der Investitionsrechnung von sechs Prozent und über dem Fremdkapitalzinssatz. Beide Verfahren würden also eine Fremdkapitalfinanzierung mit einem inflationsbereinigten Zinssatz von 12 Prozent erlauben.

Die Liquidität der Betriebe verbessert sich durch die Integration der Schafhaltung in den Kaffeeanbau gegenüber dem reinen Kaffeeanbau nicht, da im vierten Nutzungsjahr erhebliche Investitionskosten für die Schafhaltung anfallen. Die Investition in die Schafhaltung könnte aus Liquiditätsgründen um einige Jahre verschoben werden. Hierdurch würde sich die gesamte Rentabilität der Investition verändern.

Tabelle 20: Rentabilitätsmaßstäbe für Investitionen in Kaffeeanbau mit und ohne Schafhaltung (in 1.000 Sucre bzw. Prozent)

Betriebssystem	Kaffeeanbau ohne Schafhaltung	Kaffeeanbau mit Schafhaltung (BS 3)
Kapitalwert	625	1.296
Annuität	64	133
Interne Verzinsung (%)	17,5	18,6

Konstante Deckungsbeiträge und Preise von 1997/98 unter Ansatz von Nutzungskosten für Arbeit im Kaffeeanbau und in der Schafhaltung, 15-jährige Nutzungsdauer, Kalkulationszinsfuß: sechs Prozent; ausführliche Berechnung s. Anhang 8 und Anhang 9;
 Durchschnittlicher Wechselkurs im Untersuchungsjahr 1997/98: 1 US \$ = 4.133 Sucre;
 Quelle: eigene Erhebung 1997/98

4.2.2 Schafhaltung in silvopastorilen Systemen

4.2.2.1 Beschreibung der Produktionsverfahren

Unter die silvopastorilen Betriebssysteme mit Schafhaltung fallen das Betriebssystem eins und zwei. Während im Betriebssystem eins eine getrennte Beweidung von Schafen und Rindern durchgeführt wird, ist Betriebssystem zwei durch die Gemischtbeweidung beider Tierarten gekennzeichnet. Alleinige Weidegrundlage bildet in beiden Systemen die angesäte Weide (*Brachiaria decumbens*) mit einem Bestand an Werthölzern (v.a. *Cordia alliodora*, *Jacaranda spp.*) und Futtertrockenmasseerträgen von 65 und 110 Dezitonnen pro Hektar und Jahr.¹⁸⁴

Die Schafhaltung im Betriebssystem eins wird unterteilt in extensive (BS 1_{EX}) und semi-intensive (BS 1_{SI}) Produktionsverfahren. Die extensiven Produktionsverfahren (BS 1_{EX}) werden als Standweideverfahren bei einer Besatzdichte von 0,6, 1,2 und 1,8 Vieheinheiten pro Hektar durchgeführt, die semi-intensiven Produktionsverfahren (BS 1_{SI}) im Rotationsweideverfahren bei einer Besatzdichte von 1,8 und 4,0 Vieheinheiten pro Hektar.¹⁸⁵ Im Betriebssystem zwei beweidet die Schafe bei einem Viehbesatz von 0,5 Vieheinheiten pro Hektar einen Teil der Rinderweiden im Standweideverfahren. Die Besatzdichte in der Rinderhaltung beträgt 0,6 Vieheinheiten, so daß sich im Betriebssystem zwei insgesamt eine Besatzdichte von 1,1 Vieheinheiten pro Hektar ergibt.

Die Produktionsverfahren der Schafhaltung im Betriebssystem eins und zwei setzen sich zusammen aus der Mutterschafhaltung und der Jungtieraufzucht. Die Mutterschafhaltung und die Jungtieraufzucht entsprechen in der Nutzungsdauer von Mutterschafen und Zuchtböcken sowie im Verkaufsalter der Lämmer den oben beschriebenen Verfahren im Betriebssystem drei und vier. Die Herdengröße beträgt im Betriebssystem zwei ebenfalls acht Produktionseinheiten Mutterschafe, mit jeweils 0,245 Vieheinheiten pro Einheit. Im Betriebssystem eins beträgt die Herdengröße 17,5 Produktionseinheiten Mutterschafe. Durch die größere Anzahl von Mutterschafen pro Zuchtbock verringert sich der Anteil für den Zuchtbock pro Produktionseinheit um 0,015 auf 0,01 Vieheinheiten. Eine Produktionseinheit im Betriebssystem eins besteht aus 0,23 Vieheinheiten.

¹⁸⁴ Fischer, J., Claus, C., Herrera, A., Rahmann, G.: a.a.O.

¹⁸⁵ Vieheinheitenschlüssel s. Anhang 5

4.2.2.2 Deckungsbeitragsrechnung

4.2.2.2.1 Schafhaltung im Getrenntbeweidungssystem

Die Marktleistung der Schafhaltung in den silvopastorilen Betriebssystemen wird, wie in den agrosilvopastorilen Systemen, durch die Anzahl der produzierten Lämmer und die Lämmermortalität bestimmt. Im Betriebssystem eins beträgt die Anzahl der produzierten Lämmer pro Jahr und Mutterschaf 1,8 und liegt damit geringfügig unter dem Durchschnitt aller Untersuchungsbetriebe von 1,96 (s. Anhang 6). Die Mortalitätsrate bis zum Absetzen beträgt im Betriebssystem eins 27,4 Prozent. Unter Berücksichtigung der Bestandsergänzung werden pro Jahr 1,06 verkaufsfähige Lämmer produziert. Im Betriebssystem eins wird bezogen auf eine Produktionseinheit Mutterschaf aufgrund der gestiegenen Herdengröße ein geringerer Anteil Altbock verkauft. Hierdurch verringern sich die Marktleistungen im Vergleich zu den anderen Betriebssystemen etwas. Die gesamten Marktleistungen belaufen sich auf rund 138.000 Sucre (s. Tabelle 21).

Tabelle 21: Durchschnittliche Marktleistung und proportionale Spezialkosten der Schafhaltung in den extensiven (EX) und semi-intensiven (SI) Produktionsverfahren von Betriebssystem (BS) eins (ohne Weidepflegekosten, in 1.000 Sucre pro Mutterschaf und Jahr)

	BS 1_{EX}	BS 1_{SI}
Verkauf Lämmer ¹	106,3	106,3
Verkauf Alttiere ²	32,0	32,0
Marktleistung	138,3	138,3
Bestandsergänzung Zuchtbock ³	9,8	9,8
Entwurmung	4,8	4,8
Medikamente, Desinfektionsmittel	3,0	5,0
Futtersalz	2,3	2,3
Mineralsalz	5,4	16,5
Sonstiges ⁴	5,0	
Kraftfutter		26,0
Zinsen (2 %)	4,1	4,4
Proportionale Spezialkosten	34,4	68,8

¹ 1,06 Lämmer x 100.000 Sucre; ² 0,2 Altschafe x 120.000 Sucre + 0,038 Altböcke x 210.000 Sucre; ³ 0,039 Zuchtböcke (inkl. 3,3 % Mortalitätsrate) x 250.000 Sucre; ⁴ v.a. betriebseigene Futtermittel;

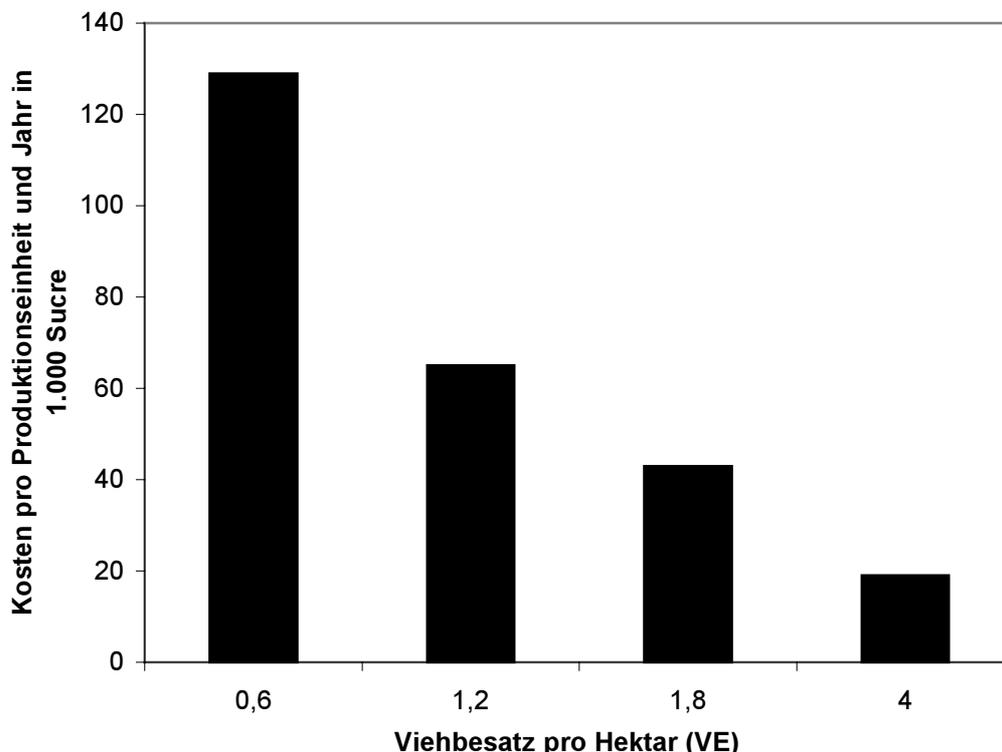
Durchschnittlicher Wechselkurs im Untersuchungsjahr 1997/98: 1 US \$ = 4.133 Sucre;

Quelle: eigene Erhebung 1997/98

Gleichzeitig verringern sich aufgrund der gestiegenen Herdengröße im Betriebssystem eins auch die anteiligen Kosten für den Ersatz des Zuchtbocks. Abgesehen von den Kosten der Bestandsergänzung für den Zuchtbock und der Weidesäuberung entsprechen die proportionalen Spezialkosten in dem extensiven Produktionsverfahren (BS 1_{EX}) denen in Betriebssystem drei und vier (s. Tabelle 21). In dem semi-intensiven Verfahren (BS 1_{SI}) erhöhen sich die proportionalen Spezialkosten vor allem durch eine höhere Mineralsalz- und Kraftfuttergabe (80 Gramm Mais pro Tag) gegenüber den extensiven Verfahren. Außerdem erhöhen sich die Kosten für Medikamente und Desinfektionsmittel in dem semi-intensiven Verfahren (BS 1_{SI}) leicht.

Die proportionalen Spezialkosten der verschiedenen Verfahren von Betriebssystem eins werden hauptsächlich beeinflusst von den Kosten der Weidepflege. Je höher der Tierbesatz in Vieheinheiten pro Hektar, desto geringer ist der Anteil an den Kosten der Weidepflege pro Tiereinheit (s. Abbildung 6).

Abbildung 6: Kosten der Weidepflege im Betriebssystem eins in Abhängigkeit vom Viehbesatz (in 1.000 Sucre pro Produktionseinheit und Jahr)



Produktionseinheit = 0,23 Vieheinheiten; Definition der Vieheinheiten (VE) siehe Anhang 5;
 1,5 Säuberungen pro Jahr x 225.000 Sucre Lohnkosten pro Hektar;
 Durchschnittlicher Wechselkurs im Untersuchungsjahr 1997/98: 1 US \$ = 4.133 Sucre;
 Quelle: eigene Erhebung 1997/98

In dem Betriebssystem eins verändert sich der Arbeitszeitbedarf gegenüber den agrosilvo-pastorilen Betriebssystemen der Schafhaltung aufgrund der Herdengröße und der dadurch bedingten Einsparung an Zeit pro Produktionseinheit, vor allem in der täglichen Salz- und Wasserversorgung (s. Tabelle 22). In den extensiven Verfahren von Betriebssystem eins (BS 1_{EX}) vermindert sich der Arbeitsanspruch pro Produktionseinheit weiter durch eine gegenüber dem semi-intensiven Verfahren (BS 1_{SI}) verringerte Salzgabe.

Tabelle 22: Arbeitsbedarf für eine Herde von 17,5 Mutterschafen im Betriebssystem eins (ohne Weidepflege, in Arbeitskraftstunden (AKh) pro Jahr)

Arbeiten	Zeitdauer pro Ausführung (AKh)	Ausführungen pro Jahr (Tage)	Arbeitszeitbedarf pro Jahr (AKh)
Salz- und Wasserversorgung	0,4 (0,5) ¹	360 (180)	144 (90)
Tierkontrolle	2	52	104
Entwurmung	4	3	12
Klauenpflege	6	6	36
Zaun- und Stallreparaturen	1	16	16
Arbeitsbedarf pro Herde			312 (258)
Arbeitsbedarf pro Produktionseinheit ²			17,8 (14,7)
Arbeitsbedarf pro Vieheinheit ³			77,4 (63,9)

¹ Zahlen in Klammern beziehen sich auf die extensiven Verfahren von Betriebssystem eins (BS 1_{EX}); ² Produktionseinheit = 0,23 Vieheinheiten; ³ Definition der Vieheinheiten siehe Anhang 5; Durchschnittlicher Wechselkurs im Untersuchungsjahr 1997/98: 1 US \$ = 4.133 Sucre; Quelle: eigene Erhebung 1997/98

Im Betriebssystem eins wird die Faktorverwertung entscheidend vom Viehbesatz beeinflusst. Deshalb soll zunächst der Deckungsbeitrag ohne Berücksichtigung der Kosten der Weidepflege berechnet und daraus der Mindestviehbesatz abgeleitet werden, der zur Deckung der Kosten der Weidepflege nötig ist (s. Tabelle 23). In den extensiven Verfahren von Betriebssystem eins (BS 1_{EX}) sind ohne Nutzungskosten für die Arbeit in der Schafhaltung mindestens 0,7 Vieheinheiten pro Hektar und in den intensiven Verfahren (BS 1_{SI}) mindestens 1,1 Vieheinheiten pro Hektar nötig, um die Kosten der Weidepflege zu decken.

Tabelle 23: Durchschnittlicher Deckungsbeitrag (ohne Weidepflege) und Mindestviehbesatz in extensiven (EX) und semi-intensiven (SI) Produktionsverfahren von Betriebssystem (BS) eins (in 1.000 Sucre pro Jahr bzw. Vieheinheiten (VE) und Hektar)

	BS 1 _{EX}	BS 1 _{SI}
Deckungsbeitrag pro Produktionseinheit ¹ (ohne Lohnansatz)	104	69
Deckungsbeitrag pro Produktionseinheit (mit Lohnansatz ²)	67	25
Kosten der Weidepflege pro Hektar ³	337	337
Mindestbesatz (VE/ha) ⁴ (ohne Lohnansatz)	0,7	1,1
Mindestbesatz (VE/ha) (mit Lohnansatz ²)	1,2	3,1

¹ Produktionseinheit = 0,23 VE; ² Nutzungskosten der Arbeit (Lohnansatz): 2.500 Sucre pro AKh; ³ 1,5 Säuberungen pro Jahr x 225.000 Sucre Lohnkosten pro Hektar; ⁴ Definition der Vieheinheiten siehe Anhang 5;

Durchschnittlicher Wechselkurs im Untersuchungsjahr 1997/98: 1 US \$ = 4.133 Sucre;

Quelle: eigene Erhebung 1997/98

Ein Besatz von 0,6 Vieheinheiten pro Hektar führt somit, wie in Tabelle 23 aufgezeigt, zu negativen Deckungsbeiträgen. Eine Verdopplung des Besatzes auf 1,2 Vieheinheiten pro Hektar führt im extensiven Verfahren beim Ansatz von Nutzungskosten für die Arbeit in der Tierhaltung noch zu positiven Deckungsbeiträgen. Das semi-intensive Verfahren verlangt dagegen beim Ansatz von Nutzungskosten für Arbeit in der Schafhaltung wesentlich höhere Besatzstärken.

Die Tabelle 24 gibt eine Übersicht über die Faktorverwertung in den wichtigsten Produktionsverfahren von Betriebssystem eins. Bei einem Besatz von 1,8 Vieheinheiten pro Hektar schneidet das extensive Produktionsverfahren deutlich besser ab als das semi-intensive Verfahren bei gleicher Besatzstärke. Selbst bei einem Besatz von 4,0 Vieheinheiten pro Hektar im semi-intensiven Verfahren ist das extensive Verfahren mit 1,8 Vieheinheiten pro Hektar überlegen. Die einzige Ausnahme bildet die Flächenverwertung ohne Ansatz von Nutzungskosten für Arbeit. Insbesondere die Arbeitsverwertung liegt im semi-intensiven Verfahren deutlich schlechter als im extensiven Verfahren. Der Ansatz von Nutzungskosten für Arbeit begünstigt das extensive Verfahren, da hier weniger Arbeit pro Produktionseinheit eingesetzt wird.

Tabelle 24: Durchschnittliche Faktorverwertung der Schafhaltung in den extensiven (EX) und semi-intensiven (SI) Produktionsverfahren von Betriebssystem (BS) eins (in 1.000 Sucre pro Jahr)

	BS 1 _{EX}	BS 1 _{EX}	BS 1 _{SI}	BS 1 _{SI}
Viehbesatz/ha	1,2	1,8	1,8	4,0
Faktorverwertung (ohne Lohnansatz)				
Deckungsbeitrag pro Produktionseinheit ¹	38	60	26	50
Deckungsbeitrag pro Vieheinheit ²	167	262	112	217
Deckungsbeitrag pro Hektar	200	471	202	877
Deckungsbeitrag pro Arbeitskraftstunde	2,61	4,09	1,45	2,81
Deckungsbeitrag pro Vieh- und Umlaufkapital	0,16	0,27	0,11	0,22
Faktorverwertung (mit Lohnansatz³)				
Deckungsbeitrag pro Produktionseinheit ¹	1	23	-19	5
Deckungsbeitrag pro Vieheinheit ²	5	100	-83	22
Deckungsbeitrag pro Hektar	6	180	-150	88
Deckungsbeitrag pro Vieh- und Umlaufkapital	0,01	0,09	-0,07	0,02

¹ 1 Produktionseinheit = 0,23 VE; ² Definition der Vieheinheiten siehe Anhang 5;

³ Nutzungskosten der Arbeit (Lohnansatz): 2.500 Sucre pro AKh;

Durchschnittlicher Wechselkurs im Untersuchungsjahr 1997/98: 1 US \$ = 4.133 Sucre;

Quelle: eigene Erhebung 1997/98

4.2.2.2 Gemischthaltung von Schafen und Rindern

Das Betriebssystem zwei (BS 2) besteht aus der Komponente Schafhaltung und der Komponente Rinderhaltung (s. Tabelle 9). Nachfolgend wird zunächst der Deckungsbeitrag für die Schafhaltungskomponente berechnet. Die vollständige Deckungsbeitragsrechnung für Betriebssystem zwei wird im Kapitel 4.2.3.2 beschrieben.

Die Komponente Schafhaltung im Betriebssystem zwei produziert pro Jahr und Mutterschaf 1,8 Lämmer (s. Anhang 6). Die Mortalitätsrate bis zum Absetzen liegt auf durchschnittlichem Niveau, so daß nach Abzug der Bestandsergänzung pro Jahr rund 1,14 verkaufsfähige Lämmer erzeugt werden. Die gesamten Marktleistungen belaufen sich im Betriebssystem zwei auf rund 155.000 Sucre (s. Tabelle 25).

Tabelle 25: Durchschnittliche Marktleistung und proportionale Spezialkosten der Komponente Schafhaltung in Betriebssystem (BS) zwei (in 1.000 Sucre pro Mutterschaf und Jahr)

	BS 2
Verkauf Lämmer ¹	113,6
Verkauf Alttiere ²	41,5
Marktleistung	155,1
Bestandsergänzung Zuchtbock ³	21,5
Entwurmung	4,8
Medikamente, Desinfektionsmittel	3,0
Futtersalz	2,3
Mineralsalz	3,6
Sonstiges ⁴	5,0
Weidesäuberung ⁵	76,7
Zinsen (2 %)	4,9
Proportionale Spezialkosten	121,8

¹ 1,136 Lämmer x 100.000 Sucre; ² 0,2 Altschafe x 120.000 Sucre + 0,083 Altböcke x 210.000 Sucre; ³ 0,086 Zuchtböcke (inkl. 3,3 % Mortalitätsrate) x 250.000 Sucre; ⁴ v.a. betriebseigene Futtermittel; ⁵ 1,5 Säuberungen pro Jahr x 0,5 ha x (225.000 Sucre/1,1 VE x 0,5 VE) Lohnkosten für die Säuberung der angesäten Weide, anteilig nach Viehbesatz; Durchschnittlicher Wechselkurs im Untersuchungsjahr 1997/98: 1 US \$ = 4.133 Sucre; Quelle: eigene Erhebung 1997/98

Die proportionalen Spezialkosten im Betriebssystem zwei (s. Tabelle 25) entsprechen, abgesehen von verminderten Mineralsalzkosten und den Kosten der Weidesäuberung, denen in Betriebssystem drei und vier. Die Kosten der Weidesäuberung werden anteilig nach dem Viehbesatz pro Hektar (0,5 Vieheinheiten Schafe, 0,6 Vieheinheiten Rinder) der Schaf- oder der Rinderhaltung zugeordnet. Bedingt durch die hohen Kosten der Weidesäuberung belaufen sich die gesamten proportionalen Spezialkosten in dem Betriebssystem zwei auf rund 122.000 Sucre. Der Arbeitszeitbedarf der Schafhaltung im Betriebssystem zwei entspricht dem Bedarf in den Betriebssystemen drei und vier (s. Tabelle 17).

Tabelle 26 gibt einen Überblick über die Faktorverwertung der Schafhaltungskomponente von Betriebssystem zwei. Die hohe Belastung durch die Kosten der Weidesäuberung führt bei relativ geringer Besatzdichte nur zu einer mäßigen Faktorverwertung. Unter Ansatz von Nutzungskosten für Arbeit in der Schafhaltung führt der Teilbereich Schafhaltung von Betriebssystem zwei zu negativen Deckungsbeiträgen.

Tabelle 26: Durchschnittliche Faktorverwertung der Komponente Schafhaltung im Betriebssystem (BS) zwei (in 1.000 Sucre pro Jahr)

Faktorverwertung (ohne Lohnansatz)	BS 2
Deckungsbeitrag pro Produktionseinheit ¹	33
Deckungsbeitrag pro Vieheinheit ²	136
Deckungsbeitrag pro Hektar	66
Deckungsbeitrag pro Arbeitskraftstunde	1,70
Deckungsbeitrag pro Vieh- und Umlaufkapital	0,13
Faktorverwertung (mit Lohnansatz³)	
Deckungsbeitrag pro Produktionseinheit ¹	-15
Deckungsbeitrag pro Vieheinheit ²	-63
Deckungsbeitrag pro Hektar	-31
Deckungsbeitrag pro Vieh- und Umlaufkapital	-0,06

¹ Produktionseinheit = 0,23 VE; ² Definition der Vieheinheiten siehe Anhang 5;

³ Nutzungskosten der Arbeit (Lohnansatz): 2.500 Sucre pro AKh;

Durchschnittlicher Wechselkurs im Untersuchungsjahr 1997/98: 1 US \$ = 4.133 Sucre;

Quelle: eigene Erhebung 1997/98

4.2.2.3 Bewertung innerbetrieblicher Leistungen

4.2.2.3.1 Dungproduktion

Die silvopastorilen Systeme der Untersuchungsbetriebe arbeiten überwiegend mit dem im Vergleich zum Dauerkulturanbau relativ anspruchslosen Gras *Brachiaria decumbens*. Im folgenden wird von der Voraussetzung ausgegangen, daß eine Nährstoffentnahme in Form von Schafdung in den extensiv beweideten silvopastorilen Systemen mittelfristig keine Auswirkungen auf die Weideproduktivität hat. Unter dieser Voraussetzung ist eine Rückführung der Nährstoffe des Schafdung in das System, im Gegensatz zu den agrosilvopastorilen Systemen, nicht zwingend notwendig und ermöglicht eine Nutzung des Schafdung für andere

Zwecke. Der anfallende Schafdung kann grundsätzlich verkauft oder innerbetrieblich als Dünger genutzt werden.

Zur betriebswirtschaftlichen Bewertung der anfallenden Dungproduktion werden die relevanten Eigen- und Substitutionswerte bestimmt (s. Kapitel 3.3.2.2). Bei einem Schaf von 35 kg Lebendgewicht (bzw. 0,15 VE) sammeln sich durchschnittlich 74 kg Trockenmasse Kot pro Jahr unter dem Stall an.¹⁸⁶ Pro Produktionseinheit Mutterschaf und Jahr errechnet sich hieraus eine Trockenmasseproduktion von 118,4 kg oder eine Produktion von 236,8 kg Trockenmasse Schafdung pro Hektar und Jahr. Die Zusammensetzung des Schafdung und die jährlich produzierten Nährstoffmengen sind in Anhang 10 aufgeführt.

Ausgehend von den Preisen für Schafdung im ecuadorianischen Hochland ist in der Untersuchungsregion von einem Mindestpreis von 5.000 Sucre pro 45,3 Kilogramm (1 Quintal) Schafdung (frisch, ab Hof) auszugehen.¹⁸⁷ Frischer Schafdung enthält durchschnittlich 25 Prozent Trockensubstanz.¹⁸⁸ Durch längere Lagerung erhöht sich der Trockensubstanzanteil. Ausgehend von einem durchschnittlichem Trockensubstanzanteil des verkauften Dungs von 30 Prozent enthalten 45,3 Kilogramm verkaufter Dung (1 Quintal) 13,5 kg Trockenmasse. Bei einem Verkaufspreis von 5.000 Sucre pro 45,3 Kilogramm ergibt sich ein Preis von 370 Sucre pro Kilogramm Trockenmasse. Bezogen auf die erzeugte Dungmenge pro Produktionseinheit Mutterschaf und Jahr wären dies 43.800 Sucre.

Jährlich werden 394,7 kg Frischmasse Dung (30 % TS) pro Produktionseinheit Mutterschaf erzeugt. Beim Verkauf des Schafdung fallen 8.800 Sucre an Kosten für Säcke und 14.750 Sucre für 5,9 Arbeitsstunden an. Somit verbleibt nach Abzug der Kosten ein Überschuß von 20.250 Sucre pro Produktionseinheit Mutterschaf und Jahr.

Innerbetrieblich könnte der Schafdung zur Ertragssteigerung der Pflanzenproduktion (Dauerkulturanbau oder Subsistenzproduktion) verwendet werden. Aus den Grenzleistungen und -kosten des Einsatzes von Schafdung, beispielsweise im Kaffeeanbau, ließe sich der Betriebswert des Schafdung ermitteln.¹⁸⁹ Über die Wirkung des Einsatzes von Schafdung im Kaffeeanbau unter den Bedingungen der Untersuchungsregion liegen jedoch keine Daten vor.

¹⁸⁶ Fischer, J., Claus, C., Herrera, A., Rahmann, G.: a.a.O.

¹⁸⁷ persönlich Auskunft von Mitarbeitern des PROFORS-Projektes (Lago Agrio) und der NRO FUNDAFOR (Lago Agrio), 1998

¹⁸⁸ Ehrenberg, P., Doehner, H. 1954: Der Schafdung, in: Doehner, H.: Handbuch der Schafzucht und Schafhaltung, Bd. 4: Die Leistungen des Schafes, Berlin und Hamburg, 625-665

¹⁸⁹ Reisch, E., Zeddies, J.: a.a.O., S. 55

Schließlich kann der Wert des Dungs auch indirekt durch den Preis vergleichbarer marktgängiger Güter ermittelt werden. Entsprechend den Nährstoffmengen des Schafdunges kann der relative Zukaufswert in Form von Handelsdünger berechnet werden. Bewertet man die Anteile der vier Hauptnährstoffe (N, P, Ca, Mg) im Dung mit relativen Zukaufspreisen, so ergibt sich ein Wert rund 80 Sucre pro Kilogramm Trockenmasse Dung oder 9.383 Sucre pro Produktionseinheit Mutterschaf und Jahr. Unberücksichtigt bleiben hierbei jedoch der Anteil der organischen Substanz und andere positive Effekte des Schafdunges. Der Handelsdünger ist somit nicht wirkungsgleich mit Schafdung. Dies soll durch einen Aufschlag von 30 Prozent ausgeglichen werden. Es ergibt sich ein geschätzter Substitutionswert von 12.198 Sucre pro Produktionseinheit Mutterschaf und Jahr.

Zur Bestimmung des relevanten Eigen- oder Substitutionswertes des Schafdunges entscheidet bei verschiedenen Eigenwerten der höhere Wert und beim Vergleich von Eigen- und Substitutionswert der niedrigere Wert.¹⁹⁰ Vergleicht man die verschiedenen Eigenwerte des Schafdunges, so müßte der aufgrund mangelnder Daten nicht berechenbare Düngungswert in jedem Fall höher sein als der Verkaufswert von 20.250 Sucre, um relevant zu werden. Da der relevante Eigenwert (Verkaufswert oder Düngungswert) aber in jedem Fall größer ist als der Substitutionswert von 12.198, erfüllt er nicht die oben genannte Bedingung. Somit ist der betriebswirtschaftlich relevante Wert für die Bewertung des Schafdunges in den Untersuchungsbetrieben der Substitutionswert (relativer Zukaufswert). In der weiteren Kalkulation wird der Wert des Schafdunges mit einem gerundeten Substitutionswert von 12.200 Sucre pro Produktionseinheit Mutterschaf und Jahr berücksichtigt.

4.2.2.3.2 Einsparung an Weidepflegekosten

Eine Arbeitersparnis beim Säubern der Weiden (Weidepflege) durch Schafbeweidung wie in den agrosilvopastorilen Systemen konnte in den silvopastorilen Systemen der Untersuchungsbetriebe nicht festgestellt werden.

4.2.3 Rinderhaltung in silvopastorilen Systemen

4.2.3.1 Beschreibung der Produktionsverfahren

In der Rinderhaltung werden Doppelnutzungsrinder zur Milch- und Fleischproduktion im Rotationsweideverfahren auf angesäten Weiden (*Brachiaria decumbens*) gehalten. Die Weidegrundlage entspricht den in Kapitel 4.2.2.1 beschriebenen angesäten Weiden der Schafhaltung. Die Besatzdichte im Betriebssystem eins, der Getrenntbeweidung von Rindern, beträgt 0,6 und 1,2 Vieheinheiten pro Hektar. Im Betriebssystem zwei, der gemischten Beweidung von

¹⁹⁰ Reisch, E., Zeddies, J.: a.a.O., S. 58

Rindern und Schafen, liegt die Besatzdichte der Rinderhaltung bei 0,6 Vieheinheiten, zuzüglich 0,5 Vieheinheiten der Schafhaltung.

Die Produktionsverfahren der Rinderhaltung setzen sich zusammen aus Milchkuhhaltung, Kälberaufzucht und Weidemast selbsterzeugter Jungbullen. In der Milchkuhhaltung wird ein Teil der Milch für den Verkauf, der Rest für die Aufzucht der Kälber genutzt. Der Milchentzug erfolgt im Handmelkverfahren auf der Weide nach dem Anrücken durch die Kälber. Nach dem Melken nutzen die Kälber die verbleibende Restmilch. Eine zusätzliche Fütterung der Kälber durch Milchaustauscher oder spezielles Futter erfolgt nicht. Die Kälber werden durch die Kuh natürlich abgesetzt. Weibliche Kälber werden für die Bestandsergänzung genutzt oder mit acht bis zehn Monaten verkauft. Männliche Kälber werden nach der Aufzucht für die Weidemast genutzt.

Die Nutzungsdauer der Kühe beträgt zehn Jahre. Der Zuchtbulle wird alle zwei Jahre durch Zukauf ersetzt. Die Weidebullmast wird über den Zeitraum von einem Jahr durchgeführt. Anschließend werden die Jungbullen verkauft. Es wird von einer Herdengröße von zehn Kühen ausgegangen. Eine Produktionseinheit Rinderhaltung entspricht 1,7 Vieheinheiten, wobei 1,4 Vieheinheiten auf die Milchkuhhaltung entfallen. Die Produktionseinheit besteht aus einer Milchkuh, 0,7 Kälbern, 0,1 Färsen, 0,3 selbsterzeugten Jungbullen, und 0,1 Zuchtbullen. Im Betriebssystem zwei besteht die Produktionseinheit neben der beschriebenen Einheit Rinderhaltung aus 5,6 Produktionseinheiten Mutterschafhaltung mit jeweils 0,245 Vieheinheiten (s. Kapitel 4.2.2.1).

4.2.3.2 Deckungsbeitragsrechnung

Die Marktleistungen der Rinderhaltung setzen sich zusammen aus dem Kälber-, Alttier- und Milchverkauf. Jährlich fallen 0,69 Kälber pro Kuh an. Bei einer Kälbermortalitätsrate von 14 Prozent bis zum Absetzen mit ca. neun Monaten ergeben sich 0,59 aufgezogene Kälber pro Kuh und Jahr. Die männlichen Kälber (50 Prozent) werden für die Mast eingesetzt. Unter Berücksichtigung von einer zehnpromzentigen Bestandsergänzung fallen rund 0,18 weibliche Kälber für den Verkauf an.

Von einer Kuh werden pro Laktationstag durchschnittlich 3,5 Liter Milch ermolken. Bei einer durchschnittlichen Laktationslänge von fünfenehalb Monaten und einer Zwischenkalbezeit von 15 Monaten ergibt sich eine ermolkene Jahresmilchleistung von 462 Litern. In der Jungbullmast fallen unter Berücksichtigung der Mortalitätsrate pro Kuh und Jahr 0,29 verkaufsfähige Jungbullen an. Die gesamte Marktleistung aus der Haltung von Doppelnutzungsrindern beträgt 1.338.450 Sucre pro Produktionseinheit und Jahr. Hieran hat die Milchproduktion einen Anteil von 42 Prozent (s. Tabelle 27).

Tabelle 27: Durchschnittliche Marktleistung und proportionale Spezialkosten der Rinderhaltung im Betriebssystem (BS) eins (ohne Kosten der Weidesäuberung, in 1.000 Sucre pro Produktionseinheit und Jahr)

	BS 1¹
Verkauf Kälber ²	123
Verkauf Milch ³	568
Verkauf Alttiere ⁴	210
Verkauf Jungbullen ⁵	437
Marktleistung	1338
Bestandsergänzung Zuchtbulle ⁶	115
Impfung	7
Entwurmung	22
Medikamente, Desinfektionsmittel	24
Futtersalz	12
Mineralsalz	30
Zinsen (2 %)	17
Proportionale Spezialkosten	227

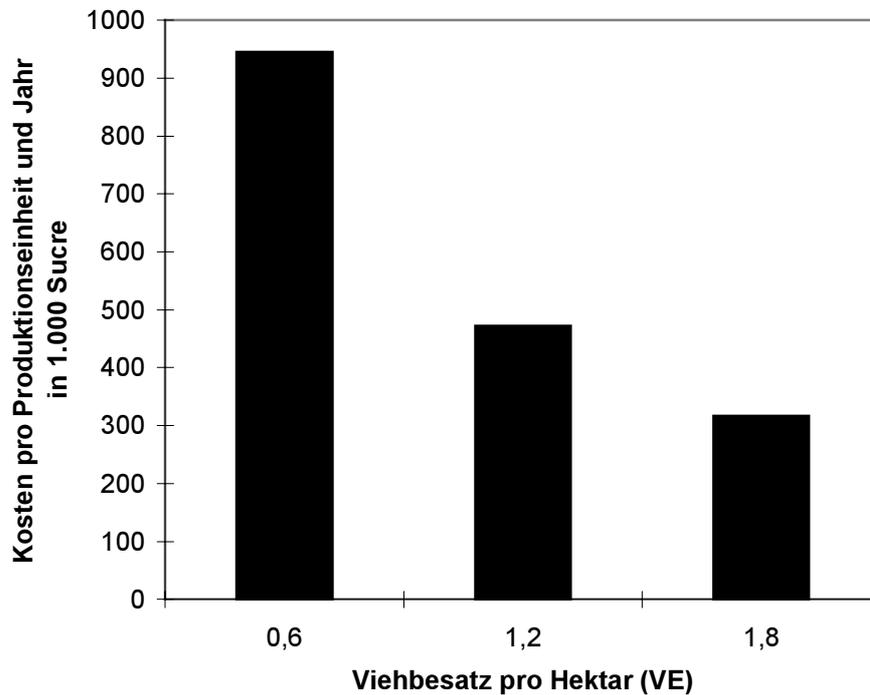
¹ Produktionseinheit = 1,7 VE; ² 0,176 weibl. Kälber x 700.000 Sucre; ³ 462 Liter Jahresmilchleistung x 1.230 Sucre; ⁴ 0,1 Altkühe x 1.100.000 Sucre + 0,05 Altbullen x 2.000.000; ⁵ 0,291 Jungbullen (inkl. Mortalitätsrate von 2,1 %) x 1.500.000 Sucre; ⁶ 0,051 Zuchtbullen (inkl. Mortalitätsrate von 2,1 %) x 2.250.000 Sucre;

Durchschnittlicher Wechselkurs im Untersuchungsjahr 1997/98: 1 US \$ = 4.133 Sucre;

Quelle: eigene Erhebung 1997/98

Die durchschnittlichen proportionalen Spezialkosten setzen sich zusammen aus den anteiligen Kosten für die Bestandsergänzung (Zuchtbulle), Medikamente (Impfung, Ekto- und Endoparasitenbehandlung, Desinfektionsmittel), Salze und Weidepflege. Übertreffende Bedeutung haben auch hier die Kosten der Weidepflege. Daneben fallen größere Ausgaben für die Bestandsergänzung des Zuchtbullen sowie für Mineralsalz, Entwurmung und Desinfektionsmittel an. Ohne die Kosten der Weidepflege ergeben sich rund 227.000 Sucre proportionale Spezialkosten pro Produktionseinheit und Jahr. Wie in der Schafhaltung, so verringern sich auch in der Rinderhaltung die Kosten der Weidepflege pro Produktionseinheit mit steigendem Viehbesatz pro Hektar (s. Abbildung 7).

Abbildung 7: Kosten der Weidepflege im Betriebssystem eins der Rinderhaltung in Abhängigkeit vom Viehbesatz (in 1.000 Sucre pro Produktionseinheit und Jahr)



Produktionseinheit = 1,7 VE; Definition der Vieheinheiten (VE) siehe Anhang 5; 1,5 Säuberungen pro Jahr x 225.000 Sucre Lohnkosten pro Hektar;
 Durchschnittlicher Wechselkurs im Untersuchungsjahr 1997/98: 1 US \$ = 4.133 Sucre;
 Quelle: eigene Erhebung 1997/98

Tabelle 28 zeigt den Arbeitskraftbedarf für eine Produktionseinheit Rinderhaltung und den Anteil der einzelnen Tätigkeiten. In dem Arbeitskraftbedarf von 77,3 Arbeitsstunden sind 4,6 Arbeitsstunden für die anteilige Mast von Jungbullen enthalten. In der Rinderhaltung ergibt sich eine Kostensenkung durch eine steigende Herdengröße nicht in dem Maße wie in der Schafhaltung.

In der Tabelle 29 wird die Faktorverwertung in dem Betriebssystem eins dargestellt. In dem Verfahren mit der üblichen Besatzstärke von 0,6 Vieheinheiten pro Hektar ergibt sich zwar ein positiver Deckungsbeitrag, aber eine recht schlechte Faktorverwertung. Verdoppelt sich die Besatzstärke, so steigt der Deckungsbeitrag überproportional an. Hierbei verbessert sich der Deckungsbeitrag pro Hektar gegenüber den anderen Rentabilitätsmaßstäben besonders stark. Beim Ansatz von Nutzungskosten für die Arbeit in der Rinderhaltung ergibt sich bei einer Besatzstärke von 0,6 Vieheinheiten pro Hektar ein negativer Deckungsbeitrag. Bei einem Besatz von 1,2 Vieheinheiten ergibt sich, auch mit einem Ansatz von Nutzungskosten für die Arbeit in der Rinderhaltung, eine gute Faktorverwertung.

Tabelle 28: Arbeitsbedarf für eine Produktionseinheit Rinderhaltung im Betriebssystem eins (in Arbeitskraftstunden (AKh) pro Jahr)

Arbeiten	Zeitdauer pro Ausführung (AKh)	Ausführungen pro Jahr (Tage)	Arbeitszeitbedarf pro Jahr (AKh)
Melken	0,50	120	60,0
Salz- und Wasser- versorgung	0,15	52	7,8
Behandlungen			3,5
Zaunreparaturen			6,0
Arbeitsbedarf pro Produktionseinheit			77,3 ¹
Arbeitsbedarf pro Vieheinheit			45,5

Produktionseinheit = 1,7 VE; Definition der Vieheinheiten siehe Anhang 5; ¹ enthält einen Anteil von 4,6 AKh für die anteilige Jungbullenmast

Quelle: eigene Erhebung 1997/98

Tabelle 29: Durchschnittliche Faktorverwertung im Betriebssystem (BS) eins der Rinderhaltung in Abhängigkeit vom Viehbesatz (in 1.000 Sucre pro Jahr)

	BS 1	
Viehbesatz/ha (VE)	0,6	1,2
Faktorverwertung (ohne Lohnansatz)		
DB/Vieheinheit ¹	97	378
DB/Hektar	59	456
DB/Arbeitskraftstunde	2,13	8,26
DB/Vieh- und Umlaufkapital	0,07	0,28
Faktorverwertung (mit Lohnansatz)²		
DB/Vieheinheit	-17	263
DB/Hektar	-10	317
DB/Vieh- und Umlaufkapital	-0,01	0,19

¹ Definition der Vieheinheiten siehe Anhang 5; ² Nutzungskosten der Arbeit (Lohnansatz): 2.500 Sucre pro AKh;

Durchschnittlicher Wechselkurs im Untersuchungsjahr 1997/98: 1 US \$ = 4.133 Sucre;

Quelle: eigene Erhebung 1997/98

Die einzelnen Komponenten der Deckungsbeitragsrechnung der Schaf- und Rinderhaltung in Betriebssystem zwei wurden bereits vorgestellt (s. Kapitel 4.2.2.2 und 4.2.3.2). Tabelle 30 zeigt die Marktleistungen und proportionalen Spezialkosten aus der anteiligen Schaf- und Rinderhaltung in diesem Betriebssystem.

Tabelle 30: Durchschnittliche Marktleistung und proportionale Spezialkosten der gemischten Schaf- und Rinderhaltung (BS 2) (in 1.000 Sucre pro Produktionseinheit und Jahr)

	BS 2¹
Verkauf Jungtiere ²	760
Verkauf Milch ³	568
Verkauf Alttiere ⁴	442
Verkauf Jungbullen ⁵	437
Marktleistung	2207
Bestandsergänzung ⁶	235
Impfung ⁷	7
Entwurmung ⁸	48
Medikamente, Desinfektionsmittel ⁸	41
Futtersalz ⁸	25
Mineralsalz ⁸	50
Sonstiges ⁹	28
Weidesäuberung ⁸	945
Zinsen (2 %) ⁸	42
Proportionale Spezialkosten	1422

¹ Produktionseinheit = 1,7 VE Rinderhaltung und 1,4 VE (5,6 x 0,245 VE) Schafhaltung; ² (0,176 weibl. Kälber x 700.000 Sucre) + (1,14 Lämmer x 100.000 Sucre); ³ 462 Liter Jahresmilchleistung x 1.230 Sucre; ⁴ (0,1 Altkühe x 1.100.000 Sucre + 0,05 Altbullen x 2.000.000) + (0,2 Altschafe x 120.000 Sucre + 0,083 Altböcke x 210.000 Sucre); ⁵ 0,291 Jungbullen (inkl. Mortalitätsrate von 2,1 %) x 1.500.000 Sucre; ⁶ (0,051 Zuchtbullen (inkl. Mortalitätsrate von 2,1 %) x 2.250.000 Sucre) + (0,086 Zuchtböcke (inkl. Mortalitätsrate von 3,3 %) x 250.000 Sucre); ⁷ Rinderhaltung; ⁸ Schaf- und Rinderhaltung; ⁹ Schafhaltung;
Durchschnittlicher Wechselkurs im Untersuchungsjahr 1997/98: 1 US \$ = 4.133 Sucre;
Quelle: eigene Erhebung 1997/98

Tabelle 31 zeigt die Faktorverwertung in der gemischten Schaf- und Rinderhaltung (BS 2) und vergleicht sie mit der Rinderhaltung in Betriebssystem eins bei etwa gleicher Besatzstärke. Das Betriebssystem zwei führt zu einem positiven Deckungsbeitrag und zu einer guten Faktorverwertung. Das Betriebssystem zwei schneidet, bei etwas geringerem Viehbesatz als Betriebssystem eins, jedoch wesentlich schlechter in der Faktorverwertung ab, als Betriebssystem eins.

Insbesondere in der Verwertung der eingesetzten Arbeit ergeben sich große Vorteile für die getrennte Rinderhaltung in Betriebssystem eins. Unter Einbeziehung von Nutzungskosten für die Arbeit in der Tierhaltung erbringt Betriebssystem zwei positive Deckungsbeiträge. Der Abstand zu Betriebssystem eins vergrößert sich jedoch beim Ansatz von Nutzungskosten für die Arbeit.

Tabelle 31: Durchschnittliche Faktorverwertung in der gemischten Schaf- und Rinderhaltung (BS 2) im Vergleich zur Rinderhaltung im Betriebssystem eins (BS 1) (in 1.000 Sucre pro Jahr)

	BS 2	BS 1
Viehbesatz/ha (VE)	1,1	1,2
Faktorverwertung (ohne Lohnansatz)		
DB/Vieheinheit ¹	253	378
DB/Hektar	280	456
DB/Arbeitskraftstunde	4,21	8,26
DB/Vieh- und Umlaufkapital	0,23	0,28
Faktorverwertung (mit Lohnansatz)²		
DB/Vieheinheit	102	263
DB/Hektar	113	317
DB/Vieh- und Umlaufkapital	0,09	0,19

¹ Definition der Vieheinheiten siehe Anhang 5; ² Nutzungskosten der Arbeit (Lohnansatz): 2.500 Sucre pro AKh;
Durchschnittlicher Wechselkurs im Untersuchungsjahr 1997/98: 1 US \$ = 4.133 Sucre;
Quelle: eigene Erhebung 1997/98

4.2.3.3 Bewertung innerbetrieblicher Leistungen

Rinder haben in der Regel keinen Unterstand, da sie widerstandsfähiger gegenüber Starkregenfällen sind als Schafe (s.a. Kapitel 4.1.3.2). Sie koten im üblichen Haltungssystem wesentlich mehr auf der freien Weide ab als die Schafe.¹⁹¹ Rinder können in den Haltungssystemen der Untersuchungsbetriebe deshalb nicht für die Dungproduktion genutzt werden. Die innerbetriebliche Leistungen der Rinderhaltung beschränkt sich somit auf die bereits berücksichtigte Subsistenzproduktion von Milch (s. Kapitel 3.3.2.1).

¹⁹¹ Fischer, J., Claus, C., Herrera, A., Rahmann, G.: a.a.O.

4.2.4 Investitionen in silvopastorilen Systemen

4.2.4.1 Investitionsbedarf

Tabelle 32 gibt einen Überblick über den Investitionsbedarf in den verschiedenen Produktionsverfahren der silvopastorilen Betriebssysteme. Die Erstellungskosten für die Weide sind in allen Verfahren gleich. Das semi-intensive Betriebssystem eins der Schafhaltung arbeitet mit einem kleinflächigen Rotationsweideverfahren mit Parzellen von 0,25 Hektar Größe und benötigt ein aufwendiges Zaunsystem mit entsprechend hohen Anschaffungskosten. In den anderen Verfahren der Schafhaltung liegen die Anschaffungskosten für Zäune pro Hektar wesentlich niedriger, aber etwas höher als in der Rinderhaltung. In der Schafhaltung werden pro Meter Zaun mehr parallele Stacheldrahtreihen benötigt als in der Rinderhaltung.

Die Anschaffungskosten für Tiere erhöhen sich mit steigender Besatzdichte in dieser flächenbezogenen Betrachtung. Bei vergleichbarem Viehbesatz liegen die Anschaffungskosten für Tiere in der Rinderhaltung etwas höher als in der Schafhaltung oder der gemischten Schaf- und Rinderhaltung. In der Schafhaltung und der gemischten Schaf- und Rinderhaltung fallen zusätzlich Kosten für einen Schafstall an. In der Rinderhaltung ist ein Stall nicht nötig. In der flächenbezogenen Betrachtung verteilen sich die Kosten für den Schafstall in den extensiven Systemen auf eine größere Fläche. Der Investitionsbedarf zu Beginn liegt bei vergleichbarer Besatzdichte in der Rinderhaltung etwas niedriger als in der Schaf- bzw. Schaf- und Rinderhaltung. Dies gilt auch für die Summe der Ersatzinvestitionen zur Erneuerung des Schafstalls und der Weidezäune.

4.2.4.2 Investitionsrechnung

In der Investitionsrechnung werden neben den Marktleistungen auch die innerbetrieblichen Leistungen berücksichtigt. In den silvopastorilen Systemen der Schafhaltung wird hierzu der Betriebswert des Schafstalls in die Kalkulation einbezogen (s. Kapitel 4.2.2.3).

Tabelle 33 zeigt eine Übersicht über die Rentabilitätsmaßstäbe für Investitionen in die Schafhaltung (BS 1). Ohne den Ansatz von Nutzungskosten für die Tierhaltung steigen Kapitalwert und Annuität beim Übergang von 1,2 zu 1,8 Vieheinheiten pro Hektar innerhalb der extensiven Produktionsverfahren und beim Übergang zum semi-intensiven Verfahren stark an. Die interne Verzinsung liegt in allen Verfahren über dem Kalkulationszinsfuß von sechs Prozent. Die Verfahren mit einer Besatzdichte von 1,8 bzw. 4,0 Vieheinheiten pro Hektar lassen auch eine Fremdkapitalfinanzierung zu.

Tabelle 32: Investitionsbedarf silvopastoriler Betriebssysteme der Schaf- und Rinderhaltung
(in 1.000 Sucre pro Hektar)

	Schafhaltung			Rinderhaltung		Schaf- und Rinder- haltung
	BS 1 _{EX}	BS 1 _{EX}	BS 1 _{SI}	BS 1	BS 1	BS 2
Besatzdichte (VE/ha)	1,2	1,8	4,0	0,6	1,2	1,1
Anschaffungs- kosten:						
Tiere	783	1174	2.625	500	1.000	800
Weide ¹	600	600	600	600	600	600
Stall ²	268	403	900			225
Zäune ³	475	475	1.590	400	400	475
Investitionsbedarf pro ha zu Beginn	2.126	2.652	5.715	1.500	2.000	2.100
Erneuerung Stall nach 7,5 Jahren	268	403	900			225
Erneuerung Weidedraht nach 10 Jahren	119	119	445	100	100	119

BS 1_{EX} = Betriebssystem eins, extensiv, BS 1_{SI} = Betriebssystem eins, semi-intensiv; Investitionsbedarf für eine Laufzeit von 15 Jahren in Preisen von 1997/98; ¹ ohne Rodungskosten; ² Nutzungsdauer 7,5 Jahre; ³ Nutzungsdauer der Weideposten 15 Jahre, Weidedraht 10 Jahre; Durchschnittlicher Wechselkurs im Untersuchungsjahr 1997/98: 1 US \$ = 4.133 Sucre;
Quelle: eigene Erhebung 1997/98

Unter Einbeziehung der Nutzungskosten für die Tierhaltung ergeben sich in den Verfahren mit 1,2 und 4,0 Vieheinheiten negative Kapitalwerte und Annuitäten. Das extensive Schafhaltungsverfahren mit 1,8 Vieheinheiten pro Hektar erbringt unter Ansatz der Lohnkosten das beste Ergebnis. Es weist einen positiven Kapitalwert bzw. Annuität auf, und die interne Verzinsung liegt über dem Kalkulationszinsfuß. Die vollständige Investitionsrechnung ist in Anhang 11 aufgeführt.

Tabelle 33: Rentabilitätsmaßstäbe für Investitionen in verschiedene Produktionsverfahren der Schafhaltung im Betriebssystem eins (in 1.000 Sucre bzw. Prozent)

	BS 1_{EX}	BS 1_{EX}	BS 1_{SI}
Besatzstärke in VE/ha¹	1,2	1,8	4,0
(ohne Lohnansatz)			
Kapitalwert	533	3.020	7.401
Annuität	55	311	762
Interne Verzinsung (%)	9,3	19,6	21,5
(mit Lohnansatz)²			
Kapitalwert	-1.351	193	-271
Annuität	-139	20	-28
Interne Verzinsung (%)	-3,2	6,9	5,4

BS 1_{EX} = Betriebssystem eins, extensiv, BS 1_{SI} = Betriebssystem eins, semi-intensiv; konstante Deckungsbeiträge und Preise von 1997/98, 15-jährige Nutzungsdauer, Kalkulationszinsfuß: sechs Prozent; ausführliche Berechnung s. Anhang 11; ¹ bei 1,2 und 1,8 VE/ha: Standweideverfahren, bei 4,0 VE/ha: Rotationsweideverfahren; ² Nutzungskosten der Arbeit (Lohnansatz): 2.500 Sucre pro AKh;

Durchschnittlicher Wechselkurs im Untersuchungsjahr 1997/98: 1 US \$ = 4.133 Sucre;

Quelle: eigene Erhebung 1997/98

In der Rinderhaltung steigt die Rentabilität der Investition mit zunehmender Besatzdichte analog zur Deckungsbeitragsrechnung an (s. Tabelle 34). Bei einer Besatzdichte von 0,6 Vieheinheiten pro Hektar ergibt sich, ohne Einbeziehung der Nutzungskosten für Arbeit, zwar ein positiver Deckungsbeitrag, aber die Investitionsrechnung führt zu einem negativen Kapitalwert/Annuität und einer negativen internen Verzinsung. Eine Verdoppelung der Besatzdichte auf 1,2 Vieheinheiten führt zu einem guten Ergebnis, das, verglichen mit der Schafhaltung und der Schaf- und Rinderhaltung, bei gleicher Besatzstärke wesentlich höher ausfällt.

Die interne Verzinsung der Rinderhaltung mit 1,2 Vieheinheiten pro Hektar fällt hoch aus und läßt eine Fremdkapitalfinanzierung zu. Das Verfahren der Rinderhaltung mit 1,2 Vieheinheiten pro Hektar bildet auch beim Ansatz von Nutzungskosten für die Arbeit in der Tierhaltung das rentabelste silvopastorile Verfahren und läßt als einziges Verfahren auch hier eine Fremdkapitalfinanzierung zu. Bei annähernd gleicher Besatzstärke ist die gemischte Schaf- und Rinderhaltung (BS 2) der reinen Rinderhaltung (BS 1) deutlich unterlegen, der Schafhaltung (BS 1) aber überlegen. Unter Einbeziehung von Nutzungskosten für Arbeit in der Tierhaltung führt die gemischte Schaf- und Rinderhaltung zu einem negativen Kapitalwert bzw. Annuität und zu einer internen Verzinsung unterhalb des Kalkulationszinsfußes.

Tabelle 34: Rentabilitätsmaßstäbe für Investitionen in Verfahren der Rinderhaltung (BS 1) und der gemischten Schaf- und Rinderhaltung (BS 2) (in 1.000 Sucre bzw. Prozent)

Rinderhaltung¹		
BS 1		
Besatzstärke in VE/ha	0,6	1,2
(ohne Lohnansatz)		
Kapitalwert	-771	2.793
Annuität	-79	288
Interne Verzinsung (%)	-1,4	22,1
(mit Lohnansatz)²		
Kapitalwert		1.443
Annuität		149
Interne Verzinsung (%)		14,6
Rinder- und Schafhaltung³		
BS 2		
Besatzstärke in VE/ha		1,1
(ohne Lohnansatz)		
Kapitalwert		992
Annuität		102
Interne Verzinsung (%)		12,0
(mit Lohnansatz)²		
Kapitalwert		-639
Annuität		-66
Interne Verzinsung (%)		1,8

Konstante Deckungsbeiträge und Preise von 1997/98, 15-jährige Nutzungsdauer; Kalkulationszinsfuß: sechs Prozent, ausführliche Berechnung s. Anhang 11; ¹ Produktionseinheit: 1 Milchkuh (462 Liter Jahresmilchleistung), weibl. Nachzucht, Kälber, selbsterzeugte Mastbullen, anteiliger Zuchtbulle (1,7 VE); ² Nutzungskosten der Arbeit (Lohnansatz): 2.500 Sucre pro AKh; ³ Produktionseinheit: wie 1 plus 5,6 Mutterschafe mit weibl. Nachzucht, Lämmer und Anteil Zuchtbock (3,1 VE);

Durchschnittlicher Wechselkurs im Untersuchungsjahr 1997/98: 1 US \$ = 4.133 Sucre;

Quelle: eigene Erhebung 1997/98

4.2.5 Rentabilitätsvergleich für Investitionen in agrosilvo- und silvopastorile Systeme

Die Tabelle 35 zeigt einen Vergleich der rentabelsten silvopastorilen Produktionsverfahren unter Ansatz von Nutzungskosten für die Arbeit in der Tierhaltung mit der Schafhaltung im agrosilvopastorilen System mit Kaffeeanbau (BS 3). Die Investition in das agrosilvopastorile System mit Kaffeeanbau und Schafhaltung (BS 3) liefert eine wesentlich bessere Rentabilität als die Schafhaltung in silvopastorilen Systemen. Beim Vergleich mit dem verbesserten Rinderhaltungssystem bei 1,2 Vieheinheiten pro Hektar liegt der Kapitalwert bzw. die Annuität im agrosilvopastorilen System geringfügig niedriger. Das agrosilvopastorile System liefert allerdings eine um vier Prozentpunkte höhere interne Verzinsung als die Rinderhaltung. Die unterschiedliche Rentabilität ist durch eine günstigere Verteilung der Ausgaben und schnellere Überschüsse im agrosilvopastorilen System bedingt.

Tabelle 35: Rentabilitätsvergleich für Investitionen in ausgewählte agrosilvopastorile und silvopastorile Systeme der Schaf- und Rinderhaltung (in 1.000 Sucre bzw. Prozent)

Agroforstsystem	agrosilvopastoril	silvopastoril	
Tierkomponente	Schafhaltung		Rinderhaltung
Betriebssystem	BS 3	BS 1_{EX}	BS 1
Besatzstärke (VE/ha)	0,5	1,8	1,2
Kapitalwert	1.296	193	1.443
Annuität	133	20	149
Interne Verzinsung (%)	18,6	6,9	14,6

BS 1_{EX} = Betriebssystem eins, extensiv; konstante Deckungsbeiträge (unter Ansatz von Nutzungskosten für Arbeit in der Tierhaltung von 2.500 Sucre pro AKh) und Preise von 1997/98, 15-jährige Nutzungsdauer; Kalkulationszinsfuß: sechs Prozent;
 Durchschnittlicher Wechselkurs im Untersuchungsjahr 1997/98: 1 US \$ = 4.133 Sucre;
 Quelle: eigene Erhebung 1997/98

4.3 Funktionen der Schaf- und Rinderhaltung

4.3.1 Einkommensfunktion

Zur Bestimmung der Einkommensfunktion der Schaf- und Rinderhaltung in den Untersuchungsbetrieben wird der durchschnittliche Produktionswert und der durchschnittliche Anteil an den Verkaufserlösen berechnet.

Der Produktionswert der Schafhaltung setzt sich zusammen aus Verkaufserlösen, Eigenverbrauch und Bestandsveränderungen (s. Tabelle 36). Durchschnittlich 56,5 Prozent des Produktionswertes der Schafhaltung stammten aus Verkaufserlösen durch Tierverkäufe. Hierbei muß beachtet werden, daß drei Untersuchungsbetriebe mit kleineren Beständen die Schafhaltung im Untersuchungszeitraum aufgegeben und ihre Tiere veräußert haben. Insgesamt ist der Einfluß dieser Betriebe auf die Gesamtzahl der verkauften Tiere aber gering. Auf den Eigenverbrauch entfielen durchschnittlich 28,8 Prozent des Produktionswertes der Schafhaltung und auf Bestandsveränderungen durchschnittlich 14,7 Prozent. Die positiven Bestandsveränderungen verdeutlichen die weitere Ausdehnung der Schafherden in den Untersuchungsbetrieben im Jahr 1997/98. Im Untersuchungsjahr kaufte der durchschnittliche Untersuchungsbetrieb (N=33) für rund 73.000 Sucre (bzw. 8,7 Prozent des Produktionswertes) Schafe zu.

Tabelle 36: Durchschnittlicher Produktionswert der Schafhaltung und durchschnittliche Verwendung der Produktion in den Untersuchungsbetrieben (in 1.000 Sucre bzw. Prozent) (N=33)

	Anzahl der Tiere	Vieheinheiten ¹	Wert in 1.000 Sucre	in v. H.
Erlöse aus Tierverkäufen	3,5	0,5	474	56,5 (71,2) ⁴
Eigenverbrauch (inkl. Geschenke) ²	1,8	0,3	241	28,8 (28,8)
Bestandsveränderungen ²	1,0	0,1	123	14,7 (-)
Produktionswert ³	6,3	0,9	838	100 (100)
Ausgaben für Tierkäufe	0,7	0,1	73	

¹ zur Definition der Vieheinheiten siehe Anhang 5; ² bewertet mit durchschnittlichen Verkaufspreisen; ³ BMELF (1997); ⁴ Annahme: Bestandsveränderungen werden den Erlösen aus Tierverkäufen zugeschlagen;

Durchschnittlicher Wechselkurs im Untersuchungsjahr 1997/98: 1 US \$ = 4.133 Sucre;

Quelle: eigene Erhebung 1997/98

In der Rinderhaltung erreichten die Erlöse aus den Tierverkäufen, ebenso wie in der Schafhaltung, den größten Anteil am Produktionswert (s. Tabelle 37). Zusammen mit den Verkaufserlösen aus der Milchproduktion erreichten die gesamten Verkaufserlöse, korrigiert um die negativen Bestandsveränderungen, durchschnittlich 85,6 Prozent des Produktionswertes. Die Marktproduktion, in Form von lebenden Rindern und Milch, steht in der Rinderhaltung eindeutig im Vordergrund. Der gesamte Wert der Milchproduktion erreichte im Durchschnitt 36 Prozent des Produktionswertes der Rinderhaltung. Den größten Anteil am Produktionswert der Milchproduktion hatten die Verkaufserlöse und einen etwas geringeren Anteil der Eigenverbrauch. Die Subsistenzproduktion in Form von Milch und Käse hatte einen durchschnittlichen Anteil von 14,4 Prozent am gesamten Produktionswert. Die negativen Bestandsveränderungen zeigen, daß die hohen Erlöse aus den Tierverkäufen auch aus dem Verkauf von produktiven Tieren stammten. Für den Zukauf von Rindern wurden im Untersuchungsjahr rund 2.681.000 Sucre (bzw. 21 Prozent des Produktionswertes) ausgegeben.

Tabelle 37: Durchschnittlicher Produktionswert der Rinderhaltung und durchschnittliche Verwendung der Produktion in den Untersuchungsbetrieben (in 1.000 Sucre bzw. Prozent) (N=33)

	Anzahl der Tiere	Vieheinheiten¹	Wert in 1.000 Sucre	in v. H.
Erlöse aus Tierverkäufen	8,3	7,4	9.765	76,6 (64,0) ⁶
Erlöse aus Milchverkauf ²			2.752	21,6 (21,6)
Gesamtverkaufserlöse			12.517	98,2 (85,6)
Eigenverbrauch Milch, Käse ³			1.835	14,4 (14,4)
Bestandsveränderungen ⁴	-1,2	-1,3	-1.606	-12,6 (-)
Produktionswert ⁵	7,1	6,1	12.746	100 (100)
Ausgaben für Tierkäufe	3,3	2,3	2.681	

¹ zur Definition der Vieheinheiten siehe Anhang 5; ² durchschnittlich sind 3,1 Kühe in Laktation mit einer durchschnittlichen Leistung von 3,5 Litern pro Kuh und Tag. Durchschnittliche Verkaufsmenge Milch pro Tag: 6,18 Liter; durchschnittlicher Verkaufspreis: 1237 Sucre/Liter; ³ Durchschnittliche Milchmenge für den Eigenverbrauch: 4,12 Liter; bewertet mit durchschnittlichem Verkaufspreis; ⁴ bewertet mit durchschnittlichen Verkaufspreisen; ⁵ BMELF (1997); ⁶ Annahme: Bestandsveränderungen werden den Erlösen aus Tierverkäufen zugeschlagen;

Durchschnittlicher Wechselkurs im Untersuchungsjahr 1997/98: 1 US \$ = 4.133 Sucre;
Quelle: eigene Erhebung 1997/98

Die Tabelle 38 gibt eine Übersicht über die Verkaufserlöse der marktorientierten Betriebszweige. Die Rinderhaltung hat mit durchschnittlich 58,1 Prozent den größten Anteil an den Verkaufserlösen aus Weidewirtschaft und Dauerkulturanbau. Der Dauerkulturanbau erreicht zusammen durchschnittlich 39,7 Prozent und liegt damit deutlich hinter der Rinderhaltung, auch unter Berücksichtigung des Bestandsabbaus in der Rinderhaltung. Innerhalb des Dauerkulturanbaus sind die Verkaufserlöse aus dem Kakaoanbau gegenüber dem Kaffeeanbau von wesentlich geringerer Bedeutung. Schließlich haben die Verkaufserlöse aus der Schafhaltung mit einem durchschnittlichen Anteil von 2,2 Prozent für den Gesamtbetrieb nur eine geringe Bedeutung.

Tabelle 38: Durchschnittliche Verkaufserlöse der Untersuchungsbetriebe in den marktorientierten Betriebszweigen Weidewirtschaft und Dauerkulturanbau (in 1.000 Sucre bzw. Prozent) (N=33)

	Verkaufserlöse in 1.000 Sucre	in v. H.
Weidewirtschaft:		
Rinderhaltung ¹	12.517	58,1
Schafhaltung ²	474	2,2
Dauerkulturanbau:		
Kaffee ³	7.378	34,2
Kakao ⁴	1.178	5,5
Gesamterlöse	21.548	100

¹ Verkaufserlöse aus Tierverkäufen und Milchproduktion; ² Verkaufserlöse aus Tierverkäufen; ³ Durchschnittliche Anbaufläche 6,2 ha, Durchschnittserträge 1.542,21 kg/ha (frisch), durchschnittlicher Verkaufspreis 771,62 Sucre/kg (frisch); ⁴ Durchschnittliche Anbaufläche 0,7 ha, Durchschnittserträge 412,77 kg/ha (getrocknet), durchschnittlicher Verkaufspreis 4078,57 Sucre/kg (getrocknet); Abweichungen entstehen durch Rundung; Durchschnittlicher Wechselkurs im Untersuchungsjahr 1997/98: 1 US \$ = 4.133 Sucre; Quelle: eigene Erhebung 1997/98

4.3.2 Spar- und Risikominderungsfunktion

Die Spar- bzw. Liquiditätsfunktion der Rinderhaltung in den Untersuchungsbetrieben wird durch den hohen Wert an Bestandsverminderungen verdeutlicht (s. Tabelle 37). Im Bedarfsfall kann die Liquidität der Untersuchungsbetriebe durch den Verkauf von Rindern schnell verbessert werden. Aus Mangel an Liquidität verkaufen die Bauern der Untersuchungsregion besonders viele Rinder in der Zeit außerhalb der Kaffee-Ernte.¹⁹² Bedingt durch den geringen Umfang der Schafhaltung (s. Tabelle 15) und den daraus folgenden geringen Verkaufserlösen

¹⁹² persönliche Auskunft von Betriebsleitern der Untersuchungsbetriebe und örtlichen Viehvermarktern, 1997

(s. Tabelle 38) konnte die Schafhaltung im durchschnittlichen Untersuchungsbetrieb eine Sparfunktion nur in einem im Vergleich zur Rinderhaltung unbedeutenden Umfang übernehmen.

Die risikomindernde Funktion verteilt das Produktions- und Vermarktungsrisiko durch unterschiedliche Abhängigkeiten der einzelnen Produktionsprozesse bzw. Produkte von der natürlichen Umwelt und dem Markt. In den Dauerkultur-Weidewirtschaftssystemen der Untersuchungsbetriebe ergänzen sich pflanzliche (Kaffee, Kakao) und tierische Marktproduktion (Rinder) in Bezug auf das Risiko. Krankheiten und Schädlinge sind in der Kaffeeproduktion (*Hypothenemus hampei*)¹⁹³ und der Rinderhaltung (v.a. Maul- und Klauenseuche, Tollwut, *Miasis* hervorgerufen durch *Dermatobia hominis*)¹⁹⁴ natürlicherweise verschieden. Die Seuchenzüge treten in der Regel nicht gleichzeitig auf und sind von unterschiedlichen äußeren Bedingungen abhängig. Weiterhin unterliegen die Preise für Kaffee und Kakao starken weltmarktbedingten Schwankungen, die ein erhebliches Vermarktungsrisiko für die Bauern darstellen. Im Gegensatz dazu haben sich die regionalen Preise für Rindfleisch relativ stabil entwickelt.¹⁹⁵ Die Rinderhaltung hat im durchschnittlichen Untersuchungsbetrieb eine risikomindernde Funktion in Bezug auf Produktions- und Vermarktungsrisiko. Die Schafhaltung kann aufgrund ihres geringen Umfangs keine risikoausgleichende Funktion im durchschnittlichen Untersuchungsbetrieb ausüben.

4.3.3 Subsistenzfunktion

Die Subsistenzversorgung der untersuchten Familien mit tierischem Eiweiß ist vielseitig und wurde in der vorliegenden Untersuchung nur in wenigen Punkten quantitativ erfaßt. Sie besteht aus Milch, Milchprodukten, Eiern, Fleisch, Geflügel, Fisch und Wild.

Die Subsistenzproduktion von Milch und Milchprodukten hat zwar innerhalb der Rinderhaltung nur einen geringen Anteil am Produktionswert (s. Tabelle 37), aber im Vergleich zur Schafhaltung erreicht sie einen Wert, der mehr als das Doppelte des Produktionswertes der Schafhaltung beträgt (s. Tabelle 36). Die Eigenversorgung mit Milch und Milchprodukten liefert mit durchschnittlich 4,1 Litern pro Untersuchungsbetrieb und Tag (s. Tabelle 37) bzw. 20,2 Gramm Protein pro Person und Tag¹⁹⁶ einen wichtigen Beitrag zur Proteinversorgung der Familien.

¹⁹³ Kern-Beckmann, G.: a.a.O.

¹⁹⁴ Fischer, J., Claus, C., Herrera, A., Rahmann, G.:a.a.O.

¹⁹⁵ Ministerio de Agricultura y Ganadería 1994: Primer Compendio Estadístico Agropecuario del Ecuador 1965-1993, Quito

¹⁹⁶ bei 3,5 Prozent Proteingehalt, nach Leitzmann, C. 1983: Nährstoffbedarf des Erwachsenen und Empfehlungen für die Nährstoffzufuhr, in: von Blanckenburg, P., Cremer, H.D.1983: Handbuch der Landwirtschaft und Ernährung in den Entwicklungsländern, Stuttgart, Bd. 2: Nahrung und Ernährung, 39-55

Das selbsterzeugte Fleisch der Untersuchungsbetriebe (N=33) stammt zum größten Teil aus der Hühner- und Haarschafhaltung. In den 33 Untersuchungsbetrieben werden im Durchschnitt rund 22 Hühner gehalten. Darüber hinaus haben selbsterzeugter Fisch und Wild aus der Jagd eine gewisse Bedeutung. Rindfleisch wird nicht für Eigenverbrauch produziert, da Rinder aufgrund ihrer Größe zur Selbstversorgung mit Fleisch ungeeignet sind. Der Verbrauch von selbsterzeugtem Schweinefleisch hat in den Untersuchungsbetrieben eine sehr geringe Bedeutung.

Neben der Subsistenzproduktion wurde tierisches Eiweiß von den Familien der Untersuchungsbetriebe auch zugekauft (s. Anhang 12). Den größten Anteil hieran hatte der Zukauf von Rindfleisch (inkl. Knochenanteil) mit durchschnittlich 1.274 Gramm pro Woche und Spezialuntersuchungsbetrieb (N=24). Weiterhin wurden geringe Mengen an Fisch und Geflügel zugekauft, so daß insgesamt von einem durchschnittlichen Zukauf von rund 1.200 Gramm Fleisch, Fisch und Geflügel pro Woche und Spezialuntersuchungsbetrieb ausgegangen werden kann. Dies entspricht einer durchschnittlichen Menge von 4,8 Gramm Protein, die in den Spezialuntersuchungsbetrieben pro Person und Tag zur Verfügung stehen.¹⁹⁷

Die Familien der Spezialuntersuchungsbetriebe (N=24) haben im Durchschnitt 2,9 mal pro Woche eine Mahlzeit mit Fleisch, Fisch oder Geflügel. Bei der durchschnittlichen Familiengröße von 4,6 Erwachsenen, Jugendlichen und 2,5 Kindern (s. Tabelle 13) und einem angenommenen durchschnittlichem Verbrauch Erwachsener und Jugendlicher von 150 Gramm und Kindern von 75 Gramm pro Person¹⁹⁸ ergibt sich ein Verbrauch an Fleisch, Fisch und Geflügel von durchschnittlich 2.545 Gramm pro Betrieb und Woche bzw. 10,2 Gramm Protein pro Person und Tag (s. Anhang 12).

In den 33 Untersuchungsbetrieben wurden im Untersuchungsjahr durchschnittlich 58,1 Kilogramm lebende Schafe pro Betrieb dem Eigenverbrauch zugeführt. Bei einer Ausschachtung von 45 Prozent (N=6)¹⁹⁹ entspricht dies einem Schlachtgewicht von 26,1 Kilogramm. Berücksichtigt man einen Knochenanteil von 23 Prozent²⁰⁰, so ergibt sich eine durchschnittliche Menge von 20,1 Kilogramm an knochenfreiem Schaffleisch pro Betrieb und Jahr für den Eigenverbrauch. In einer Woche sind dies 387 Gramm pro Familie (s. Anhang 12). Dies entspricht einem durchschnittlichen Verbrauch von 1,5 Gramm Protein aus Schaffleisch pro Person und Tag. Der Verbrauch von selbsterzeugtem Schaffleisch machte 15,2 Prozent des geschätzten

¹⁹⁷ bei 20 Prozent Proteingehalt, nach Leitzmann, C.: a.a.O.

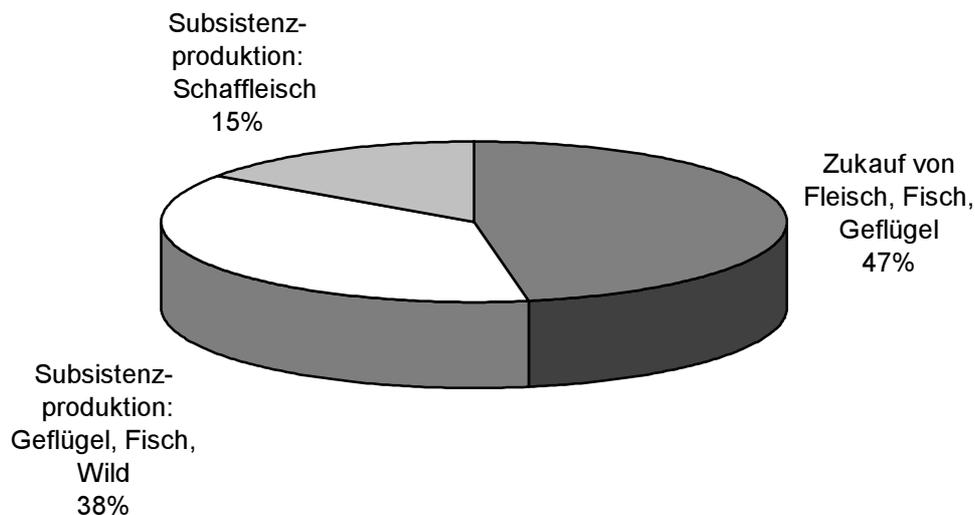
¹⁹⁸ Verbrauchsmengen wurden vom Autor geschätzt

¹⁹⁹ Herrera 1998, unveröffentlichtes Datenmaterial

²⁰⁰ Bogner, H., Matzke, P. 1964: Fleischkunde für Tierzüchter, München, zitiert in: Loeffler, K. 1979: Anatomie und Physiologie der Haustiere, Stuttgart

Gesamtverbrauchs an Fleisch, Fisch und Geflügel aus (s. Abbildung 8). Die geschätzte Subsistenzproduktion der Untersuchungsbetriebe an Fleisch (geschätzter Gesamtverbrauch abzüglich Zukauf) bestand zu 28,8 Prozent aus selbsterzeugtem Schaffleisch.

Abbildung 8: Durchschnittliche Zusammensetzung des Gesamtverbrauchs von Fleisch, Fisch, Geflügel und Wild in den Untersuchungsbetrieben



vgl. Anhang 12

Quelle: soweit in Anhang 12 nicht anders angegeben eigene Erhebung 1997/98

4.3.4 Innerbetriebliche Verbundfunktion

Die integrierenden Kräfte, die eine innerbetriebliche Verbindung zwischen Tierhaltung und Pflanzenbau fördern, wurden in Kapitel 1.4 bereits angesprochen. Die Rinderhaltung in silvo-pastorilen Systemen hat diese integrierende Funktion in den Untersuchungsbetrieben nicht. Sie ist ein getrennter Betriebszweig, der keine Verbindung zur Pflanzenproduktion hat. Dünger aus der Rinderhaltung ist nur durch Stallhaltungsformen zu gewinnen, die aber in den Untersuchungsbetrieben und der Region nicht praktiziert werden.²⁰¹ Anders verhält es sich mit der Schafhaltung. Sie bietet für die Betriebe erstmals die Möglichkeit einer innerbetrieblichen Verbindung zwischen Tierhaltung und Pflanzenbau.

²⁰¹ PROFORS 1993: a.a.O.

Besonders in den silvopastorilen Systemen mit Schafhaltung (BS 1 u. 2) kann über die Nutzung des Schafdunges eine Verbundwirkung zwischen Tierhaltung und Pflanzenbau erzielt werden. Die betriebswirtschaftliche Bewertung ergibt einen Wert von 12.200 Sucre pro Mutterschaf und Jahr (s. Kapitel 4.2.2.3.1). Unter Berücksichtigung der innerbetrieblichen Leistung in der Deckungsbeitragsrechnung der Produktionsverfahren von Betriebssystem eins erreicht die innerbetriebliche Leistung einen Anteil von 17 bis 31 Prozent am Deckungsbeitrag. In 39 Prozent der Untersuchungsbetriebe (N=33) wurde Schafdung bereits genutzt.

In den agrosilvopastorilen Systemen mit Schafhaltung wird Schafdung erzeugt und Arbeit zur Säuberung des Unterwuchses von Dauerkulturen eingespart. Schafe verwandeln darüber hinaus den Unterwuchs der Dauerkulturen in hochwertiges Protein. In Betriebssystem drei kann hierdurch rund ein Drittel der Pflegekosten gegenüber Kaffeeanbau ohne Schafhaltung eingespart werden (s. Anhang 7).

4.3.5 Sozio-kulturelle Funktion

Bisher wurden die wirtschaftlichen Funktionen der Schaf- und Rinderhaltung betrachtet. Neben der wirtschaftlichen Bedeutung hat die Tierhaltung aber noch soziale und kulturelle Funktionen. Nach Befragung der Betriebsleiter der Untersuchungsbetriebe (N=33) genießt die Rinderhaltung ein höheres Ansehen als die Schafhaltung und wird im Zweifelsfall eindeutig bevorzugt. Auch eine zusätzlich durchgeführte Befragung in der Untersuchungsregion (Stichprobe (N=25) aus der Grundgesamtheit aller Kleinbauern der ersten Hälfte der Untersuchungsregion) ergab, daß 80 Prozent der Bauern Haarschafe kennen und sie grundsätzlich von den Bauern akzeptiert werden. Die Haarschafhaltung wurde als Ergänzung zur Rinderhaltung angesehen, nicht aber als Ersatz für diese.

Gegenüber dem Verzehr von Schaffleisch bzw. Haarschaffleisch bestanden in den untersuchten Betrieben keine Vorbehalte. Die Schlachtung von selbsterzeugten Schafen diente den Untersuchungsbetrieben vor allem zur Versorgung mit Fleisch für besondere Gelegenheiten wie Feste (z.B. Karneval) und gemeinschaftlichen Arbeiten, sogenannte Mingas. Die Schlachtung oder der Verzehr von Schafen oder Rindern hat in den Untersuchungsbetrieben und der Region keine religiöse Bedeutung. Die abschließende Tabelle 39 gibt eine Übersicht über die Funktionen der Rinder- und Schafhaltung in den Untersuchungsbetrieben.

Tabelle 39: Gegenwärtige Funktionen der Rinder- und Schafhaltung in den Untersuchungsbetrieben in der Rangfolge abnehmender Bedeutung für die Betriebe (N=33)

Rinderhaltung	Schafhaltung
1. Einkommensfunktion	1. Einkommensfunktion
2. Spar- und Risikominderungsfunktion	2. Subsistenzfunktion (Fleisch)
3. Subsistenzfunktion (Milch)	3. Innerbetriebliche Verbundfunktion
4. Sozio-kulturelle Funktion	4. Spar- und Risikominderungsfunktion

Quelle: eigene Erhebung 1997/98

5 Diskussion

5.1 *Betriebsspezifische Verhältnisse*

Im ersten Teil der Ergebnisse wurden die durchschnittlichen betriebsspezifischen Verhältnisse der Untersuchungsbetriebe dargestellt. Nachfolgend soll geprüft werden, ob diese mit den durchschnittlichen betriebsspezifischen Verhältnissen der gesamten Provinz Sucumbíos und weiteren Regionen im westlichen Amazonasraum vergleichbar sind.

5.1.1 *Flächenausstattung und -nutzung*

Die durchschnittliche Flächenausstattung der Untersuchungsbetriebe beträgt 66,5 Hektar. Nach Erhebungen von PROFORS (1993) aus dem Jahr 1991, in denen allerdings Angaben über die Stichprobengröße fehlen, ergibt sich eine durchschnittliche Betriebsgröße von 57,2 Hektar für die gesamte Provinz Sucumbíos. Für die vier Kantone Lago Agrio, Cascales, Gonzalo Pizarro und Shushufindi²⁰², die zu Teilen in dem Untersuchungsgebiet liegen, wurde eine Durchschnittsgröße von 55,1 Hektar berechnet.²⁰³ Die durchschnittliche Flächenausstattung der Untersuchungsbetriebe liegt somit deutlich über den von PROFORS (1993) im Jahre 1991 ermittelten Zahlen für die Provinz Sucumbíos und die vier Kantone. Allerdings muß berücksichtigt werden, daß die Vergleichszahlen aus dem Jahr 1991 stammen.

Die Ergebnisse der Untersuchungsbetriebe unterscheiden sich von den von PROFORS (1993) im Jahr 1991 in den vier Kantonen ermittelten Daten insbesondere durch den unterschiedlichen Anteil an Wald- und Weidefläche (s. Tabelle 40). Bei der anteiligen Dauerkultur-, Bananenbau- und der Restnutzungsfläche ergeben sich keine großen Abweichungen. Die Untersuchungsbetriebe verfügen demnach einerseits über eine geringere Waldfläche als der Durchschnitt der vier Kantone, andererseits aber über eine wesentlich größere Weidefläche. Berücksichtigt werden muß hierbei allerdings die vermutlich voranschreitende Entwaldung in den Betrieben in der Zeit von 1991 bis 1997.

Insgesamt stehen die Untersuchungsbetriebe im Kernbereich der Provinz für Betriebe, die über eine überdurchschnittliche Gesamtflächen- und Weideflächenausstattung verfügen. Inwieweit dies die allgemeine Tendenz der letzten Jahre widerspiegelt oder auf die Untersuchungsgruppe zurückzuführen ist, bleibt offen.

²⁰² Die Kantone Lago Agrio, Cascales, Gonzalo Pizarro und Shushufindi bilden mit einem Bevölkerungsanteil von über 90 Prozent den Kernbereich der Provinz Sucumbíos (PROFORS 1993)

²⁰³ PROFORS 1993, a.a.O.

Tabelle 40: Flächennutzung in den Untersuchungsbetrieben (N=33) und Vergleich mit Literaturangaben

	Flächennutzung in Hektar		Flächennutzung in v.H.	
	Literatur ¹	Untersuchungs- betriebe ²	Literatur ¹	Untersuchungs- betriebe ²
Wald	29,0	27,4	52,6	41,2
Weiden	14,1	27,0	25,5	40,6
Dauerkulturen	9,0	9,2	16,3	13,8
Bananen	1,2	1,5	2,2	2,3
Sonstiges	2,1	1,4	3,7	2,1

Literaturangaben beziehen sich auf vier Kantone der Provinz Sucumbíos: Lago Agrio, Cascales, Gonzalo Pizarro und Shushufindi;

Quellen: ¹ verändert nach PROFORS (1993) erhoben 1991; ² eigene Erhebung 1997/98

Ähnliche Strukturen der Flächennutzung wie im Untersuchungsgebiet finden sich in der Nachbarprovinz Napo, in der die Landwirtschaft ebenfalls von Kaffeeanbau und Rinderhaltung geprägt wird.²⁰⁴ Neben den angesäten Weideflächen stehen im ecuadorianischen Regenwaldgebiet in der Provinz Sucumbíos rund 30.500 Hektar und in der Provinz Napo rund 21.500 Hektar Kaffeekulturen als potentielle Weidefläche für die Haarschafhaltung zur Verfügung.²⁰⁵

In den westlichen Amazonasrandgebieten finden sich außerhalb Ecuadors im Amazonastiefland Perus ähnliche Strukturen wie in der Untersuchungsregion. Neben der Weidewirtschaft werden hier vermehrt annuelle Kulturen angebaut und nur zu einem geringen Teil Dauerkulturen (*Hevea brasiliensis*, *Citrus spp.*).²⁰⁶ In den Amazonasgebieten Kolumbiens finden sich etwas größer strukturierte Betriebe mit hohem Weideanteil und sehr geringem Dauerkulturanteil (*Theobroma cacao*, *Hevea brasiliensis*).²⁰⁷ Schließlich hat auch der Amazonasraum Boliviens eine ähnliche Kolonisationsgeschichte und Strukturen wie die Untersuchungsregion.²⁰⁸

²⁰⁴ Ramírez, A. et al. 1992: An economic analysis of improved agroforestry practices in the Amazon lowlands of Ecuador, in: *Agroforestry Systems*, 65-86

²⁰⁵ Instituto Nacional de Estadística y Censos (INEC) 1996: Encuesta Nacional de Superficie Producción Agropecuarias de 1995, Quito

²⁰⁶ Seré, C., Jarvis, L.S.: a.a.O.; Loker, W.M.: a.a.O.

²⁰⁷ Seré, C., Jarvis, L.S.: a.a.O.

²⁰⁸ Stearman, A.M. 1983: Forest to Pasture: Frontier Settlement in the Bolivian Lowlands, in: Moran, E.: *The Dilemma of Amazonian Development*, Boulder, 51-64; Campero, J.R.: a.a.O.

5.1.2 Arbeitskräfte- und Kapitalausstattung

Die Untersuchungsbetriebe verfügen über eine durchschnittliche Arbeitskapazität von 7400 Arbeitskraftstunden (AKh) pro Jahr. Den Familienbetrieben stehen somit für die durchschnittlich 39,1 Hektar landwirtschaftlich genutzte Fläche rund 189 Arbeitskraftstunden pro Hektar bzw. 111 Arbeitskraftstunden pro Hektar Gesamtfläche zur Verfügung. In der Literatur wird für den arbeitsintensiven Kaffeeanbau ein weit höherer Arbeitskräftebedarf genannt, für mittelgroße Milchviehhaltungen in Lateinamerika ein Bedarf von etwa 130 Arbeitskraftstunden pro Hektar.²⁰⁹ Für die Provinz Sucumbíos liegen keine Literaturangaben über die Arbeitskräfteausstattung der Betriebe vor. In den angeführten Regionen des westlichen Amazonasrandgebietes herrschen insgesamt kleinbäuerliche Familienbetriebe von Neusiedlern vor, die vermutlich über eine ähnliche Familienarbeitskapazität wie die Untersuchungsbetriebe verfügen.

Die Untersuchungsergebnisse über die Arbeitsverwendung in der Schaf- und Rinderhaltung zeigen, daß in der Schafhaltung knapp ein Drittel der Arbeit von Jugendlichen und z.T. Kindern erledigt wird (s. Kapitel 4.1.2.2). Schafe sind dafür bekannt, daß sie für die meisten Familienmitglieder leicht zu handhaben sind.²¹⁰ Somit kann durch die Schafhaltung eine zusätzliche Arbeitsressource für die arbeitsknappen Betrieben erschlossen werden. Jedoch sollte diese in der Region übliche Arbeitsverteilung innerhalb der Familien auch kritisch hinterfragt werden.

Bei den Betriebsleiterfähigkeiten mußte ein insgesamt schlechter Ausbildungsstand in den Untersuchungsbetrieben festgestellt werden. Besonders das Wissen über Schafhaltung ist gering. Dies bezieht sich insbesondere auf veränderte Beweidungstechniken (z. B. benötigen Schafe kurzgehaltene Weiden) und Haltungstechniken (z. B. regelmäßiges Klauenschneiden und Klauenkontrolle).²¹¹ In der Schafhaltung sind bestimmte Managementkenntnisse und -fähigkeiten nötig, die sich zum großen Teil aus der Rinderhaltung ableiten lassen, zum Teil aber darüber hinaus gehen. Es muß beachtet werden, daß die Untersuchungsbetriebe im Untersuchungszeitraum beim Management der Schafe unterstützt wurden. Wird eine weitere Verbreitung der Haarschafhaltung in der Region bzw. in anderen Regionen gewünscht, so ist eine Unterstützung der Bauern durch Beratung notwendig.

²⁰⁹ Ruthenberg, H.: a.a.O.; Doppler, W.: a.a.O.

²¹⁰ Jacob, U. 1995: Ziegenhaltung bei Kleinbauern in Burundi, in: Sozialökonomische Schriften zur Ruralen Entwicklung, Bd. 113, Kiel, S. 26 zitiert u.a. Scheper, W. 1987: Erschließung von betriebs- und landeseigenen Futterreserven, in: Deutsche Stiftung für internationale Entwicklung: Erschließung von betriebs- und landeseigenen Futterreserven, Feldafing, 150-162

²¹¹ Fischer, J., Claus, C., Herrera, A., Rahmann, G.: a.a.O.

Momentan verfügen die kleinbäuerlichen Betriebe im Amazonastiefland über eine im Vergleich zur Bodenausstattung knappe Ausstattung mit Familienarbeitskräften und ein entsprechend weites Boden-Arbeitskräfte-Verhältnis. Mittel- und langfristig könnte sich die Situation durch die Teilung von Betrieben im Laufe der Erbfolge und den anhaltenden Zuzug von Neusiedlern verändern. Beide Tendenzen wirken auf ein engeres Verhältnis von Boden und Arbeit hin.

Die Kapitalausstattung der Untersuchungsbetriebe wird, neben der Betriebsfläche, vor allem von dem Rinderbestand geprägt. Auch in anderen Teilen der westlichen Amazonasrandgebiete macht der Rinderbestand, abgesehen von der Betriebsfläche, die Kapitalausstattung der Betriebe aus (vgl. Kapitel 1.3). Die Intensität der Flächennutzung durch Weidetiere in den Untersuchungsbetrieben ist mit 0,67 Vieheinheiten pro Hektar gering. Für die Provinz Sucumbíos werden die Daten über den Viehbesatz durch die Literatur bestätigt.²¹² Andere Literaturangaben aus dem westlichen Amazonastiefland weisen einen etwas höheren Viehbesatz auf, wobei die einzelnen Angaben aufgrund grober Definitionen einer Vieheinheit schwierig miteinander zu vergleichen sind.²¹³

Die Faktorausstattung der Untersuchungsbetriebe entspricht einer überdurchschnittlichen Flächen- und Weideausrüstung für die Provinz Sucumbíos. Nach der Auswahl der Untersuchungsbetriebe aus der ersten bis dritten Besiedlungslinie mit länger bestehenden Betrieben war dies aufgrund der Entwicklung der Betriebe in der Region zu erwarten. Diese Betriebe können aber durchaus mit den kleinbäuerlichen Betrieben aus anderen Regionen des westlichen Amazonasrandgebietes verglichen werden. Die Kolonisationsgeschichte und die Faktorausstattung weisen viele Gemeinsamkeiten auf. Allerdings unterscheiden sich die Untersuchungsbetriebe durch einen bedeutenden Flächenanteil an arbeitsintensiven Dauerkulturen von den Betrieben aus den anderen Regionen, wo der Dauerkulturanbau nur eine geringe Bedeutung hat. Alle Regionen bieten durch Naturweiden, angesäte Weiden und Dauerkulturen die Futtergrundlage für eine Schafhaltung. Durch den Einsatz von Jugendlichen in der Schafhaltung kann die Arbeitsbelastung der Familienbetriebe verringert werden. Insbesondere in den ecuadorianischen Provinzen Sucumbíos und Napo stehen große Flächen für eine mögliche Integration der Schafhaltung in den Kaffeeanbau zur Verfügung.

²¹² PROFORS 1993: a.a.O.

²¹³ Ramírez, A. et al.: a.a.O.; Seré, C., Jarvis, L.S.: a.a.O.; Loker, W.M.: a.a.O.

5.2 Rentabilität agrosilvo- und silvopastoriler Schaf- und Rinderhaltungssysteme

5.2.1 Agrosilvopastorile Systeme

Die erste Hypothese der vorliegenden Arbeit geht davon aus, daß die Integration der Haarschafhaltung in kleinbäuerliche agrosilvopastorile Dauerkultursysteme die Rentabilität dieser Systeme gegenüber agrosilvokulturellen Dauerkultursystemen und gegenüber Rinderhaltungssystemen steigert. Hierzu wurde in der durchgeführten Untersuchung Kaffeeanbau ohne Schafhaltung mit Kaffeeanbau und integrierter Schafhaltung verglichen. Die Ergebnisse zeigen, daß die Schafhaltung in agrosilvopastorilen Systemen (BS 3 und 4) in der Deckungsbeitragsrechnung eine gute Kapital- und eine befriedigende Arbeitsverwertung liefert (s. Tabelle 18). Beim Vergleich mit den Rinderhaltungssystemen (s. Tabelle 29) bei etwa gleichem Viehbesatz (Schafhaltung in BS 3 und 4: 0,5 VE/ha, Rinderhaltung 0,6 VE/ha) zeigt sich eine deutliche Überlegenheit der Schafhaltung in der Faktorverwertung. Bei einem erhöhten Viehbesatz von 1,2 Vieheinheiten pro Hektar steigt die Rentabilität in der Rinderhaltung stark an und ist der Schafhaltung (0,5 VE/ha) überlegen. Eine Ausnahme bildet die Kapitalverwertung (DB/Vieh- u. Umlaufkapital), die in der Schafhaltung, insbesondere ohne Ansatz von Lohnkosten für die Arbeit in der Tierhaltung, höher ist.

Die Ergebnisse der Investitionsrechnung zeigen, daß der Kaffeeanbau in den Untersuchungsbetrieben bei der vorgegebenen Nutzungsdauer von 15 Jahren rentabel ist und eine Verzinsung erbringt, die über dem Fremdkapitalzinssatz liegt (s. Anhang 8). Die Integration der Schafhaltung in den Kaffeeanbau (s. Anhang 9) führt zu einer Steigerung der Rentabilität gegenüber dem reinen Kaffeeanbau. Das untersuchte Verfahren des Kaffeeanbaus mit Schafhaltung (BS 3) ist der Rinderhaltung bei der üblichen Besatzdichte von 0,6 Vieheinheiten pro Hektar ökonomisch überlegen (s. Tabelle 34). Bei einer erhöhten Besatzdichte von 1,2 Vieheinheiten pro Hektar in der Rinderhaltung liegen die Ergebnisse der Investitionsrechnung im Vergleich zum Kaffeeanbau mit Schafhaltung (BS 3) etwa in der gleichen Größenordnung (s. Tabelle 35). Die vorliegenden Ergebnisse bestätigen somit die erste Hypothese dieser Arbeit, daß durch die Integration der Haarschafhaltung in Dauerkultursysteme die Rentabilität dieser Systeme verbessert wird.

Für den Kaffeeanbau ohne Weidetierhaltung wurde in der Nachbarprovinz Napo mit 14 Prozent eine ähnliche interne Verzinsung für vergleichbare Produktionsverfahren ermittelt wie in den Untersuchungsbetrieben (vgl. Kapitel 4.2.1.4).²¹⁴ In der Literatur finden sich nur wenige Veröffentlichungen über die Haltung von Schafen in Kaffeeanlagen. Aus der zweiten Hälfte der

²¹⁴ Ramírez, A. et al.: a.a.O.

achtziger Jahre liegen Artikel über Aspekte der Tierernährung und -haltung, u.a. von West African-Kreuzungen, in Kaffeeplantagen aus Venezuela vor.²¹⁵ Ebenfalls in diesen Zeitraum fällt ein Artikel über die Schafhaltung in Nicaragua, in dem berichtet wird, daß in Kaffeeplantagen integrierte Schafhaltung eine große Menge von Schafen ernähren kann.²¹⁶ Schließlich berichtet SÁNCHEZ (1995) aus Asien über „Cut and Carry“-Systeme in Java mit der Kombination von Schafhaltung und Kaffeeproduktion, die über einen langen Zeitraum sehr gut funktioniert haben.²¹⁷ Diese wenigen Veröffentlichungen enthalten keine betriebswirtschaftlichen Daten und lassen somit einen Vergleich der Untersuchungsergebnisse mit der Literatur nicht zu. Auf die zum Vergleich ungeeigneten Untersuchungen der Schafhaltung unter anderen Dauerkulturen aus Südostasien wurde bereits in Kapitel 1.6 hingewiesen.

Aus dem subhumiden bis humiden Westafrika liegen betriebswirtschaftliche Untersuchungen traditioneller Schafhaltungsformen vor.²¹⁸ In diesen Systemen ergeben sich auf Grund hoher Lämmermortalitäten geringe Aufzuchtleistungen. Da jedoch kaum Arbeit, finanzielle Mittel oder alternativ verwertbare Flächen eingesetzt werden, ergibt sich trotzdem eine hohe Verzinsung des eingesetzten Vieh- und Umlaufkapitals. UPTON (1985) und BASSEWITZ (1986) ermittelten ohne Berücksichtigung von Lohnkosten eine Kapitalverzinsung von 55 Prozent bzw. 42 - 52 Prozent. ITTY et al. (1997) berechneten unter Berücksichtigung von Lohnkosten eine Verzinsung von 26 Prozent für traditionelle Schafhaltungssysteme in Westafrika. Zwar unterscheiden sich die traditionellen Schafhaltungsformen in einigen Punkten von den agrosilvopastorilen Formen der Schafhaltung in den Untersuchungsbetrieben (vgl. Kapitel 2.4.4), aber insgesamt überwiegen die Übereinstimmungen, so daß ein Vergleich zulässig erscheint. In Bezug auf die Verzinsung des eingesetzten Kapitals (DB/Vieh- und Umlaufkapital) ergibt sich eine große Übereinstimmung der Ergebnisse der traditionellen Schafhaltungsformen in Westafrika mit den Untersuchungsergebnissen der agrosilvopastorilen Schafhaltungsformen.

²¹⁵ u.a. Monagas, O.L., Benezra, M.A. 1987: Comportamiento de ovinos pastoreando dentro de cafetales, suplementados y no suplementados con raíz de batata (*Ipomoea batatas*), in: Informe anual, Universidad Central de Venezuela, Facultad de Agronomía, Instituto de Producción Animal, 1985-86, 144-145

²¹⁶ Stroeve, A. 1988: The perspectives of sheep breeding in Nicaragua, in: Ovtsevodstvo, Nr. 1, 33

²¹⁷ Sánchez, M. 1995: a.a.O., S. 54, zitiert: Iniguez, L., Sánchez, M. 1990: Integrated tree cropping and small ruminant production systems, in: Proceedings, Medan, Sumatra, Indonesien, 9-14 Sept. 1990, (mündlicher Bericht)

²¹⁸ Upton, M. 1985: Returns from Small Ruminant Production in South West Nigeria, in: Agricultural Systems, 17, 65-83;

von Bassewitz, H. 1986: Möglichkeiten zur Verbesserung der bäuerlichen Schafhaltung der Sudanzone Westafrikas, in: Die Bedeutung der kleinen Wiederkäuer zur Nutzung marginaler Standorte in den Tropen und Subtropen, Giessener Beiträge zur Entwicklungsforschung, Reihe I, Bd. 13, Giessen, 159-180;

Itty, P. et al. 1997: Productivity and Profitability of Sheep Production in The Gambia: Implications for Livestock Development in West Africa, in: Quarterly Journal of International Agriculture, Vol. 36, No. 2, 153-172

Nachfolgend sollen die wichtigsten Einflußgrößen auf die Wirtschaftlichkeit der Schafhaltung und des gesamten agrosilvopastorilen Systems in den Untersuchungsbetrieben erläutert werden. Die wichtigste Einflußgröße auf die Wirtschaftlichkeit der Schafhaltung ist die Aufzuchtleistung der Mutterschafe (abgesetzte Lämmer pro Mutterschaf und Jahr), die von der Anzahl der pro Jahr geborenen Lämmer und der Lämmermortalität bestimmt wird. Die Rentabilitätsberechnungen der vorliegenden Arbeit basieren auf den in Anhang 6 ausgewiesenen Reproduktionsleistungen für die einzelnen Betriebssysteme der Untersuchungsbetriebe. Die Ergebnisse liegen zwischen 1,3 und 1,4 abgesetzten Lämmern pro Mutterschaf und Jahr in den Betriebssystemen eins bis drei, und bei 1,7 Lämmern in Betriebssystem vier. Ein Vergleich mit den durchschnittlichen Aufzuchtleistungen der Rassen Barbados Blackbelly und Pelibuey-Africana-West African in trockenen bis subhumiden Tropen zeigt, daß die in der vorliegenden Untersuchung verwendeten Aufzuchtleistungen durch die Literatur bestätigt werden und die Leistungen der Rasse Barbados Blackbelly die in Betriebssystem vier ermittelten Werte weit übertrifft.²¹⁹

Die Integration der Schafhaltung in die arbeitsintensive Dauerkulturwirtschaft führt zu einer zusätzlichen Belastung für die Untersuchungsbetriebe. Der Arbeitseinsatz im Betriebssystem drei und vier der Schafhaltung ist mit 39 Arbeitskraftstunden pro Hektar und Jahr (s. Tabelle 17) im Vergleich zum arbeitsintensiven Kaffeeanbau mit ca. 400 Arbeitskraftstunden pro Hektar und Jahr natürlich wesentlich geringer. Aus arbeitswirtschaftlicher Sicht eignet sich die Schafhaltung gut als Ergänzung für den Kaffeeanbau, weil es hierdurch zu einem innerbetrieblichen Arbeitsausgleich zwischen dem mit saisonalen Arbeitsspitzen belasteten Kaffeeanbau und der Schafhaltung mit gleichmäßigen bzw. zeitlich verschiebbaren Arbeiten kommt. Die zusätzliche Arbeitsbelastung während der knappen Zeitspannen ist als relativ gering anzusehen. Darüber hinaus führt die Integration der Schafhaltung in den Kaffeeanbau zu einer verbesserten Arbeitskraftverwertung.

Die Schafhaltung liefert in den agrosilvopastorilen Betriebssystemen nur eine Zusatzleistung. Für die Rentabilität des gesamten agrosilvopastorilen Betriebssystems ist der Dauerkulturanbau von entscheidender Bedeutung. Die wichtigsten Einflußgrößen auf die Wirtschaftlichkeit des Kaffeeanbaus sind der Produktpreis sowie die Ertragsleistung, der Ertragsverlauf und die Nutzungsdauer der Anlagen. Der Verkaufspreis, den die Bauern für ihre Kaffeekirschen erzielen, ist starken saisonalen und Weltmarktpreisschwankungen ausgesetzt (vgl. Kapitel 2.3.3). Der Verkaufspreis hat direkte Auswirkungen auf den Arbeitseinsatz und das Management und damit auch auf die Erträge der Kaffeeanlagen. Im Kaffeeanbau ergaben sich im Durchschnitt für die Jahre 1990 bis 1994 in der Provinz Sucumbíos Erträge von 472 kg Kaffeekirschen

²¹⁹ Fitzhugh, H.A., Bradford, G.E.: a.a.O., S. 23 ff.

(getrocknet und geschält) pro Hektar.²²⁰ Die Durchschnittserträge der Untersuchungsbetriebe lagen mit 342,7 kg Kaffeekirschen pro Hektar 1997/98 in einem durchschnittlichen Ertragsjahr deutlich darunter. Die niedrigen Erträge sind auf die im Vergleich zu den achtziger Jahren niedrigen Kaffeepreise der letzten Jahre, das hohe Alter der Anlagen (vgl. Kapitel 4.1.1.1) und mangelhaftes Management zurückzuführen. Dies bestätigt auch eine Untersuchung aus den Provinzen Napo und Sucumbíos.²²¹ Als Folge daraus würden viele Anlagen schlecht oder gar nicht mehr bewirtschaftet oder wären überaltert.

Trotz der niedrigen Produktpreise war der Kaffeeanbau in den Untersuchungsbetrieben unter den angenommenen Voraussetzungen rentabel und konnte sich insgesamt in der Provinz Sucumbíos behaupten. In bestimmten Regionen der Provinz und in bestimmten Betriebssystemen besitzt der Kaffeeanbau eine zentrale Bedeutung. Bei höheren Produktpreisen wird das Management der Kaffeeanlagen durch die Bauern vermutlich sofort verbessert und die innerbetriebliche Konkurrenz des Kaffeeanbaus erhöht. Darüber hinaus läßt sich die Haarschafhaltung auch in andere Dauerkultursysteme (z.B. *Hevea spp.*) integrieren, falls diese an Bedeutung gewinnen.²²²

Abschließend soll auf Verbesserungsmöglichkeiten des agrosilvopastorilen Systems mit Kaffeeanbau und Schafhaltung hingewiesen werden. Zu einer qualitativen und quantitativen Verbesserung der Futtergrundlage kann die Einsaat von schatten- und beweidungstoleranten krautigen Leguminosen, insbesondere *Arachis pintoi*, führen. *Arachis pintoi* kann sich an die ökologischen Bedingungen im humiden tropischen Tiefland anpassen²²³ und wurde bereits erfolgreich als Unterwuchs im Kaffeeanbau getestet.²²⁴ Allerdings wurde aus Versuchen mit Gras-Leguminosen-Gemischen auch über Probleme beim Weidemanagement und der Tiergesundheit berichtet.²²⁵ In Bezug auf den Einsatz von *Arachis pintoi* zur Verbesserung der Futtergrundlage in agrosilvopastorilen Systemen besteht noch Forschungsbedarf. Da aber die Futterfläche in Form von Dauerkulturen (Kaffeeanlagen) und damit verbunden der Besatz an Schafen in den Betrieben begrenzt ist, könnte durch die Einsaat von Leguminosen der Viehbesatz erhöht und gleichzeitig der Aufwand zur Unkrautbekämpfung vermindert werden.

²²⁰ INEC 1996: Cifrando y Descifrando Sucumbíos, Quito

²²¹ Kern-Beckmann, G.: a.a.O., S. 45

²²² vgl. Sánchez 1995: a.a.O.

²²³ Kerridge, P.C., Hardy, B. 1994: Biology and Agronomy of Forage *Arachis*, CIAT, Cali, Colombia

²²⁴ Marin-Nieto, H. et al. 1996: Multiplicación y establecimiento del maní forrajero en cafetales, in: Avances Técnicos 230, Cenicafé, Colombia

²²⁵ Chong, D. et al. 1995: Grazing sheep on improved pasture under double hedgerow rubber planting systems in Malaysia, in: Integration of ruminants into plantation systems in southeast Asia, ACIAAR Proceedings No. 64, Canberra, 68-71

5.2.2 Silvopastorile Systeme

Die zweite Hypothese der vorliegenden Arbeit besagt, daß die Schafhaltung oder die gemischte Schaf- und Rinderhaltung in kleinbäuerlichen Betrieben mit der Rinderhaltung betriebswirtschaftlich konkurrenzfähig ist. Hierzu wurden Schafhaltung, Rinderhaltung und gemischte Schaf- und Rinderhaltung in den Untersuchungsbetrieben bei verschiedenen Besatzstärken und Managementintensitäten miteinander verglichen.

Die Rentabilitätsberechnungen für das Betriebssystem eins der Schafhaltung in der extensiven Variante, bei einem Besatz von 1,8 Vieheinheiten pro Hektar, ergaben eine gute Faktorverwertung in der Deckungsbeitragsrechnung und eine gute Kapitalverzinsung in der Investitionsrechnung. Die semi-intensive Variante des Betriebssystems eins mit einem Besatz von vier Vieheinheiten pro Hektar erbringt in der Deckungsbeitragsrechnung, mit Ausnahme der Flächenverwertung, eine schlechtere Faktorverwertung als das oben erwähnte extensive Verfahren mit einer Besatzdichte von 1,8 Vieheinheiten pro Hektar.

Die Rinderhaltung erzielt bei dem in der Region üblichen Besatz von 0,6 Vieheinheiten pro Hektar zwar einen positiven Deckungsbeitrag, der aber beim Ansatz von Lohnkosten für die Arbeit in der Tierhaltung negativ wird. Auch in der Investitionsrechnung kann bei dieser Besatzdichte nur ein negatives Ergebnis erzielt werden. Werden Rinderhaltung und Schafhaltung bei niedrigem Viehbesatz (0,6 VE/ha) verglichen, so schneidet die Rinderhaltung in der Deckungsbeitragsrechnung besser ab. In der Schafhaltung werden allein 0,7 Vieheinheiten benötigt, um die Kosten der Weidepflege für einen Hektar zu decken. In der Investitionsrechnung liefert, bei geringen Besatzdichten von 0,6 Vieheinheiten pro Hektar, weder die Schaf- noch die Rinderhaltung ein positives Ergebnis. Ein Besatz von 1,2 Vieheinheiten in der Rinderhaltung liefert, auch unter Annahme von Lohnkosten, eine sehr gute Faktorverwertung in der Deckungsbeitragsrechnung, die insgesamt höher liegt als in der besten Variante der Schafhaltung. Die gemischte Schaf- und Rinderhaltung erbringt in den Untersuchungsbetrieben, bei etwa gleicher Besatzdichte, eine bessere Faktorverwertung als die Schafhaltung, aber eine geringere Faktorverwertung als die Rinderhaltung. Auch in der Investitionsrechnung erzielt die Rinderhaltung, bei etwa gleicher Besatzdichte, die besten Ergebnisse der Untersuchung und die Schafhaltung die schlechtesten, während die gemischte Schaf- und Rinderhaltung wiederum zwischen der Rinderhaltung und der Schafhaltung liegt.

Unter vergleichbaren Bedingungen von Viehbesatz und Management ist die Rinderhaltung der Schafhaltung und der gemischten Schaf- und Rinderhaltung in den Untersuchungsbetrieben betriebswirtschaftlich überlegen. Ohne Lohnansatz für die eingesetzte Arbeit in der Tierhaltung sind die Unterschiede zwischen der besten Variante der Schafhaltung (BS_{1EX} bei 1,8 VE/ha)

und der Rinderhaltung (BS 1 bei 1,2 VE/ha) in der Deckungsbeitragsrechnung und der Investitionsrechnung nicht sehr groß. Werden allerdings Nutzungskosten für die Arbeit angesetzt, vergrößert sich dieser Abstand. Die Ergebnisse der Untersuchungsbetriebe können somit die zweite Hypothese dieser Arbeit nicht bestätigen. Die meisten Verfahren der Schafhaltung in silvopastorilen Systemen sind zwar rentabel, können aber bei gleichem Viehbesatz die Ergebnisse der Rinderhaltung nicht erreichen. Für die silvopastorilen Systeme der Untersuchungsbetriebe muß die Schafhaltung als Komplement und nicht als Substitut der Rinderhaltung eingeordnet werden.

Da in der Literatur keine Berechnungen über die Rentabilität der Haarschafhaltung in silvopastorilen Systemen Lateinamerikas, sondern nur Produktivitätsdaten vorliegen, sind ein Vergleich und eine Einordnung der Ergebnisse der Untersuchungsbetriebe nicht möglich. Weder aus kleinbäuerlichen Betrieben Südostasiens noch aus Afrika liegen Rentabilitätsberechnungen über Schafhaltung in silvopastorilen Systemen mit angesäten Weiden vor. Dagegen gibt es für die Rinderhaltung aus der Nachbarprovinz Napo Rentabilitätsberechnungen. RAMIREZ et al. (1992) haben für extensive Rinderhaltungssysteme mit einem Viehbesatz von ca. 1,2 Vieheinheiten pro Hektar eine interne Verzinsung zwischen -4,7 (Traditionell) und 4,6 Prozent (Verbessert) bei durchgängig negativen Kapitalwerten und Annuitäten errechnet. MATTOS und UHL (1994) kommen für Kleinbauern mit Doppelnutzungsrassen im brasilianischen Amazonasgebiet auf eine interne Verzinsung von 12 Prozent bei Besatzdichten von 0,6 bis 0,7 Vieheinheiten pro Hektar. Die in der vorliegenden Arbeit ermittelten Werte liegen für vergleichbare Besatzdichten über den von RAMIREZ et al. (1992) und unter den von MATTOS und UHL (1994) errechneten Ergebnissen. Insgesamt liegen die in den Untersuchungsbetrieben ermittelten Werte für die Rinderhaltung in dem in der Literatur angegebenen Bereich.²²⁶

Zu den wichtigsten Einflußfaktoren auf die Wirtschaftlichkeit der Schafhaltung zählt, wie in Kapitel 5.2.1 beschrieben, die Aufzuchtleistung der Mutterschafe (abgesetzte Lämmer pro Mutterschaf und Jahr). Diese ist in den silvopastorilen Systemen im Vergleich zum Betriebssystem vier relativ niedrig (vgl. Anhang 6), und das genetische Potential der Haarschafe scheint in den silvopastorilen Betriebssystemen der Untersuchungsbetriebe noch nicht ausgeschöpft. In der Rinderhaltung stimmen die ermittelten Reproduktions- und Milchleistungen mit der vorhandenen Literatur der Provinz und aus vergleichbaren Betriebssystemen im Amazonastiefland überein.²²⁷

²²⁶ Ramírez, A. et al.: a.a.O.;

Mattos, M.M., Uhl, C. 1994: Economic and Ecological Perspectives on Ranching in the Eastern Amazon, in: World Development, Vol. 22, No. 2, 145-158

²²⁷ PROFORS 1993: a.a.O., S. 144 ff.; Loker, W.M.: a.a.O.; Mattos, M.M., Uhl, C.: a.a.O.

Für Vergleiche zwischen der Schaf- und Rinderhaltung muß beachtet werden, daß die Herdengröße in der Schafhaltung mit ca. vier Vieheinheiten und in der Rinderhaltung mit ca. 17 Vieheinheiten in den Untersuchungsbetrieben sehr unterschiedlich ist und Einfluß auf die Rentabilitätsberechnungen hat. Insbesondere in der Schafhaltung würde eine Vergrößerung der Herden zu einer Reduzierung des anteiligen Arbeitszeit- und Zuchtbockbedarfs pro Mutterschaf führen. Die Situation der kleinen Herden in der Schafhaltung führt zu einer relativen Verschlechterung der Schafhaltung gegenüber der Rinderhaltung in der Deckungsbeitragsrechnung, vor allem in der Arbeitskraftverwertung. Allerdings zeigen die Ergebnisse der agrosilvopastorilen Formen der Schafhaltung, daß die Schafhaltung auch in kleinen Herden durchaus rentabel sein kann.

Die durchschnittliche Besatzdichte der Untersuchungsbetriebe von 0,6 Vieheinheiten Rinder bzw. 0,67 Vieheinheiten Weidetiere pro Hektar entspricht den Angaben für die Provinz Sucumbíos.²²⁸ In Untersuchungen von RAMÍREZ et al. (1992) in der Nachbarprovinz Napo wurden aber auch höhere Besatzdichten von 1,1 bis 1,3 Vieheinheiten festgestellt.²²⁹ Wie in den Ergebnissen dargelegt, beeinflußt die Besatzdichte die Kosten der Weidepflege und die gesamte Rentabilität sehr stark. Aufgrund unterschiedlicher Tritteigenschaften kann die Besatzdichte in der Schafhaltung (bis ca. 4 VE/ha) höher sein als in der Rinderhaltung (bis ca. 1,5 - 2 VE/ha), ohne Schäden an der Weide hervorzurufen.²³⁰ Auch in der gemischten Schaf- und Rinderhaltung sind somit höhere Besatzdichten als in der Rinderhaltung möglich. Hierdurch ergeben sich für die Schafhaltung und die gemischte Schaf- und Rinderhaltung ökonomische Vorteile, die sich in Form der guten Flächenverwertung bei hohen Besatzdichten zeigen.

Die Arbeitsbeanspruchung durch Rinder- und Schafhaltung ist in den Untersuchungsbetrieben sehr unterschiedlich. In der Rinderhaltung werden pro Vieheinheit 45,5 Arbeitskraftstunden pro Jahr benötigt (s. Tabelle 28). In den silvopastorilen Verfahren der Schafhaltung werden im semi-intensiven Verfahren von Betriebssystem eins 77,4 Arbeitskraftstunden und im extensiven Verfahren 63,9 Arbeitskraftstunden pro Jahr und Vieheinheit benötigt (s. Tabelle 22). Dabei ist zu bedenken, daß es sich bei der Haltung von Doppelnutzungsrasen zur Milch- und Fleischproduktion um ein relativ arbeitsintensives Verfahren innerhalb der verschiedenen Rinderhaltungsverfahren handelt. Es ergibt sich ein arbeitswirtschaftlicher Nachteil für die Schafhaltung, der sich in der Deckungsbeitragsrechnung in Form einer durchgängig schwachen Arbeitskraftverwertung zeigt. Auch hier würde eine Vergrößerung der Schafherden zu einer arbeitswirtschaftlichen Verbesserung der Schafhaltung führen. Die Schafhaltung der Untersuchungsbetriebe in kleinen Herden mit einem Mindeststandard im Bereich Tierhaltung und -hygiene (vgl.

²²⁸ PROFORS 1993: a.a.O.

²²⁹ Ramírez, A. et al.: a.a.O.

Kapitel 3.3.2.1) ist im Vergleich zur Rinderhaltung nicht als arbeitsexensives Produktionsverfahren anzusehen. Schafhaltung bietet sich somit besonders für Betriebe mit nutzungskostenfreier Familienarbeitskraft an.

In der Schafhaltung besteht die Möglichkeit durch eine Vergrößerung der Herden und Ausschöpfung des Reproduktionspotentials die Rentabilität der silvopastorilen Systeme zu verbessern. Berechnungen für die Untersuchungsbetriebe zeigen, daß besonders durch verbesserte Reproduktionsleistungen die Rentabilität gesteigert werden kann. Außerdem sind in der Schafhaltung Produktionsverfahren mit hohen Besatzdichten bzw. einer sehr guten Flächenverwertung möglich. In der Rinderhaltung läßt sich durch eine Erhöhung des Besatzes auf 1,2 Vieheinheiten pro Hektar eine enorme Rentabilitätssteigerung erzielen. Weitere Steigerungen der Besatzdichte auf ca. zwei Vieheinheiten pro Hektar erscheinen an geeigneten Standorten und bei entsprechendem Weidemanagement möglich.²³¹ Die Maßnahmen zur Verbesserung der Tiergesundheit und zur Steigerung der Milchleistung sind in der Rinderhaltung der Untersuchungsbetriebe bei weitem noch nicht ausgeschöpft. Durch eine Erhöhung der Besatzdichte und verbessertes Management ergeben sich in der Rinderhaltung große Möglichkeiten zur Rentabilitätssteigerung. In silvopastorilen Systemen besitzt die Rinderhaltung insgesamt ein höheres Potential zur Rentabilitätssteigerung als die Schafhaltung.

Abschließend sei noch erwähnt, daß sich auch in den silvopastorilen Systemen, wie in den agrosilvopastorilen Systemen (vgl. Kapitel 5.2.1), durch den Einsatz von krautigen Leguminosen (u.a. *Arachis pintoi*) die Futtergrundlage der Weidetierhaltung verbessern läßt.²³²

²³⁰ Fischer, J., Claus, C., Herrera, A., Rahmann, G.: a.a.O.

²³¹ Fischer, J., Claus, C., Herrera, A., Rahmann, G.: a.a.O.;

Hernández, M. et al. 1995: Pasture production, diet selection and liveweight gains of cattle grazing *Brachiaria brizantha* with or without *Arachis pintoi* at two stocking rates in the Atlantic Zone of Costa Rica, in: Tropical Grasslands, Vol. 29, 134-141;

González, M.S. et al 1996: Producción de leche en pasturas de estrella africana (*Cynodon nlemfuensis*) solo y asociado con *Arachis pintoi* o *Desmodium ovalifolium*, in: Pasturas-Tropicales, 18: 1, 2-12

²³² Hernandez, M. et al.: a.a.O.; Gonzalez, M.S. et al.: a.a.O.

5.3 Funktionen der Schaf- und Rinderhaltung

Die Hypothese drei unterstellt, daß die Schafhaltung bestimmte Funktionen der Rinderhaltung übernehmen kann. Hierzu wurden die Funktionen der Schaf- und Rinderhaltung in den Untersuchungsbetrieben analysiert. Die Rinderhaltung übt in den kleinbäuerlichen Systemen der Regenwaldrandgebiete vor allem eine Einkommens-, Spar- und Risikominderungsfunktion aus (s. Kapitel 1.3.1). Ob einzelne Funktionen der Rinderhaltung momentan oder unter veränderten Bedingungen von der Schafhaltung übernommen werden können, soll nachfolgend diskutiert werden.

5.3.1 Einkommens-, Spar- und Risikominderungsfunktion

Nach den Ergebnissen aus den Untersuchungsbetrieben stammten durchschnittlich zwar über die Hälfte des Produktionswertes der Schafhaltung aus dem Verkauf von Schafen (s. Tabelle 36), aber im Vergleich zu den Verkaufserlösen aus der Rinderhaltung und dem Dauerkulturanbau lieferte die Schafhaltung nur einen geringen Einkommensbeitrag (s. Tabelle 38). Hingegen trug die Rinderhaltung mit durchschnittlich 58,1 Prozent zu den Verkaufserlösen in den marktorientierten Betriebszweigen bei (s. Tabelle 38). Auch die Spar- und Risikominderungsfunktion in den Untersuchungsbetrieben erfüllt die Rinderhaltung in besonderem Maße. Die Schafhaltung konnte in den Untersuchungsbetrieben keine bedeutende Spar- und Risikominderungsfunktion übernehmen. Die eingangs erwähnte dritte Hypothese kann somit in Bezug auf die wirtschaftlichen Einkommens-, Spar- und Risikominderungsfunktionen nicht bestätigt werden.

Der geringe Beitrag der Schafhaltung zu den Verkaufserlösen aus Weidewirtschaft und Dauerkulturanbau ist vor allem auf die geringe durchschnittliche Bestandsgröße von 11 Schafen pro Betrieb zurückzuführen (s. Tabelle 15). Als weiterer Grund ist die unregelmäßige Vermarktung von Schafen in der Untersuchungsregion (s. Kapitel 2.3.3) zu nennen. Besteht keine oder eine sehr begrenzte Verkaufsmöglichkeit, schränkt dies nach FITZHUGH und BRADFORD (1983) die Bedeutung der Schafhaltung für die kleinbäuerlichen Betriebe auf ein Subsistenzprodukt ein und ist kein Stimulus für Verbesserungsmaßnahmen.²³³

Voraussetzung für die Übernahme einer Einkommens-, Spar- und Risikofunktion durch die Schafhaltung wäre eine Ausdehnung der Haarschafbestände der einzelnen schafhaltenden Betriebe und eine geregelte Vermarktung von Schafen. Der Bestand an Haarschafen könnte aufgrund der hohen Reproduktionsleistung und der frühen Geschlechts- bzw. Zuchtreife der Tiere durch die Betriebe selbst mittelfristig erhöht werden.²³⁴ Eine geregelte Vermarktung von Schafen bietet den Schafhaltern eine jederzeitige Verkaufsmöglichkeit zu einem sicheren Preis.

²³³ Fitzhugh, H.A., Bradford, G.E.: a.a.O., S. 23

²³⁴ Fischer, J., Claus, C., Herrera, A., Rahmann, G.: a.a.O.

Eine potentielle Nachfrage nach Haarschaffleisch wird von einigen Vermarktern der Region bestätigt. Pro Jahr könnten zur Zeit schon etwa 260 Schafe in Lago Agrio vermarktet werden.²³⁵ Bei der momentanen Größe der Schafhaltung in der Untersuchungsregion könnte somit ein großer Teil der Produktion in der Region Lago Agrio vermarktet werden.

Schaffleisch ist ein traditionelles Essen in vielen Regionen Ecuadors, den meisten Verbrauchern gut bekannt, und traditionelle Gerichte mit Schaffleisch sind populär. Weiterhin gelten Wiederkäuer in der Untersuchungsregion, im Vergleich zu Monogastriern (Schweine, Hühner), als weniger mit Krankheitsproblemen belastet.²³⁶ Den Verbrauchern und zum Teil auch den Vermarktern fehlt es bisher an Wissen über die Existenz und Qualität dieses Fleisches. Mit dem steigenden Angebot an Schafen und der Möglichkeit einer regelmäßigen Belieferung des Marktes werden auch die Voraussetzungen geschaffen, daß sich entsprechende Strukturen für die Vermarktung von Schlachtschafen entwickeln können. Da für Rinder und Rindfleisch Vermarktungsstrukturen in der Region bestehen (s. Kapitel 2.3.3), könnte die Vermarktung der Schafe darauf aufbauen und sich relativ schnell entwickeln.

Existiert ein Markt für Schaffleisch, dann hat die Schafhaltung auch eine bedeutende Einkommens- und Sparfunktion, wie Beispiele aus Afrika zeigen, in denen sowohl Haarschaf- als auch Rinderhaltung in kleinbäuerlichen Familienbetrieben praktiziert wird.²³⁷ JAHNKE (1984) betont, daß in Afrika besonders Schafe und Ziegen benutzt werden, um kurzfristige Liquiditätsgpässe der Betriebe zu überwinden.²³⁸ PETERS (1998) ordnet die kleinen Wiederkäuer allgemein der kurzfristigen und die großen Wiederkäuer der langfristigen Liquiditätsreserve zu.²³⁹

Bei Bestandsaufstockungen und entsprechenden Vermarktungsmöglichkeiten könnte die Schafhaltung eine Einkommens-, Spar- und Risikominderungsfunktion für die schafhaltenden Betriebe der Untersuchungsregion übernehmen. Dies gilt besonders für Betriebe, denen ein Einstieg in die Rinderhaltung aus finanziellen Gründen oder aus Mangel an geeigneter Futtergrundlage in Form von Weide nicht möglich ist. Ein Einstieg in die Weidetierhaltung mit ihren Funktionen ist für kapitalarme Betriebe über die Schafhaltung in kleinen Schritten möglich.

²³⁵ persönliche Auskunft von Herrn Mora, Vieh- und Fleischvermarkter, Lago Agrio, 1998

²³⁶ nach persönlicher Auskunft von Vieh- und Fleischvermarktern und Bauern der Untersuchungsbetriebe, 1997/98

²³⁷ Itty, P. et al.: a.a.O.;
von Bassewitz, H.: a.a.O.

²³⁸ Jahnke, H.E.: a.a.O.

²³⁹ Peters, K.J. 1998: Tierhaltung und Ernährungssicherung - Folgen für die Umwelt? in: *Entwicklung und ländlicher Raum*, 4, 3 - 8

5.3.2 Subsistenzfunktion

In subsistenz- und marktorientierten Betriebssystemen der humiden Tropen mit unter Umständen marktferner Lage, in denen proteinarme Kohlenhydratträger (Maniok, Bananen) Hauptnahrungsmittel sind, spielt die Selbstversorgungsfunktion mit tierischem Eiweiß eine wichtige Rolle.²⁴⁰ Auch in der Untersuchungsregion ist die Versorgung mit Fleisch zeitweise mangelhaft (s. Kapitel 2.3.3). Nach den Ergebnissen der vorliegenden Untersuchung lieferte die selbsterzeugte Kuhmilch der Rinderhaltung mit 20,2 Gramm Protein pro Person und Tag einen wichtigen Beitrag zur Proteinversorgung der Familien der Untersuchungsbetriebe (s. Kapitel 4.3.3). Die Selbstversorgung der Untersuchungsbetriebe mit Fleisch, Fisch, Geflügel oder Wild stammte zu 28,8 Prozent aus der Haarschafhaltung. Die Rinder- als auch die Haarschafhaltung sind somit zu einem bedeutenden Anteil an der Eigenversorgung der Familien der Untersuchungsbetriebe mit Protein beteiligt. Hierbei kann die Haarschafhaltung die Subsistenzfunktion der Rinderhaltung um die Selbstversorgung mit Fleisch erweitern.

Die Ermittlung der genannten Werte basiert auf der Grundlage aller 33 Untersuchungsbetriebe. Teilweise konnten die notwendigen Daten jedoch nur auf der Basis der 24 Spezialerhebungsbetriebe erhoben werden. Außerdem mußten fehlende Daten vom Autor, zum Teil auf Basis der Literatur, zum Teil aus eigener Erfahrung in den Untersuchungsbetrieben, geschätzt werden. Auf die hierdurch entstandenen Ungenauigkeiten soll an dieser Stelle hingewiesen werden. Für die vorliegende Untersuchung ist jedoch die Ermittlung der Größenordnung des Subsistenzbeitrags der Haarschaf- und Rinderhaltung von vorrangiger Bedeutung.

Der typische Subsistenzbetriebszweig zur Fleischversorgung in der Provinz ist die Hühnerhaltung.²⁴¹ Schafe bieten eine gute Ergänzung und Diversifizierung zur Selbstversorgung mit Fleisch durch Geflügel. Sie bilden mit durchschnittlich 35 kg Lebendgewicht eine Einheit, die von einer Familie oder einer Gruppe ohne längere Vorratshaltung bewältigt werden kann. Nach FITZHUGH & BRADFORD (1983) erfüllen Haarschafe in vielen Betriebssystemen klassischerweise eine Subsistenzfunktion, bevorzugt für besondere Gelegenheiten.²⁴² Diese typische Funktion der Haarschafhaltung wird auch in den Untersuchungsbetrieben erfüllt. Insgesamt ergänzen sich die Rinderhaltung (Milch) und Schafhaltung (Fleisch) gut in Bezug auf die Selbstversorgung mit Protein.

²⁴⁰ vgl. von Blanckenburg, P., Cremer, H.D. 1983: Das Welternährungsproblem, in: von Blanckenburg, P., Cremer, H.D.: Handbuch der Landwirtschaft und Ernährung in den Entwicklungsländern, Bd. 2: Nahrung und Ernährung, Stuttgart, 17-38

²⁴¹ PROFORS 1993: a.a.O.

²⁴² Fitzhugh, H.A., Bradford, G.E.: a.a.O.

5.3.3 Innerbetriebliche Verbundfunktion

Die Ergebnisse aus den Untersuchungsbetrieben zeigen, daß in den silvopastorilen Systemen durch die Schafhaltung Dung erzeugt werden konnte. In den agrosilvopastorilen Systemen konnte durch die Integration der Schafhaltung in den Kaffeeanbau insbesondere Pflegearbeit bei der Säuberung des Unterwuchses eingespart werden. Hierdurch konnte eine Verbindung zwischen Tierhaltung und Pflanzenbau in Form einer innerbetrieblichen Verbundfunktion hergestellt werden. Die Rinderhaltung konnte eine solche Funktion in den Untersuchungsbetrieben nicht erfüllen. Die Schafhaltung kann somit die Funktionen der Rinderhaltung um die innerbetriebliche Verbundfunktion erweitern.

In Südostasien wurden Schafe mit Erfolg zur Unkrautkontrolle in Plantagen, wie z.B. Kautschuk eingesetzt.²⁴³ Die errechnete Kostenersparnis von 15 bis 25 Prozent liegt etwa in der Höhe der in Betriebssystem drei ermittelten Ersparnis von rund 30 Prozent.²⁴⁴ Allerdings muß berücksichtigt werden, daß es sich um andere Dauerkulturen bei meist höherem Einsatz von Pflanzenschutzmitteln handelt. Darüber hinaus wandeln Schafe ansonsten ungenutzte Futterressourcen in tierisches Protein um und machen sie für die menschliche Ernährung nutzbar.

In den silvopastorilen Systemen mit gemischter Schaf- und Rinderhaltung kann es weiterhin zu einer integrierenden Wirkung innerhalb der Weidetierhaltung zwischen Schaf- und Rinderhaltung kommen. Schafe und Rinder nutzen ein anderes Futterspektrum (s. Kapitel 1.4.2). Durch die zusätzliche Beweidung mit Schafen können die Futterausnutzung und der Verbiß von unerwünschten Pflanzen erhöht werden.²⁴⁵

Die Untersuchungsbetriebe arbeiten nicht mit künstlichen Stickstoff- oder Phosphordüngern. Der Einsatz von Schafdünger bietet die Möglichkeit Nährstoffe innerbetrieblich, über den Einsatz von Arbeit, umzuverteilen und die Erträge bestimmter Kulturen (v.a. Kaffee) zu steigern. Die Effekte dieser Düngung auf die Kaffeekulturen sind schwer abzuschätzen und unterliegen vielfältigen Einflußfaktoren, wie beispielsweise Nährstoffverlusten oder speziellen Mangelnährstoffsituationen. Weiterhin hat das Alter der Kaffeeanlage große Bedeutung; so wirkt eine Mineraldüngung in neu angelegten Kaffeeplantagen um ein Vielfaches stärker als in alten Anlagen.²⁴⁶ In Bezug auf den Einsatz von Schafdünger im Kaffeeanbau besteht Forschungsbedarf.

²⁴³ u.a. Tajuddin, I., Chong, D.T. 1991: Sheep grazing to manage weeds in rubber plantations, in: Iniguez, L., Sánchez, M. 1990: a.a.O., 128-135

²⁴⁴ Wan Mansor und Tan 1980, zitiert in Tajuddin, I.: a.a.O.;
Ani, B.A., Tajuddin, I., Chong, D.T. 1985: Sheep rearing under rubber, Proceedings, Conf. Malays. Soc. Anim. Prod., Serdang, Malaysia, 117-123

²⁴⁵ Fischer, J., Claus, C., Herrera, A., Rahmann, G.: a.a.O.

²⁴⁶ Amores, F. 1993: Boletín Divulgativo No. 235, INIAP, Quito

In Mitteleuropa hatte die Düngung durch Schafhaltung bis zur Verbreitung von Mineraldüngern ab den sechziger Jahren große Bedeutung, insbesondere für nährstoff- und humusarme Flächen. EHRENBERG und DOEHNER (1954) ordneten die Düngerleistung des Schafes in dieser Zeit als etwa gleich wertvoll und wichtig wie die Woll- und Fleischleistung der Tiere ein.²⁴⁷ Nach TURNER (1995) verbessert die Humuszufuhr durch Dung den Boden-pH-Wert und dadurch den Phosphoraufschluß. Außerdem wird die Bodenstruktur verbessert, die Infiltrationsrate und Wasserhaltekapazität erhöht, die Nährstoffverfügbarkeit gefördert und die Aktivität stickstofffixierender Bodenbakterien angeregt. Durch die Umsetzung des Unterwuchses durch das Schaf entsteht ein gegenüber der Mulchschicht konzentrierter Dünger, der schneller pflanzenverfügbar ist.²⁴⁸ In der vorliegenden Arbeit wurden die Wirkungen der Humuszufuhr in der wirtschaftlichen Bewertung nur durch einen pauschalen Aufschlag berücksichtigt. Die tatsächliche langfristige Wirkung geht vermutlich weit darüber hinaus.

Schafe nutzen in den Untersuchungsbetrieben ungenutzte Futterressourcen, reinigen Dauerkulturflächen vom Unterwuchs und produzieren Dünger für den Pflanzenbau. Insgesamt ergibt sich eine enorme Verbundwirkung durch die Haarschafhaltung, die die Rinderhaltung nicht ausüben kann.

5.3.4 Sozio-kulturelle Funktion

Die wirtschaftliche Bedeutung der Spar- und Risikofunktion ist mit der sozialen Funktion verbunden. Eine hohe Anzahl an Tieren bedeutet ein hohes Vermögen mit dem entsprechenden Prestige.²⁴⁹ Eine große Herde genießt somit aus wirtschaftlichen und sozialen Gründen hohes Ansehen.

Nach den Ergebnissen aus den Untersuchungsbetrieben besitzt die Rinderhaltung für die Bauern ein höheres Ansehen als die Schafhaltung. Die Schafhaltung kann somit die soziale Funktion der Rinderhaltung nicht ersetzen. Auch in den traditionellen Siedlungsgebieten Ecuadors wird die Schafhaltung eher kleinbäuerlichen Betrieben zugeordnet, mit einem entsprechend geringeren Ansehen.²⁵⁰ Der geringere Status von Schafen gegenüber Rindern wird auch von anderen Autoren erwähnt. Aus Gebieten mit Rinder- und Schafhaltung in Gambia wird berichtet, daß Schafe eher von ärmeren und Rinder eher von reicheren Haushalten gehalten

²⁴⁷ Ehrenberg, P., Doehner, H. 1954: Der Schafdung, in: Doehner, H.: Handbuch der Schafzucht und Schafhaltung, Bd. 4: Die Leistungen des Schafes, Berlin, 625-665

²⁴⁸ Turner, M. 1995: The sustainability of rangeland to cropland nutrient transfer in semi-arid West Africa, zitiert in: Peters, K.J.: a.a.O.

²⁴⁹ Jahnke, H.E.: a.a.O.

²⁵⁰ persönliche Auskunft von Schlüsselpersonen aus Agrarinstitutionen in Lago Agrio und Quito, 1998

werden.²⁵¹ Auch FITZHUGH und BRADFORD (1983) ordnen den Status der Schafe geringer ein als den der Rinder.²⁵²

Die Schafhaltung genießt zwar ein geringeres Ansehen als die Rinderhaltung, der Verzehr von Schaffleisch ist aber unter den Neusiedlern traditionell verwurzelt. In vielen Herkunftsgebieten der Neusiedler der Provinz Sucumbíos hat die Schafhaltung Tradition und traditionelle Gerichte mit Schaffleisch sind populär.²⁵³ So haben auch viele Familien der Untersuchungsbetriebe die Tradition für Gerichte mit Schaffleisch, insbesondere zu Feiertagen, aus ihren Ursprungsgebieten mitgebracht und gepflegt. Die Tradition der Schafhaltung und des Schaffleischverzehr hat in der Vergangenheit sicherlich die Übernahme der Schafhaltung in der Region gefördert und wird auch in Zukunft positiv auf die Entwicklung der Haarschafhaltung in der Untersuchungsregion wirken.

Zusammenfassend kann festgestellt werden, daß die Schafhaltung in der Einkommens-, Spar- und Risikofunktion momentan keine Alternative zur Rinderhaltung bietet. Finanziell schlecht ausgestatteten Familienbetrieben, die sich den Einstieg in Rinderhaltung nicht leisten können, bietet die Schafhaltung allerdings eine Alternative. Schafhaltung kann aber die Funktionen der Rinderhaltung um die innerbetriebliche Verbundfunktion und die Selbstversorgungsfunktion mit Fleisch erweitern. Somit kann auch ein Ersatz der Rinder- durch die Schafhaltung, wie dies teilweise aus ökologischer Sicht von KAISER und KLINGE (1995) gefordert wird, aufgrund der wichtigen Funktionen der Rinderhaltung in den kleinbäuerlichen Betriebssystemen nicht unterstützt werden.²⁵⁴

²⁵¹ Rawlings, P. et al. 1992: Ownership patterns and management of small ruminants, equines and pigs in The Gambia, African Livestock Research, 2, 50 - 56; und Sumberg, J.E. 1988: Notes on cattle, sheep and goats. Report to the Director, Department of Animal Health and Production, Abuko, The Gambia. zitiert in: Itty, P. et al.: a.a.O.

²⁵² Fitzhugh, H.A., Bradford, G.E.: a.a.O., S. 24

²⁵³ persönliche Auskunft von befragten Schlüsselpersonen in Agrarinstitutionen in Lago Agrio und Quito, 1998

²⁵⁴ Kaiser, D., Klinge, E.: a.a.O.

6 Schlußfolgerungen

Die Rentabilität kleinbäuerlicher agroforstlicher Systeme unter Einbeziehung der Haarschafhaltung war Gegenstand der vorliegenden Untersuchung. Es konnte gezeigt werden, daß die ausgewählte Stichprobe von Untersuchungsbetrieben als repräsentativ für längerbestehende Betriebe der Region und als vergleichbar mit kleinbäuerlichen Betrieben des westlichen Amazonasrandgebietes angesehen werden kann. Die Prüfung der gestellten Hypothesen ergab, daß die Integration der Schafhaltung in den Kaffeeanbau die Rentabilität des agrosilvopastorilen Gesamtsystems steigert. Dagegen ist die Schafhaltung in silvopastorilen Systemen mit der Rinderhaltung nicht betriebswirtschaftlich konkurrenzfähig. Insbesondere die Verwertung der eingesetzten Arbeit liegt in der Rinderhaltung wesentlich höher. Eine Ausnahme bildet die Flächenverwertung, die bei sehr hohen Besatzdichten in der Schafhaltung besser ist. Schließlich konnte die Schafhaltung in den Untersuchungsbetrieben die wirtschaftlichen Funktionen der Rinderhaltung (Einkommens-, Spar-, Risikofunktion) nicht übernehmen, wohl aber zu einer Erweiterung der Funktionen der Weidetierhaltung (Subsistenzversorgung mit Fleisch, Innerbetriebliche Verbundfunktion) beitragen. Die Bauern der Untersuchungsregion akzeptieren zwar die Schafhaltung, bevorzugen aber eindeutig die Rinderhaltung. Die Akzeptanz der Schafhaltung wird auch aus der Entwicklung des Haarschafbestandes (vgl. Tabelle 7) und der großen Anzahl von Schafhaltern in der Provinz deutlich (vgl. Kapitel 3.1).

Zusammenfassend kann festgestellt werden, daß die Schafhaltung in den Untersuchungsbetrieben, insbesondere in agrosilvopastorilen Systemen mit Kaffeeanbau, rentabel ist. Da die Rinderhaltung in silvopastorilen Systemen der Schafhaltung ökonomisch überlegen ist, werden sich die Schafbestände vornehmlich in agrosilvopastorilen Systemen ausdehnen. Weiterhin läßt sich die Rinderhaltung aus betriebswirtschaftlichen Gründen und wegen wichtiger soziokultureller Funktionen nicht einfach durch Schafhaltung ersetzen. Schließlich ergänzen sich die Funktionen der Rinderhaltung und der Schafhaltung gut. Insbesondere Betrieben mit geringer Kapital- aber reichlicher Arbeitskraftausstattung wird der Einstieg in die Weidetierhaltung über die Schafhaltung ermöglicht.

Nach der Theorie von BOSERUP (1965), wonach veränderte Faktorknappheiten als Erklärung für Veränderungsprozesse in der landwirtschaftlichen Entwicklung dienen, dürfte sich auch in der Provinz Sucumbios die Landbewirtschaftung zukünftig verändern (vgl. Kapitel 1.2). Unter der anhaltenden Zuwanderung von Neusiedlern veränderten sich in jüngster Zeit die Relationen zwischen den Produktionsfaktoren. Vor allem stehen bei steigender Bevölkerungsdichte mehr Arbeitskräfte für die Landwirtschaft zur Verfügung. Die Verfügbarkeit insbesondere von fruchtbaren Böden verringert sich dagegen langsam. Außerdem wird Kapital aufgrund einer verschlechterten Kreditversorgung und verringerten außerbetrieblichen Einkommensmöglich-

keiten knapper (s. Kapitel 2.3). Nach der obengenannten Theorie müßte in der Untersuchungsregion langfristig eine Intensivierung der Bodennutzung einsetzen, arbeitsintensive Produktionsverfahren an Interesse gewinnen und Familienarbeitskraft verstärkt innerbetrieblich eingesetzt und in Kapital (z. B. Dauerkulturen) umgewandelt werden.

Eine Intensivierung der Bodennutzung im Pflanzenbau erfordert auf den wenig fruchtbaren Tieflandböden spezielle Techniken. Dies wären über die grundsätzlich notwendigen agroforstlichen Systeme hinaus Mineralstoffdüngung, Gründüngung/Leguminosenanbau oder die Einbringung von Tierdung. Unter den herrschenden Bedingungen würde durch letzteres die Schafhaltung mit ihrer innerbetrieblichen Funktion der Dungproduktion gefördert werden. In der Weidetierhaltung erfordert eine Intensivierung der silvopastorilen Systeme eine Erhöhung des Viehbesatzes. Hier bietet die Schafhaltung mehr Möglichkeiten als die Rinderhaltung. Die resultierende Flächenverwertung ist in der Schafhaltung höher als in der Rinderhaltung. Unter Flächenknappheit kann durch die gemischte Schaf- und Rinderhaltung die Futtersausnutzung, und bei entsprechend hohem Viehbesatz, auch die Flächenverwertung verbessert werden. In den agrosilvopastorilen Systemen kommt es durch die Integration der Schafhaltung zu einer Intensivierung und verbesserten Flächenverwertung. Die Flächennutzung läßt sich ökologisch verträglich mit einfachen Mitteln (low input) durch die Integration der Haarschafhaltung in agrosilvopastorile Systeme intensivieren. Dies kann unter der Situation von Flächenknappheit auch zur Einsparung bzw. Umwandlung von silvopastoril genutzter Fläche führen. Die relativ arbeitsintensive Schafhaltung in agrosilvopastorilen oder auch silvopastorilen Systemen wird durch die relative Verknappung landwirtschaftlicher Nutzfläche gefördert. Umgekehrt kann eine intensivere Flächennutzung den Verbrauch weiterer Fläche durch extensive Betriebssysteme einschränken und den innerbetrieblichen Druck auf die Umwandlung weiterer Waldflächen in landwirtschaftliche Nutzflächen verringern.

Wie in Kapitel 1.3 dargelegt, gelten insbesondere Dauerkultursysteme als an die ökologischen Bedingungen der Untersuchungsregion angepaßt und besitzen die Voraussetzungen für eine ökologisch nachhaltige Landnutzung. Die Integration der Haarschafhaltung in diese agrosilvopastorilen Systeme steigert deren Rentabilität und eröffnet der Weidetierhaltung neue Funktionen in den Betriebssystemen. Dies macht eine besondere Förderung der Haarschafhaltung in agrosilvopastorilen Betriebssystemen interessant.

Da die Rinderhaltung in den Regenwaldrandgebieten meist schon besteht und zum Teil auch gefördert wird, sind die sozio-ökonomischen Voraussetzungen für die Rinderhaltung vorhanden und im Vergleich zur Haarschafhaltung relativ gut ausgebaut. Soll die Haarschafhaltung an Bedeutung gewinnen, müssen die entsprechenden sozio-ökonomischen Rahmenbedingungen gegeben sein. Im vorgelagerten Bereich kann zum Beispiel die Verfügbarkeit von Zuchtschafen

ein Problem darstellen, im nachgelagerten Bereich die Vermarktung. Auch die institutionellen Rahmenbedingungen fördern in der Weidetierhaltung oft einseitig die Rinderhaltung durch die Vergabe von Krediten oder eine auf die Rinderhaltung ausgerichtete Forschung und Beratung (siehe Kapitel 2.3). Hierdurch entsteht eine relative Vorteilhaftigkeit der Rinderhaltung gegenüber der Schafhaltung und für Betriebe mit Schafhaltung ein erhöhtes Produktions- und Marktrisiko.

Der Einsatz von krautigen Leguminosen (v.a. *Arachis pintoi*) könnte das rentable agrosilvopastorile System mit Haarschafhaltung weiter verbessern. Wirtschaftlichkeit und Flächenleistung des agrosilvopastorilen Systems könnten durch einen erhöhten Viehbesatz auf Basis einer durch Leguminosen verbesserten Naturweide gesteigert werden.

7 Zusammenfassung

Vor dem Hintergrund der fortschreitenden Rodung tropischer Regenwälder sind ökologisch nachhaltige und ökonomisch attraktive Landnutzungsformen zur Stabilisierung der Besiedlungsgrenzen der Randzonen des tropischen Regenwaldes notwendig. Unter den besonderen Standortbedingungen in den Amazonasrandgebieten können agroforstliche Nutzungssysteme im Vergleich zu konventionellen Nutzungssystemen als langfristig produktivere Landnutzungssysteme eingeordnet werden.

In den kleinbäuerlichen Betrieben der westlichen Amazonasrandgebiete ist die Rinderhaltung weit verbreitet und übt wichtige sozio-ökonomische Funktionen aus. Eine Alternative zur Rinderhaltung bietet die Haltung von Haarschafen, die sich an perhumides Klima anpassen und auch unter diesen Standortbedingungen gute Leistungen erbringen können. Untersuchungen über die Wirtschaftlichkeit der Haarschafhaltung in den Randzonen des Amazonasgebietes liegen bisher nicht vor. Ziel der Arbeit ist es, exemplarisch am Beispiel der Provinz Sucumbíos zu prüfen, inwiefern die Integration der Haarschafhaltung in bestehende agroforstliche Systeme im westlichen Amazonasrandgebiet rentabel ist und innerbetrieblich mit der Rinderhaltung konkurrieren kann. Hierzu wurden folgende Hypothesen aufgestellt:

1. Die Integration der Haarschafhaltung in kleinbäuerliche agrosilvopastorile Dauerkultursysteme (Kaffeeanbau) steigert die Rentabilität dieser Systeme gegenüber agrosilvokulturellen Dauerkultursystemen und gegenüber der Rinderhaltung.
2. In kleinbäuerlichen silvopastorilen Systemen ist die Haarschafhaltung oder die gemischte Schaf- und Rinderhaltung mit der Rinderhaltung betriebswirtschaftlich konkurrenzfähig.
3. Die Haarschafhaltung kann in kleinbäuerlichen Betrieben bestimmte Funktionen der Rinderhaltung übernehmen.

Die Untersuchung wurde von November 1996 bis März 1998 in der ecuadorianischen Provinz Sucumbíos durchgeführt, einer typischen neubesiedelten Region im westlichen Amazonasrandgebiet. In der Provinz Sucumbíos herrscht ein perhumides Tageszeitenklima. Die dortigen Böden sind *andic* und *typic Dystropepts* und typisch für die westlichen Amazonasrandgebiete.

Die Untersuchungsregion wurde auf die Kernzone der Haarschafhaltung im Siedlungsgebiet der mestizischen Neusiedler (Colonos) festgelegt. Die landwirtschaftlichen Betriebe der Colonos lassen sich in der Regel als markt- und subsistenzorientierte kleinbäuerliche Betriebe beschreiben. Die marktorientierten Betriebszweige sind der Dauerkulturanbau (v.a. *Coffea canephora* var. *robusta*) und die Weidewirtschaft/Rinderhaltung. In der Rinderhaltung werden vorwiegend Kreuzungsrinder (*Bos indicus* x *Bos taurus*) zur Doppelnutzung für die Milch- und

Fleischproduktion gehalten. Die Haarschafhaltung wurde 1990 durch das deutsch-ecuadorianische Projekt PROFORS (GTZ-INEFAN) in der Provinz Sucumbíos eingeführt. Der Bestand an Haarschafen in der Provinz wurde 1998 auf rund 1.000 Tiere geschätzt, vorwiegend Kreuzungen der Rassen Barbados Blackbelly und Pelibuey-Africana-West African.

Die vorliegende sozio-ökonomische Untersuchung ist Teil einer interdisziplinären Studie über die Weidetierhaltung in kleinbäuerlichen Betriebssystemen, die gemeinsam mit Studien in den benachbarten Disziplinen Tierhaltung und Weidewirtschaft/Weideökologie in den Untersuchungsbetrieben durchgeführt wurde.

Für die quantitative Datenerhebung wurden kleinbäuerliche Familienbetriebe mit Schafhaltung oder Schaf- und Rinderhaltung in einem mehrstufigen Verfahren ausgewählt. Hieraus wurde für die Untersuchung eine Stichprobe von 33 Betrieben zufällig ausgewählt. In einem weiteren Schritt wurden aus dieser Gruppe 24 Betriebe mit geeigneten Betriebssystemen für Fallstudien über die Rentabilität der Schaf- und Rinderhaltung bewußt ausgewählt.

Innerhalb der in der Region verbreiteten Betriebssysteme wurden Subsysteme der Schaf-/Rinderhaltung definiert und für die Einteilung der Untersuchungsbetriebe benutzt. Aus den Subbetriebssystemen wurden durch die Bestimmung von Besatzdichte und Kapitaleinsatz die einzelnen Produktionsverfahren definiert. Die 33 Untersuchungsbetriebe wurden zu Beginn und zum Ende des Untersuchungszeitraums anhand eines standardisierten Fragebogens zu Betriebsorganisation, Faktoreinsatz und Weidetierhaltung befragt. Daneben wurden direkte Beobachtungen in der Schaf- und Rinderhaltung durchgeführt. In den 24 Betrieben der Spezialuntersuchung wurde ein Monitoring mit einer alle zweieinhalb Monate stattfindenden Erhebung durchgeführt, um Rentabilitätsdaten über die Schaf- und Rinderhaltung zu erheben.

Im ersten Teil der Ergebnisse wurden die durchschnittlichen betriebsspezifischen Verhältnisse der Untersuchungsbetriebe dargestellt. Die kleinbäuerlichen Betriebe verfügen über eine im Vergleich zur reichlichen Bodenausstattung (durchschnittlich 66,5 Hektar) knappe Ausstattung mit Familienarbeitskräften und ein entsprechend weites Boden-Arbeitskräfte-Verhältnis. Die Faktorausstattung der Untersuchungsbetriebe entspricht einer überdurchschnittlichen Flächen- und Weideausstattung für die Provinz Sucumbíos. Die Untersuchungsbetriebe können aber durchaus mit den kleinbäuerlichen Betrieben aus anderen Regionen des westlichen Amazonasrandgebietes verglichen werden. Sie unterscheiden sich jedoch von diesen durch einen bedeutenden Flächenanteil an arbeitsintensiven Dauerkulturen, vor allem Kaffee.

Die Ergebnisse der Rentabilitätsberechnungen zeigen für die Schafhaltung in agrosilvopastorilen Betriebssystemen (BS 3 und 4) eine gute Kapital- und eine befriedigende Arbeitsver-

wertung (DB/Vieh- und Umlaufkapital bzw. DB/AKh). Die Ergebnisse der Investitionsrechnung belegen, daß der Kaffeeanbau in den Untersuchungsbetrieben bei einer Nutzungsdauer von 15 Jahren rentabel ist. Die Integration der Schafhaltung in den Kaffeeanbau führt zu einer Steigerung der Rentabilität gegenüber dem reinen Kaffeeanbau. Das untersuchte Verfahren des Kaffeeanbaus mit Schafhaltung (BS 3) ist der Rinderhaltung (silvopastoril) bei der üblichen Besatzdichte von 0,6 Vieheinheiten pro Hektar ökonomisch überlegen. Bei einer erhöhten Besatzdichte von 1,2 Vieheinheiten pro Hektar in der Rinderhaltung liegen die Ergebnisse der Investitionsrechnung im Vergleich zum Kaffeeanbau mit Schafhaltung (BS 3) etwa im gleichen Bereich. Die vorliegenden Ergebnisse bestätigen somit die erste Hypothese dieser Arbeit. Dies gilt auch für kleinste Schafherden.

Die Rentabilitätsberechnungen für die silvopastorilen Betriebssysteme der Schafhaltung ergeben für die extensive Variante von Betriebssystem eins (BS 1_{EX}, 1,8 VE/ha) mit einer guten Faktorverwertung und internen Verzinsung die besten Ergebnisse. Die Rinderhaltung (silvopastoril) erzielt bei dem in der Region üblichen Besatz von 0,6 Vieheinheiten pro Hektar einen positiven Deckungsbeitrag, der aber beim Ansatz für Nutzungskosten für die Arbeit in der Tierhaltung negativ wird. Werden Rinderhaltung und Schafhaltung bei niedrigem Viehbesatz (0,6 VE/ha) verglichen, so schneidet die Rinderhaltung in der Deckungsbeitragsrechnung besser ab. In der Investitionsrechnung liefert bei geringen Besatzdichten von 0,6 Vieheinheiten pro Hektar weder die Schaf- noch die Rinderhaltung ein positives Ergebnis. Ein Besatz von 1,2 Vieheinheiten in der Rinderhaltung bringt, auch unter Annahme von Lohnkosten, eine sehr gute Faktorverwertung in der Deckungsbeitragsrechnung, die insgesamt höher liegt als in der besten Variante der Schafhaltung. Durch die Möglichkeit höherer Besatzstärken in der Schafhaltung (bis ca. 4 VE/ha) als in der Rinderhaltung (bis ca. 1,5 - 2 VE/ha) ergeben sich für die Schafhaltung und die gemischte Schaf- und Rinderhaltung Vorteile in der Flächenverwertung.

Unter vergleichbaren Bedingungen von Viehbesatz und Management ist die Rinderhaltung der Schafhaltung und der gemischten Schaf- und Rinderhaltung in den silvopastorilen Betriebssystemen betriebswirtschaftlich überlegen. Werden Nutzungskosten für die Arbeit angesetzt, vergrößert sich dieser Abstand. Aufgrund höherer Arbeitsansprüche ergibt sich ein arbeitswirtschaftlicher Nachteil für die Schafhaltung gegenüber der Rinderhaltung. Schafhaltung bietet sich somit besonders für Betriebe mit nutzungskostenfreier Familienarbeitskraft an. Die gemischte Schaf- und Rinderhaltung erbringt bei etwa gleicher Besatzdichte eine bessere Faktorverwertung als die Schafhaltung, aber eine geringere als die Rinderhaltung. Die Ergebnisse der Untersuchungsbetriebe können somit die zweite Hypothese dieser Arbeit nicht bestätigen. Die Schafhaltung muß in den silvopastorilen Betriebssystemen als Ergänzung, nicht als Ersatz für die Rinderhaltung eingeordnet werden.

Nach den Ergebnissen der Untersuchung über die sozio-ökonomischen Funktionen der Schaf- und Rinderhaltung stammt durchschnittlich die Hälfte des Produktionswertes der Schafhaltung aus dem Verkauf von Schafen. Im Vergleich mit der Rinderhaltung und dem Dauerkulturanbau liefert die Schafhaltung jedoch nur einen geringen Anteil an den Verkaufserlösen aus den marktorientierten Betriebssystemen. Die Schafhaltung konnte in den Untersuchungsbetrieben auch keine bedeutende Spar- und Risikominderungsfunktion übernehmen. Die dritte Hypothese kann in Bezug auf die wirtschaftlichen Funktionen nicht bestätigt werden, die Schafhaltung kann in der Einkommens-, Spar- und Risikofunktion momentan keine Alternative zur Rinderhaltung darstellen. Der geringe Beitrag der Schafhaltung zu den Verkaufserlösen aus Weidewirtschaft und Dauerkulturanbau ist vor allem auf die geringe durchschnittliche Bestandsgröße und die unregelmäßige Vermarktung von Schafen in der Untersuchungsregion zurückzuführen.

Sowohl die Rinder- als auch die Haarschafhaltung sind zu einem bedeutenden Anteil an der Eigenversorgung der Familien der Untersuchungsbetriebe mit tierischem Eiweiß beteiligt. Hierbei kann die Haarschafhaltung die Subsistenzfunktion der Rinderhaltung (Milch) um die Selbstversorgung mit Fleisch erweitern. Schafe bieten eine gute Ergänzung und Diversifizierung zur Selbstversorgung mit Fleisch durch Geflügel.

In den silvopastorilen Systemen kann durch die Schafhaltung Dung erzeugt werden, in den agrosilvopastorilen Systemen kann durch die Integration der Schafhaltung in den Kaffeeanbau Pflegearbeit bei der Säuberung des Unterwuchses eingespart werden. Durch die Integration der Schafhaltung in die vorhandenen Betriebssysteme konnte eine Verbindung zwischen Tierhaltung und Pflanzenbau in Form einer innerbetrieblichen Verbundfunktion hergestellt werden. Die Rinderhaltung konnte eine solche Funktion in den Untersuchungsbetrieben nicht erfüllen. Insgesamt kann die Schafhaltung die Funktionen der Rinderhaltung um die innerbetriebliche Verbundfunktion und die Selbstversorgungsfunktion mit Fleisch erweitern.

Die Schafhaltung genießt zwar bei den Bauern ein geringeres Ansehen als die Rinderhaltung, ist aber bei den Neusiedlern aus dem Hochland traditionell verwurzelt. Die Tradition der Schafhaltung und des Schaffleischverzehr hat in der Vergangenheit sicherlich die Übernahme der Schafhaltung in der Region gefördert. Die Rinderhaltung läßt sich aus betriebswirtschaftlichen Gründen und wegen wichtiger sozio-ökonomischer Funktionen nicht einfach durch Schafhaltung ersetzen. Aber Betrieben mit geringer Kapital- und reichlicher Familienarbeitskraftausstattung wird der Einstieg in die Weidetierhaltung über die Schafhaltung in den Regenwaldrandgebieten erleichtert.

Nach der Theorie von BOSERUP (1965), die veränderte Faktorknappheiten als Erklärung für Veränderungsprozesse in der landwirtschaftlichen Entwicklung ansieht, dürfte sich auch in der

Provinz Sucumbíos die Landbewirtschaftung zukünftig verändern und langfristig eine Intensivierung der Bodennutzung einsetzen. In den agrosilvopastorilen Systemen kommt es durch die Integration der Schafhaltung zu einer Intensivierung der Bodennutzung und einer verbesserten Flächenverwertung. Die Flächennutzung läßt sich so mit einfachen Mitteln durch die Integration der Haarschafhaltung intensivieren. Durch den Einsatz von krautigen Leguminosen (v.a. *Arachis pintoï*) könnte das rentable agrosilvopastorile System mit Kaffeeanbau und Haarschafhaltung weiter verbessert werden. Die Haltung von relativ arbeitsintensiver Schafhaltung in agrosilvopastorilen oder auch silvopastorilen Systemen wird durch die relative Verknappung landwirtschaftlicher Nutzfläche gefördert.

8 Summary

Against the background of the progressive clearing of tropical rainforests, ecologically sustainable and economically attractive land-use systems have to be applied in order to stabilize the colonisation frontier in the peripheral regions of the tropical rainforest. Given the special frame conditions of the Amazon margins agroforestry land-use can be considered more productive in the long term than conventional land-use. On the small farms of the western Amazon basin cattle keeping is widely spread and fulfils important socio-economic functions. An alternative to cattle keeping can be the keeping of hair sheep that adapt well to the perhumid climate and show good performance even under these frame conditions. The present study taking the province of Sucumbíos as an example, aims at investigating in how far the integration of hair sheep keeping into existing agroforestry systems in the western Amazon basin is profitable and can compete with cattle keeping. The following hypotheses were tested:

1. The integration of hair sheep keeping into small scale agro-silvo-pastoral systems of permanent cropping (coffee) increases the profitability of these farming systems compared to agro-silvo-cultural systems of permanent cropping and compared to cattle keeping.
2. In silvo-pastoral systems hair sheep keeping or mixed keeping of hair sheep and cattle can compete with cattle keeping in economic terms.
3. Hair sheep keeping can take over certain functions of cattle keeping on small scale farms.

Field work was carried out from November 1996 to March 1998 in the Ecuadorian province of Sucumbíos, a typical region recently colonized in the western Amazon basin. The climate of the Sucumbíos province is perhumid. The soils are *andic* and *typic Dystropepts*, typical soils in the western Amazon basin.

The study area was restricted to the main area of hair sheep keeping within the region colonized by “ colonos“ (mestizo squatters). In general, the farms of the colonos can be classified as market and subsistence oriented, whereby permanent cropping (principally *Coffea canephora var. robusta*) and grazing systems/cattle husbandry constitute the market oriented components. In cattle husbandry mainly double purpose crossbreeds (*Bos indicus x Bos taurus*) for the production of milk and meat are kept. Hair sheep keeping was introduced into Sucumbíos province in 1990 by the German-Ecuadorian project PROFORS (GTZ-INEFAN). In 1998 a total number of about 1,000 hair sheep was estimated for the province, mainly crossbreeds of Barbados Blackbelly and Pelibuey-Africana-West African. The present socio-economic analysis is part of an interdisciplinary study on grazing animal husbandry in small scale farming systems.

For the quantitative survey small scale family farms with sheep husbandry or mixed sheep and cattle keeping were chosen in a multistage process and a sample of 33 farms was chosen at random. In a further step 24 farms from this group with suitable farming systems were chosen for case studies on the profitability of sheep and cattle farming.

Within the prevalent farming systems in the region, sub-systems of sheep and cattle farming were defined and used for the classification of the farms in the survey. The various forms of production were defined from the sub-farming systems by the definition of stocking rate and capital input. The 33 farms were interviewed at the beginning and at the end of the period using a standardized questionnaire on farm organisation, factor use and livestock keeping. Next to this, direct observations on the sheep and cattle farming were carried out. For the special survey on the 24 farms a monitoring with an appraisal every two and a half months was carried out for data on profitability of sheep and cattle farming.

In the first part of the results the average conditions of factors of production are shown. The small farms have an ample amount of land (on the average 66,5 ha) but a small family labour potential and a corresponding broad land-labour-ratio. The factors of production of the surveyed farms are above average for the province Sucumbios. The farms in the survey can be compared to the small farms from other regions of the western Amazon basin. They differ however from these by a significant areal of labour-intensive permanent cultures, especially coffee.

In the agro-silvo-pastoral farming systems (farming systems 3 and 4) sheep husbandry has a good return on capital and a satisfactory return on labour. The results of the farm investment analysis prove that coffee cropping on the investigated farms is profitable given a useful life of 15 years. The integration of sheep keeping into coffee cropping increases the profitability compared to pure coffee cultivation. The investigated system of coffee cultivation with sheep keeping (farming system 3) is economically superior to cattle keeping at the common stocking rate of 0.6 livestock units per hectare. When stocking rates of cattle are increased to 1.2 livestock units per hectare, the results of the farm investment analysis reach approximately the same values compared to coffee cropping with sheep keeping (farming system 3). The present results thus confirm the first hypothesis of this study. This holds true even for very small sheep herds.

The analysis of the profitability of silvo-pastoral farming systems of sheep husbandry give the best results for farming system one (FS 1 extensive, 1.8 LU/ha). If cattle and sheep husbandry (silvo-pastoral farming systems) are compared at a low stocking rate (0.6 LU/ha), then cattle keeping comes off better in the gross-margin calculation. At low stocking rates of 0.6 livestock units per hectare neither sheep nor cattle husbandry yield a positive result in the farm

investment analysis. A stocking rate of 1.2 livestock units per hectare in cattle keeping results in a very good return on land, labour and capital, which outstrips even the best variant of sheep keeping. Under comparable conditions of stocking rate and management, cattle keeping is economically superior to sheep keeping and mixed sheep and cattle keeping in the silvo-pastoral farming system. If labour costs are added, the difference between cattle and sheep keeping increases. Sheep husbandry, with its higher labour demand, is placed at a disadvantage in terms of labour economy compared to cattle husbandry. Therefore sheep husbandry can be mainly recommended to farms without opportunity cost for family labour. Thus the results of the investigated farms do not confirm the second hypothesis. In silvo-pastoral farming systems sheep husbandry has to be classified as complementary to cattle husbandry, but not as substitute.

According to the analysis of the functions of sheep and cattle husbandry, sheep keeping could not assume any significant function concerning income, saving and risk minimization in the investigated farms. The third hypothesis cannot be confirmed in terms of economic functions, as momentarily sheep keeping cannot present an alternative to cattle keeping. The slight economic contribution of sheep husbandry can be traced back mainly to the small average stocking rate and the deficient marketing of sheep in the study area.

Hair sheep keeping can nevertheless enrich the subsistence function of cattle (milk) by self-sufficiency of meat. Apart from that, sheep keeping in silvo-pastoral systems produces dung and saves labour for weeding in coffee cropping. This has been the first time that plant and animal production were integrated on the farms in the study area. Cattle keeping could not fulfil this integrative function on the investigated farms.

Sheep keeping has a lower prestige than cattle keeping, but it is deeply rooted by tradition among the colonos from the highland. It is simply not possible to replace cattle husbandry by sheep husbandry, for economic reasons and socio-economic functions. But sheep keeping facilitates the taking up of grazing animal husbandry for farms in the rainforest margins which are scarce in capital but not in family labour.

According to BOSERUP (1965), land use in Sucumbíos province as well should undergo changes, and in the long run land use should be intensified. In agro-silvo-pastoral systems intensification and better use of land increases due to the integration of sheep keeping. By introducing herbaceous legumes (e.g. *Arachis pintoï*) the profitability of agro-silvo-pastoral systems of coffee cropping with hair sheep keeping could be improved even more. Hair sheep husbandry in agro-silvo-pastoral or silvo-pastoral systems, although relatively labour-intensive, is fostered by the relative shortage of agricultural land.

9 Literaturverzeichnis

- Abas Mazni, O., Sharif, H. 1986: Deleterious effects of *Brachiaria decumbens* (signal grass) on ruminants, MARDI Report, Nr. 112, Malaysia
- Acosta Munoz, L.E. 1989: Aspectos economicos de la ganadería vacuna en Guaviare, in: Colombia Amazonica, No. 4, 85-120
- Amores, F. 1993: Boletin Divulgativo No. 235, INIAP, Quito
- Anderson, A.B. 1990: Alternatives to deforestation: steps toward sustainable use of the Amazon rain forest, New York
- Andrae, B. 1977: Agrargeographie, Berlin
- Ani, B.A., Tajuddin, I., Chong, D.T. 1985: Sheep rearing under rubber, in: Proceedings, Conf. Malays. Soc. Anim. Prod., Serdang, Malaysia, 117-123
- Banco Central del Ecuador 1998: Información Estadística Mensual, No. 1.751, Dirección General de Estudios, Quito
- Banco Nacional de Fomento (BNF) 1996: Gerencia de Planificación, Quito
- Bautista, R., Salazar, J.J. 1980: African Sheep in Colombia, in: Mason, I.L. 1980: Prolific tropical sheep. FAO Animal Production and Health Paper 17, Rome, 48-52
- Becker, B. 1996: Ethical Norms and Values behind the Concept of Sustainability, in: Der Tropenlandwirt, Beiheft Nr. 56, Witzenhausen, 31-50
- Birner, R. 1998: The Role of Livestock in Agricultural Development, Aldershot
- Bishop, J.P. 1983: Tropical forest sheep on legume forage/fuelwood fallows, in: Agroforestry Systems 1, 79-84
- Bogner, H., Matzke, P. 1964: Fleischkunde für Tierzüchter, München
- Boserup, E. 1965: The Conditions of Agricultural Growth, London
- Brandes, W., Recke, G., Berger, T. 1997: Produktions- und Umweltökonomik, Bd. 1, Stuttgart
- Brandes, W., Woermann, E. 1971: Landwirtschaftliche Betriebslehre, Bd. 2: Spezieller Teil, Hamburg
- Bundesministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten 1997: Agrarbericht der Bundesregierung 1997, Bonn
- Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit 1993: Konferenz der Vereinten Nationen für Umwelt und Entwicklung im Juni 1992 in Rio de Janeiro, Agenda 21, Bonn
- Calle, R. 1994: Producción de Ovinos Tropicales, Universidad Nacional Agraria La Molina, Lima
- Campero, J.R. 1997: La función de los ovinos tropicales en el Chapare, in: World Animal Review 88, 48-55
- Chong, D. et al. 1995: Grazing sheep on improved pasture under double hedgerow rubber planting systems in Malaysia, in: Integration of ruminants into plantation systems in southeast Asia, ACIAR Proceedings No. 64, Canberra, 68-71
- Copland, J.W. et al 1994: Agroforestry and Animal Production for Human Welfare, ACIAR Proceedings No. 55, Canberra
- Czayka, L. 1974: Systemwissenschaft, Eine kritische Darstellung mit Illustrationsbeispielen aus den Wirtschaftswissenschaften, Pullach

- Dillon, J.L., Hardaker, J.B. 1993: Farm management research for small farmer development, in: FAO Farm Systems Management Series, No. 6, Rome
- Doehner, H.: Handbuch der Schafzucht und Schafhaltung, Bd. 4: Die Leistungen des Schafes, Berlin und Hamburg
- Doppler, W. 1991: Landwirtschaftliche Betriebssysteme in den Tropen und Subtropen, Stuttgart
- Downing, T.E. et al. 1992: Development or Destruction, Boulder
- Duckham, A.N., Masefield, G.B. 1970: Farming systems of the world, London
- Ehrenberg, P., Doehner, H. 1954: Der Schafdung, in: Doehner, H.: Handbuch der Schafzucht und Schafhaltung, Bd. 4: Die Leistungen des Schafes, Berlin und Hamburg, 625-665
- Espinosa, L. 1985: Untersuchungen über die Bedeutung der Baumkomponente bei agroforstlichem Kaffeeanbau an Beispielen aus Costa Rica, in: Göttinger Beiträge zur Land- und Forstwirtschaft in den Tropen und Subtropen, Heft 10, Göttingen
- Fischer, J., Claus, C., Herrera, A., Rahmann, G. 1999: Bedeutung der Haarschafhaltung für eine nachhaltige Nutzung der Regenwaldrandgebiete Südamerikas, in: Schriftenreihe des Tropenökologischen Begleitprogramms (TÖB): Ökologische Ökonomie, Deutsche Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit (GTZ) GmbH, Eschborn
- Fitzhugh, H.A., Bradford, G.E. 1983: Hair sheep of western Africa and the Americas, Boulder
- Food and Agricultural Organization of the United Nations (FAO) 1993: Forest Resources Assessment 1990, FAO Forestry Paper 112, Rome
- Frank, R.G. 1995: Betriebsführung bei Inflation - Praktische Erfahrung einer 50jährigen Inflation, in: Agrarwirtschaft 44, Heft 10, 350-355
- González, M.S. et al 1996: Producción de leche en pasturas de estrella africana (*Cynodon nlemfuensis*) solo y asociado con *Arachis pintoi* o *Desmodium ovalifolium*, in: Pasturas-Tropicales, 18: 1, 2-12
- Grigg, D.B. 1974: The agricultural systems of the world, Cambridge
- Gutteridge, R.C., Shelton, H.M. 1994: Animal Production Potential of Agroforestry Systems, in: Copland, J.W. et al: Agroforestry and Animal Production for Human Welfare, ACIAR Proceedings No. 55, Canberra, 7-16
- Halmo, D.B., Bart, C.P., Frankenberger, T.R. 1997: A Review of the changing context, content and impact of Farming Systems Research and Extension (FSRE), Working Document, Food and Agricultural Organization of the United Nations (FAO), Rome
- Hayami, Y., Ruttan, V.W. 1971: Agricultural development: An international perspective, Baltimore
- Hecht, S.B. 1992: Logics of Livestock and Deforestation: The Case of Amazonia, in: Downing, T.E. et al.: Development or Destruction, Boulder, 7-25
- Herlemann, H.H., Stamer, H. 1958: Produktionsgestaltung und Betriebsgröße in der Landwirtschaft unter dem Einfluß der wirtschaftlich-technischen Entwicklung, in: Kieler Studien, Bd. 44, Kiel
- Hernández, M. et al. 1995: Pasture production, diet selection and liveweight gains of cattle grazing *Brachiaria brizantha* with or without *Arachis pintoi* at two stocking rates in the Atlantic Zone of Costa Rica, in: Tropical Grasslands, Vol. 29, 134-141
- Herrera, A. 1998: Untersuchungen zur Reproduktionsleistung und Produktivität von Haarschafen in der Provinz Sucumbíos, Ecuador, unveröffentlichtes Datenmaterial
- Hicks, J.F. 1990: Ecuador's Amazon Region, World Bank Discussion Paper 75, Washington

- Iniguez, L., Sánchez, M. 1990: Integrated tree cropping and small ruminant production systems, in: Proceedings, Medan, Sumatra, 9-14 Sept. 1990, Indonesien
- Instituto Nacional Autónomo de Investigaciones Agropecuarias (INIAP) 1993: Informe Anual de la Estación Experimental Napo-Payamino, Programa: Ganadería Bovina y Pastos, Quito
- Instituto Nacional de Estadística y Censos (INEC) 1990: Encuesta de Superficie Producción Agropecuaria por muestreo 1989 - 1990, Quito
- Instituto Nacional de Estadística y Censos (INEC) 1994: Encuesta de Superficie Producción Agropecuaria por muestreo 1990 - 1994, Quito
- Instituto Nacional de Estadística y Censos (INEC) 1996: Cifrando y Descifrando Sucumbíos, Quito
- Instituto Nacional de Estadística y Censos (INEC) 1996: Encuesta Nacional de Superficie Producción Agropecuarias de 1995, Quito
- International Monetary Fund 1999: International Financial Statistics, Vol. L, No.12, 1997 - Vol. L.II, No. 4, 1999, Washington
- Itty, P. et al. 1997: Productivity and Profitability of Sheep Production in The Gambia: Implications for Livestock Development in West Africa, in: Quarterly Journal of International Agriculture, Vol. 36, No. 2, 153-172
- Jacob, U. 1995: Ziegenhaltung bei Kleinbauern in Burundi, in: Sozialökonomische Schriften zur Ruralen Entwicklung, Bd. 113, Kiel
- Jahnke, H.E. 1982: Livestock Production Systems and Livestock Development in Tropical Africa, Kiel
- Jahnke, H.E. 1984: Produktionssysteme und Entwicklung der Viehhaltung in Tropisch-Afrika, in: Der Tropenlandwirt, Beiheft Nr. 19, Witzenhausen, 106-121
- Jones, J.R., Wallace, B.J. 1986: Social Sciences and Farming Systems Research, Boulder, zitiert in: Halmo, D.B., Bart, C.P., Frankenberger, T.R. 1997: A Review of the changing context, content and impact of Farming Systems Research and Extension (FSRE), Working Document, Food and Agricultural Organization of the United Nations (FAO), Rome
- Kaiser, D., von Klinge, E. 1995: Angepaßte Tierhaltung im tropischen Regenwald von Lateinamerika: Erfahrungen bei der Einführung von afrikanischen Haarschafen in kleinbäuerliche Betriebe in Ecuador, in: Der Tropenlandwirt, 96. Jahrg., Witzenhausen, 209-221
- Kauffman, S. et al. 1998: Soils of rainforests - Characterization and major constraints of dominant forest soils in the humid tropics, in: Schulte, A., Ruhayat, D.: Soils of tropical forest ecosystems, Berlin, 9-20
- Kern-Beckmann, G. 1998: Landwirtschaftliche Betriebssysteme im Oriente Ecuadors - Eine Fallstudie im Einflußbereich der Forschungsstation des INIAP Napo-Payamino, Magisterarbeit an der Universität Göttingen
- Kerridge, P.C., Hardy, B. 1994: Biology and Agronomy of Forage Arachis, CIAT, Cali, Colombia
- Köhne, M. 1966: Theorie der Investition in der Landwirtschaft, in: Berichte über Landwirtschaft - Zeitschrift für Agrarpolitik und Landwirtschaft, Sonderheft 182, Hamburg
- Lascano, C.E., Pezo, D.A. 1994: Agroforestry Systems in the Humid Forest Margins of Tropical America from a Livestock Perspective, in: Copland, J.W. et al: Agroforestry and Animal Production for Human Welfare, ACIAR Proceedings No. 55, Canberra, 17-24
- Leeuw de, P.N., Rey, B. 1995: Analysis of current trends in the distribution patterns of ruminant livestock in tropical Africa, in: World Animal Review Nr. 83, 47-59

- Leitzmann, C. 1983: Nährstoffbedarf des Erwachsenen und Empfehlungen für die Nährstoffzufuhr, in: von Blanckenburg, P., Cremer, H.D.: Handbuch der Landwirtschaft und Ernährung in den Entwicklungsländern, Stuttgart, Bd. 2: Nahrung und Ernährung, 39-55
- Loeffler, K. 1979: Anatomie und Physiologie der Haustiere, Stuttgart
- Loker, W.M. 1993: The Human Ecology of Cattle Raising in the Peruvian Amazon: The View from the Farm, in: Human Organization, Vol. 52, No.1, 14-24
- Lundgren, B. 1982: Introduction (Editorial). Agroforestry Systems 1, 3-6
- Manig, W. 1993: Institutionen und landwirtschaftliche Betriebssysteme - Theoretische Ansätze zum Wandlungsprozeß in Pakistan, in: Diskussionspapiere No. 14, Institut für Rurale Entwicklung der Universität Göttingen, Göttingen
- Marín-Nieto, H. et al. 1996: Multiplicación y establecimiento del maní forrajero en cafetales, in: Avances Técnicos 230, Cenicafe, Colombia
- Mason, I.L. 1980: Prolific tropical sheep. FAO Animal Production and Health Paper 17, Rome
- Mattos, M.M., Uhl, C. 1994: Economic and Ecological Perspectives on Ranching in the Eastern Amazon, in: World Development, Vol. 22, No. 2, 145-158
- Ministerio de Agricultura y Ganadería 1994: Primer Compendio Estadístico Agropecuario del Ecuador 1965-1993, Quito
- Monagas, O.L., Benezra, M.A. 1987: Comportamiento de ovinos pastoreando dentro de cafetales, suplementados y no suplementados con raíz de batata (*Ipomoea batatas*), in: Informe anual, Universidad Central de Venezuela, Facultad de Agronomía, Instituto de Producción Animal, 1985-86, 144-145
- Moran, E. 1983: The Dilemma of Amazonian Development, Boulder
- N.N. 1993: Agroforstwirtschaft, in: Mitteilungen der Bundesforschungsanstalt für Forst- und Holzwirtschaft, Nr. 173, Hamburg
- Nair, P.K.R. 1989: Agroforestry systems in the tropics, Dordrecht
- Pastrana R., Camacho, R. 1983: African Sheep in Colombia, in: Fitzhugh, H.A., Bradford, G.E. 1983: Hair sheep of western Africa and the Americas, Boulder, 79-84
- Peters, K.J. 1998: Tierhaltung und Ernährungssicherung - Folgen für die Umwelt? in: entwicklung und ländlicher Raum, 4, 3-8
- Prinz 1986: Erhaltung und Verbesserung der landwirtschaftlichen Produktivität, in: von Blanckenburg, P., Cremer, H.D.: Handbuch der Landwirtschaft und Ernährung in den Entwicklungsländern, Bd. 3, Stuttgart
- Programa Forestal - Sucumbíos (PROFORS) 1993: Diagnóstico Socioeconómico de la provincia de Sucumbíos, Quito
- Programa Forestal - Sucumbíos (PROFORS), verschiedene Jahrgänge: Projektunterlagen, Lago Agrio
- PRONAREG - ORSTOM 1983: Mapa morfopedológico y memoria técnica de la provincia Napo, Quito
- Ramírez, A. et al. 1992: An economic analysis of improved agroforestry practices in the Amazon lowlands of Ecuador, in: Agroforestry Systems, 65-86
- Rawlings, P. et al. 1992: Ownership patterns and management of small ruminants, equines and pigs in The Gambia, African Livestock Research, 2, 50 - 56

- Reisch, E., Zeddies, J. 1983: Einführung in die landwirtschaftliche Betriebslehre, Bd. 2: Spezieller Teil, Stuttgart
- Ringer, K. 1983: Agrarverfassungen, in: von Blanckenburg, P., Cremer, H.D.: Handbuch der Landwirtschaft und Ernährung in den Entwicklungsländern, Bd. 1, Stuttgart, 59-95
- Roeder, A., 1994: Ursachen und Ausmass der Primärwaldzerstörung durch Landwirtschaftliche Betriebe im Amazonasgebiet Ekuadors, in: Schriftenreihe des Instituts für Tropentechnologie, Heft 13, FH Köln
- Ruthenberg, H. 1980: Farming Systems in the Tropics, 3. Aufl., Oxford
- Sambraus, H.H. 1996: Atlas der Nutztierassen, 5. Aufl., Stuttgart
- Sánchez, M. 1995: Integration of livestock with perennial crops, in: World Animal Review, Nr. 82, 50-57
- Scheper, W. 1987: Erschließung von betriebs- und landeseigenen Futterreserven, in: Deutsche Stiftung für internationale Entwicklung: Erschließung von betriebs- und landeseigenen Futterreserven, Feldafing, 150-162
- Schönhuth, M., Kievelitz, U. 1993: Partizipative Erhebungs- und Planungsmethoden in der Entwicklungszusammenarbeit: rapid rural appraisal; participatory appraisal; in: Schriftenreihe der GTZ, Nr. 231, Roßdorf
- Schulte, A., Ruhiyat, D. 1998: Soils of tropical forest ecosystems, Berlin
- Seré, C., Jarvis, L.S. 1992: Livestock Economy and Forest Destruction, in: Downing, T.E. et al.: Development or Destruction, Boulder, 95-113
- Stearman, A.M. 1983: Forest to Pasture: Frontier Settlement in the Bolivian Lowlands, in: Moran, E.: The Dilemma of Amazonian Development, Boulder, 51-64
- Stöber, S. 1991: Schafhaltung unter Plantagenkulturen in ausgewählten landwirtschaftlichen Betriebstypen in West-Malaysia, Diplomarbeit an der Universität Kiel
- Stock, R. 1991: Zusammenfassende Darstellung der bisherigen Ergebnisse und Empfehlungen zur zukünftigen Durchführung des Schafprogrammes, Programa Forestal - Sucumbíos (PROFORS), Quito
- Ströbel, H. 1987: Betriebswirtschaftliche Planung von bäuerlichen Kleinbetrieben in Entwicklungsländern, Bd. 1, in: BMZ/GTZ: Handbuchreihe ländliche Entwicklung, Roßdorf
- Stroeve, A. 1988: The perspectives of sheep breeding in Nicaragua, in: Ovtsevodstvo, Nr. 1, 33
- Sumberg, J.E. 1988: Notes on cattle, sheep and goats. Report to the Director, Department of Animal Health and Production, Abuko, Gambia
- Tajuddin, I. 1986: Integration of animals in rubber plantations, in: Agroforestry Systems, Nr. 4, 55-66
- Tajuddin, I., Chong, D.T. 1991: Sheep grazing to manage weeds in rubber plantations, in: Iniguez, L., Sánchez, M. 1990: Integrated tree cropping and small ruminant production systems, Proceedings, Medan, North Sumatra, Indonesia, 9-14 Sept., 128-135
- Thiele, R. 1996: Tropenwaldmanagement, Kiel
- Träger, S. 1989: Ökonomik der Schafhaltung in kleinbäuerlichen Betrieben Nordwest-Malaysias, Diplomarbeit an der Universität Hohenheim
- Turner, B.L., Brush, S.B. 1987: Comparative Farming Systems, New York

- Turner, M. 1993: The sustainability of rangeland to cropland nutrient transfer in semi-arid West Africa, Proceedings of an International Conference, November 1993, Addis Abeba
- Upton, M. 1985: Returns from Small Ruminant Production in South West Nigeria, in: Agricultural Systems, 17, 65-83
- von Bassewitz, H. 1986: Möglichkeiten zur Verbesserung der bäuerlichen Schafhaltung der Sudanzone Westafrikas, in: Die Bedeutung der kleinen Wiederkäuer zur Nutzung marginaler Standorte in den Tropen und Subtropen, Giessener Beiträge zur Entwicklungsforschung, Reihe I, Bd. 13, Giessen, 159-180
- von Blanckenburg, P., Cremer, H.D. 1982: Handbuch der Landwirtschaft und Ernährung in den Entwicklungsländern, Bd. 1: Sozialökonomie der ländlichen Entwicklung, Stuttgart
- von Blanckenburg, P., Cremer, H.D. 1983: Das Welternährungsproblem, in: von Blanckenburg, P., Cremer, H.D.: Handbuch der Landwirtschaft und Ernährung in den Entwicklungsländern, Bd. 2: Nahrung und Ernährung, Stuttgart, 17-38
- von Blanckenburg, P., Cremer, H.D. 1983: Handbuch der Landwirtschaft und Ernährung in den Entwicklungsländern, Bd. 2: Nahrung und Ernährung, Stuttgart
- von Blankenburg, P., Cremer, H.D. 1986: Handbuch der Landwirtschaft und Ernährung in den Entwicklungsländern, Bd. 3: Grundlagen des Pflanzenbaues in den Tropen und Subtropen, Stuttgart
- Walter, H., Breckle, S.W. 1991: Ökologie der Erde, Bd. 2: Spezielle Ökologie der Tropischen und Subtropischen Zonen, Stuttgart
- Wan Mansor, W.S., Tan, K.H. 1980: Viability of sheep rearing under rubber, zitiert in: Tajuddin, I. 1986: Integration of animals in rubber plantations, in: Agroforestry Systems, Nr. 4, 55-66
- World Commission on Environment and Development 1987: Our Common Future, The Brundtland Report, Oxford
- Young, A. 1997: Agroforestry for soil management, 2. Aufl., New York

ANHANG

Anhang 1: Betriebssysteme der Colono-Betriebe in der Provinz Sucumbíos

1. Dauerkulturanbau ohne Weidewirtschaft und ohne Weidetierhaltung¹

1.1	Kaffeeanbau	1.2	Kaffee- und Kakaoanbau	1.3	Sonstiges: z.B. Ölpalmenanbau
-----	-------------	-----	---------------------------	-----	----------------------------------

2. Dauerkulturanbau ohne Weidewirtschaft mit Weidetierhaltung¹

2.1	Kaffeeanbau und Schafhaltung	2.2	Kaffee- und Kakaoanbau und Schafhaltung	2.3	Ölpalmenanbau und Schafhaltung
-----	---------------------------------	-----	---	-----	-----------------------------------

3. Dauerkulturanbau und Weidewirtschaft (angesäte Weiden)¹

3.1	mit Rinderhaltung	3.2	mit gemischter Rinder- und Schafhaltung	3.3	mit Schafhaltung
3.1.1	Doppelnutzungsrasen zur Milch- und Fleischproduktion	3.2.1	Doppelnutzungsrasen zur Milch- und Fleischproduktion und Mutterschafhaltung	3.3.1	Mutterschafhaltung auf angesäten Weiden
3.1.2	Mutterkuhhaltung	3.2.2	Mutterkuh- und Mutterschafhaltung	3.3.2	Mutterschafhaltung auf angesäten Weiden und in Dauerkulturen
3.1.3	Spez. Weidebullenmast	3.2.3	Spez. Weidebullenmast und Mutterschafhaltung		
3.1.4	Spez. Milchproduktion	3.2.4	Spez. Milchproduktion und Mutterschafhaltung		

4. Weidewirtschaft (angesäte Weiden) ohne Dauerkulturanbau¹

4.1	mit Rinderhaltung	4.2	mit gemischter Rinder- und Schafhaltung	4.3	mit Schafhaltung
4.1.1	Doppelnutzungsrasen zur Milch- und Fleischproduktion	4.2.1	Doppelnutzungsrasen zur Milch- und Fleischproduktion und Mutterschafhaltung	4.3.1	Mutterschafhaltung auf angesäten Weiden
4.1.2	Mutterkuhhaltung	4.2.2	Mutterkuh- und Mutterschafhaltung		
4.1.3	Spez. Weidebullenmast	4.2.3	Spez. Weidebullenmast und Mutterschafhaltung		
4.1.4	Spez. Milchproduktion	4.2.4	Spez. Milchproduktion und Mutterschafhaltung		

Einteilung der Betriebssysteme folgt dem System von RUTHENBERG (1980), nach Bodennutzungssystemen; ¹ Betriebssystem beinhaltet geringe Flächen mit annuellen Kulturen und/oder Hausgarten mit Subsistenzfruchtanbau;

Quelle: eigene Erhebung 1997/98

Anhang 2: Durchschnittliche Flächennutzung in den Untersuchungsbetrieben (N=33)

	Flächenanteil in Hektar					Flächenanteil in Prozent				
	Gesamt	BS 1	BS 2	BS 3	BS 4	Gesamt	BS 1	BS 2	BS 3	BS 4
N	33	4	11	3	15	33	4	11	3	15
Gesamtfläche ¹	66,5	71,5	84,5	43,7	56,6	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
Wald ²	27,4	16,0	42,5	14,5	22,1	41,2	22,4	50,2	33,2	39,0
Weide ³	27,0	48,4	34,4	14,8	18,2	40,6	67,7	40,6	34,0	32,2
Dauerkultur ⁴	9,2	5,6	5,9	11,6	12,1	13,9	7,9	7,0	26,7	21,4
Bananen ⁵	1,5	1,0	1,0	1,7	1,9	2,2	1,4	1,2	3,8	3,4
Mais	0,7	0,8	0,6	0,8	0,8	1,1	1,0	0,7	1,8	1,4
Reis	0,2	0,1	0,1	0,3	0,4	0,4	0,2	0,1	0,8	0,7
Maniok	0,2	0,1	0,2	0,0	0,2	0,3	0,2	0,3	0,0	0,4

Aufteilung der Untersuchungsbetriebe nach den Betriebssystemen der Schaf- und Rinderhaltung; zur Definition der einzelnen Betriebssysteme s. Tabelle 9; ¹ geringfügige Abweichungen in der Gesamtfläche bedingt durch z. T. ungenaue Angaben und Schätzungen; ² Primär- und Sekundärwald; ³ angesäte Weideflächen, Eigentum, ohne Pachtflächen; ⁴ Kaffee- und Kakaoflächen; ⁵ Koch- und Obstbananen

Quelle: eigene Erhebung 1997/98

Anhang 3: Durchschnittliche Aufteilung der Dauerkulturflächen in den Untersuchungsbetrieben (N=33)

	Einheit	Gesamt	BS 1	BS 2	BS 3	BS 4
N		33	4	11	3	15
Kaffee:						
neu angelegte Flächen (< 2 Jahre)	ha	0,6	0,3	0,4	0,3	0,9
Flächen in Produktion	ha	6,2	5,0	3,8	9,0	7,8
Alter der Produktionsflächen	Jahre	13,1	12,0	14,3	17,5	12,3
Nicht genutzte Produktionsflächen	ha	2,3	0,3	1,5	1,7	3,4
Gesamtfläche Kaffee	ha	8,5	5,3	5,3	10,7	11,2
Kaffeefläche mit Schafbeweidung	ha	2,2	0,0	0,0	3,5	4,7
Kakao:						
neu angelegte Flächen (< 2 Jahre)	ha	0,2	0,1	0,0	0,0	0,4
Flächen in Produktion	ha	0,5	0,1	0,5	0,8	0,5
Alter der Produktionsflächen	Jahre	14,8	k.A.	13,5	20,0	14,6
Nicht genutzte Produktionsflächen	ha	0,2	0,3	0,1	0,1	0,4
Gesamtfläche Kakao	ha	0,7	0,4	0,6	0,9	0,9
Kakaofläche mit Schafbeweidung	ha	0,1	0,0	0,0	0,0	0,1

Aufteilung der Untersuchungsbetriebe nach den Betriebssystemen der Schaf- und Rinderhaltung; zur Definition der einzelnen Betriebssysteme siehe Tabelle 9;

Quelle: eigene Erhebung 1997/98

Anhang 4: Durchschnittliche Ausstattung der Untersuchungsbetriebe mit Weidetieren
(N=33)

Kategorie	Anzahl	Faktor	Viehein- heiten
Kühe	6,61	1,00	6,61
Färsen	2,97	0,80	2,38
Bullen	0,51	1,25	0,64
Jungbullen	3,67	0,90	3,30
Kälber weiblich	2,41	0,40	0,96
Kälber männlich	2,65	0,50	1,32
Rindvieh gesamt	19,11		15,23
Schafe	11,00	0,15	1,65
Ziegen	0,30	0,15	0,04
Pferde, Maultiere	1,00	0,60	0,60
Gesamtmenge VE			17,52
Durchschnittlicher Viehbesatz pro ha Gesamtweidefläche			0,67

1 Vieheinheit (VE) entspricht einer Kuh mit 400 kg Lebendgewicht; Definition der Vieheinheiten s. Anhang 5;

Quelle: eigene Erhebung 1997/98

Anhang 5: Definition der Vieheinheiten (VE) in der Weidetierhaltung der Untersuchungsbetriebe

Definition	Vieheinheiten (VE)
1 weibliches Rind (400 kg)	1,00
1 männliches Rind > 3 Jahre	1,25
1 weibliches Rind 1 - 2,5 Jahre	0,80
1 männliches Rind 1 - 2,5 Jahre	0,90
1 weibliches Rind < 1 Jahr	0,40
1 männliches Rind < 1 Jahr	0,50
1 weibliches Schaf (35 kg)	0,15
1 männliches Schaf > 1 Jahr	0,20
1 Lamm 3 - 12 Monate	0,10
1 Lamm < 3 Monate	0,05
1 Pferd bzw. Maultier > 2 Jahre	0,60
1 Ziege > 1 Jahr	0,15

Quelle: FISCHER, CLAUS, HERRERA, RAHMANN (1999), verändert

Anhang 6: Durchschnittliche Reproduktionsleistungen in den unterschiedlichen Betriebssystemen der Schafhaltung

Betriebssystem	1	2	3	4	Gesamt
Anzahl der Lammungen	28,00	30,00	15,00	38,00	
Anzahl der geborenen Lämmer pro Mutterschaf und Jahr	1,79	1,83	1,60	2,34	1,96
Mortalitätsrate bis zum Absetzen in Prozent ¹	27,40	23,30	17,20	24,70	22,70
Anzahl der abgesetzten Lämmer pro Mutterschaf und Jahr ²	1,31	1,38	1,32	1,73	1,51

Datenerhebung erfolgte in den 24 Spezialuntersuchungsbetrieben und einem zusätzlichen Betrieb für Schafbeweidung im BS 3; ¹ errechnet auf Basis von Stichproben mit insgesamt 284 Lämmern; ² errechnet aus der Anzahl der geborenen Lämmer und der in 1 ermittelten Mortalitätsrate;

Quelle: FISCHER, CLAUS, HERRERA, RAHMANN (1999)

Anhang 7: Vergleich der durchschnittlichen Pflegekosten im Kaffeeanbau mit und ohne Schafbeweidung (in 1.000 Sucre)

Betriebssystem	Kaffeeanbau ohne Schafhaltung	Kaffeeanbau mit Schafhaltung	
Betriebssystem		3	4
Anzahl der Untersuchungsbetriebe	13	3	9
Durchschnittliche Anzahl der Säuberungsschnitte pro Jahr ¹	1,5	1	1
Durchschnittliche Kosten der Säuberung pro Hektar und Säuberungsschnitt	160	160	160
Kosten der Säuberung pro Hektar und Jahr	240	160	160
Prozentualer Anteil Kaffeefläche an Gesamtweidefläche		100	50
Kostenersparnis pro Hektar Weidefläche		80	40
Kostenersparnis pro Produktionseinheit ²		40	20

Datenerhebung erfolgte in den 24 Spezialuntersuchungsbetrieben und einem zusätzlichen Betrieb für Schafbeweidung im BS 3; ¹ bei 0,5 Vieheinheiten pro Hektar, Vieheinheiten siehe Anhang 5; ² 1 Produktionseinheit = 0,245 VE;

Durchschnittlicher Wechselkurs im Untersuchungsjahr 1997/98: 1 US \$ = 4.133 Sucre;

Quelle: eigene Erhebung 1997/98

Anhang 8: Investitionsrechnung für das Betriebssystem Kaffeeanbau (in Sucre pro Hektar)

Jahr	Materialkosten/ha	Arbeits-tage/ha ¹	Arbeitskosten/ha ²	Gesamte Auszahlungen/ha	Dauerkultur-erträge/ha ³	Gesamte Einzahlungen/ha	Ein- Auszahlungsüberschüsse/ha	Diskontierte Einzahlungsüberschüsse/ha ⁵
t ₀	562500	41,0	820000	1382500			-1382500	-1382500
t ₁	15000	12,0	240000	255000			-255000	-240566
t ₂	15000	29,0	580000	595000	(500) ⁴	1250000	655000	582947
t ₃	110000	58,5	1170000	1280000	(500) ⁴ ;27,5	2212500	932500	782945
t ₄	35000	58,5	1169630	1204630	42,5	1487500	282870	224060
t ₅	35000	63,7	1273333	1308333	47,5	1662500	354167	264654
t ₆	35000	63,7	1273333	1308333	47,5	1662500	354167	249674
t ₇	110000	63,7	1273333	1383333	47,5	1662500	279167	185662
t ₈	35000	63,5	1269630	1304630	42,5	1487500	182870	114735
t ₉	35000	62,8	1255385	1290385	40,0	1400000	109615	64881
t ₁₀	35000	62,0	1240000	1275000	37,5	1312500	37500	20940
t ₁₁	110000	60,3	1206667	1316667	34,0	1190000	-126667	-66726
t ₁₂	35000	60,3	1206667	1241667	34,0	1190000	-51667	-25677
t ₁₃	35000	60,3	1206667	1241667	34,0	1190000	-51667	-24223
t ₁₄	35000	62,0	1240000	1275000	30,0	1050000	-225000	-99518
t ₁₅	35000	50,0	990000	1025000	27,5	962500	-62500	-26079
Kapitalwert								625208
Annuität								64373
Interne Verzinsung (%)								17,5

¹ 8 Arbeitsstunden pro Arbeitstag; ² Arbeitskosten: 2.500 Sucre pro AKh; ³ Erträge aus dem Kaffeeanbau in qq/ha, Verkaufspreis 35.000 Sucre/qq;

⁴ Erträge aus dem Bananananbau in Stauden/ha, Verkaufspreis 2.500 Sucre/Staude; ⁵ diskontiert mit Kalkulationszinssatz von 6 %;

Durchschnittlicher Wechselkurs im Untersuchungsjahr 1997/98: 1 US \$ = 4.133 Sucre;

Quelle: eigene Erhebung 1997/98

Anhang 9: Investitionsrechnung für das Betriebssystem Kaffeeanbau und Schafhaltung (BS 3) (in Sucre pro Hektar)

Jahr	Investitions- kosten Schaf- haltung/ha	Materialkos- ten Dauerk.- anbau/ha	Arbeits- tage/ha ¹	Arbeits- kosten/ha ²	Gesamte Auszah- lungen/ha	Dauer- kultur- erträge/ha ³	Deckungsbei- trag Schaf- haltung/ha ⁵	Gesamte Einzah- lungen/ha	Ein- Aus- zahlungsüber- schüsse/ha	Diskontierte Ein- Auszahlungsüber- schüsse/ha ⁶
t ₀		562500	41,0	820000	1382500				-1382500	-1382500
t ₁		15000	12,0	240000	255000				-255000	-240566
t ₂		15000	29,0	580000	595000	(500) ⁴		1250000	655000	582947
t ₃		110000	58,5	1170000	1280000	(500) ⁴ ;27,5		2212500	932500	782945
t ₄	1028000	30000	54,5	1089630	2147630	42,5	117700	1605200	-542430	-429655
t ₅		30000	59,7	1193333	1223333	47,5	117700	1780200	556867	416123
t ₆		30000	59,7	1193333	1223333	47,5	117700	1780200	556867	392569
t ₇		105000	59,7	1193333	1298333	47,5	117700	1780200	481867	320469
t ₈		30000	59,5	1189630	1219630	42,5	117700	1605200	385570	241911
t ₉		30000	58,8	1175385	1205385	40,0	117700	1517700	312315	184859
t ₁₀		30000	58,0	1160000	1190000	37,5	117700	1430200	240200	134126
t ₁₁	225000	105000	56,3	1126667	1456667	34,0	117700	1307700	-148967	-78474
t ₁₂		30000	56,3	1126667	1156667	34,0	117700	1307700	151033	75059
t ₁₃		30000	56,3	1126667	1156667	34,0	117700	1307700	151033	70810
t ₁₄	119000	30000	58,0	1160000	1309000	30,0	117700	1167700	-141300	-62497
t ₁₅		30000	45,5	910000	940000	27,5	117700	1629200	689200	287579
Kapitalwert										1295706
Annuität										133410
Interne Verzinsung (%)										18,6

¹ 8 Arbeitsstunden pro Arbeitstag; ² Arbeitskosten: 2.500 Sucre pro AKh; ³ Erträge aus dem Kaffeeanbau in qq/ha, Verkaufspreis 35.000 Sucre/qq; ⁴ Erträge aus dem Banananbau in Stauden/ha, Verkaufspreis 2.500 Sucre/Staude; ⁵ unter Berücksichtigung von Lohnansatz; ⁶ diskontiert mit Kalkulationszinssatz von 6 %; Durchschnittlicher Wechselkurs im Untersuchungsjahr 1997/98: 1 US \$ = 4.133 Sucre;

Quelle: eigene Erhebung 1997/98

Anhang 10: Im Stall anfallende Kotmengen und Nährstoffe pro Schaf (35 kg LG) und Jahr

Trockenmasse Kot pro Schaf und Jahr (kg)	Anteile an Nährstoffen	kg Nährstoffe pro Schaf und Jahr	kg Nährstoffe pro Hektar und Jahr
74	N 2,39 %	1,8	5,8
	P 0,94 %	0,7	2,2
	Ca 1,81 %	1,3	4,2
	Mg 0,84 %	0,6	1,9
	K 0,69 %	0,5	1,6
	Na 0,22 %	0,2	0,6

Daten aus semi-intensivem Haltungssystem mit Rotationsbeweidung auf *Brachiaria decumbens*-Weiden und Zufütterung von 80 g Mais pro Schaf und Tag (Betriebssystem eins)
 Quelle: FISCHER, CLAUS, HERRERA, RAHMANN (1999), verändert

Anhang 11: Investitionsrechnung für silvopastorile Verfahren der Schaf- und Rinderhaltung (in Sucre pro Hektar)

Betriebssystem	Schafhaltung			Rinderhaltung		Schaf- und Rinderhaltung
	BS 1ex	BS 1ex	BS 1si	BS 1	BS 1	BS 2
VE/ha	1,2 ⁵	1,8 ⁵	4 ⁶	0,6 ^{1, 6, 7}	1,2 ^{6, 7}	1,1 ^{5, 6, 8}
Einzahlungen:						
Deckungsbeitrag/ha/Jahr ¹	70000	275000	530000	59000	317000	137000
Auszahlungen:						
Anschaffungskosten Weide ²	600000	600000	600000	600000	600000	600000
Anschaffungskosten Tiere	783000	1174500	2625000	500000	1000000	800000
Anschaffungskosten Stall ³	268459	402689	900000			225000
Anschaffungskosten Weidezäune ⁴	475000	475000	1590000	400000	400000	475000
Investitionsbedarf/ha in t₀	2126459	2652189	5715000	1500000	2000000	2100000
Erneuerung des Stalls nach 7,5 Jahren	268459	402689	900000			225000
Erneuerung des Weidedrahts nach 10 Jahren	118750	118750	445000	100000	100000	118750

Fortsetzung von Anhang 11

Betriebssystem	BS 1ex	BS 1ex	BS 1si	BS 1	BS 1	BS 2
VE/ha	1,2 ⁵	1,8 ⁵	4 ⁶	0,6 ^{1,6,7}	1,2 ^{6,7}	1,1 ^{5,6,8}
t ₀	-2126459	-2652189	-5715000	-1500000	-2000000	-2100000
t ₁	66038	259434	500000	55660	299057	129245
t ₂	62300	244749	471698	52510	282129	121929
t ₃	58773	230895	444998	49538	266159	115028
t ₄	55447	217826	419810	46734	251094	108517
t ₅	52308	205496	396047	44088	236881	102374
t ₆	49347	193864	373629	41593	223473	96580
t ₇	46554	182891	352480	39238	210823	91113
t ₈	-124516	-80114	-232142	37017	198890	-55212
t ₉	41433	162772	313706	34922	187632	81090
t ₁₀	39088	153559	295949	32945	177011	76500
t ₁₁	-25681	82311	44777	-21598	114313	9614
t ₁₂	34788	136666	263394	29321	157539	68085
t ₁₃	32819	128931	248485	27662	148622	64231
t ₁₄	30961	121633	234420	26096	140209	60595
t ₁₅	355927	604826	1316471	233251	549538	390977
Kapitalwert	-1350874	193549	-271279	-771024	1443369	-639334
Annuität	-139090	19928	-27932	-79387	148614	-65828
Interne Verzinsung (%)	-3,2	6,9	5,4	-1,4	14,6	1,8

Konstante Deckungsbeiträge (unter Ansatz von Nutzungskosten für Arbeit (Lohnansatz): 2.500 Sucre pro AKh) und Preise von 1997/98, 15-jährige Nutzungsdauer, diskontiert mit Kalkulationszinssatz von 6 %; BS 1_{EX} = Betriebssystem eins, extensiv, BS 1_{SI} = Betriebssystem eins, semi-intensiv; s.a. Tabelle 9; ¹ Betriebssystem eins der Rinderhaltung bei 0,6 VE/ha: Deckungsbeitrags- bzw. Investitionsrechnung erfolgt ohne Ansatz von Lohnkosten; ² ohne Rodungskosten; ³ Nutzungsdauer 7,5 Jahre; ⁴ Nutzungsdauer der Weidepfosten 15 Jahre, Weidedraht 10 Jahre; ⁵ Standweideverfahren; ⁶ Rotationsweideverfahren; ⁷ Produktionseinheit: 1 Milchkuh (462 Liter Jahresmilchleistung), weibl. Nachzucht, Kälber, selbsterzeugte Mastbullen, anteiliger Zuchtbulle (1,7 VE); ⁸ Produktionseinheit: wie 7 plus 5,6 Mutterschafe mit weibl. Nachzucht, Lämmer und Anteil Zuchtbock (3,1 VE);

Durchschnittlicher Wechselkurs im Untersuchungsjahr 1997/98: 1 US \$ = 4.133 Sucre;

Quelle: eigene Erhebung 1997/98

Anhang 12: Verbrauch, Zukauf und Subsistenzproduktion von Fleisch, Fisch, Geflügel und Wild im Durchschnitt der Untersuchungsbetriebe

Gramm pro Woche und Untersuchungsbetrieb	
Durchschnittlicher Gesamtverbrauch an Fleisch, Fisch, Geflügel, Wild ¹	2.545
Durchschnittlicher Zukauf von Fleisch, Fisch, Geflügel ²	1.200
Durchschnittliche Subsistenzproduktion an Fleisch, Fisch, Geflügel, Wild ³	1.345
Durchschnittlicher Eigenverbrauch an Schaffleisch ⁴	387

¹ Errechnet aus durchschnittlich 2,9 Mahlzeiten mit Fleisch, Fisch, Geflügel oder Wild in den Spezialuntersuchungsbetrieben (N=24), durchschnittlicher Familiengröße der Untersuchungsbetriebe (N=33) von 4,6 Erwachsenen (inkl. Jugendlichen) und 2,5 Kindern, vom Autor geschätzter Verbrauch Erwachsener und Jugendlicher von 150 Gramm und Kindern von 75 Gramm pro Person und Mahlzeit; ² Zukauf von Rindfleisch (mit Knochen) beträgt durchschnittlich 1.274 Gramm bzw. ohne den vom Autor geschätzten Knochenanteil von 15 Prozent 1.083 Gramm in den Spezialuntersuchungsbetrieben (N=24); geringe Zukaufsmengen an Fisch und Geflügel wurden vom Autor auf 117 Gramm geschätzt; ³ Errechnet aus dem oben angeführten durchschnittlichen Gesamtverbrauch an Fleisch, Fisch, Geflügel, Wild abzüglich durchschnittlichen Zukauf von Fleisch, Fisch, Geflügel; ⁴ Errechnet aus durchschnittlichem Eigenverbrauch von 58,1 Kilogramm lebende Schafe pro Untersuchungsbetrieb (N=33), durchschnittlicher Ausschachtung von 45 Prozent (N=6) und einem durchschnittlichen Knochenanteil von 23 Prozent (nach BOGNER u. MATZKE (1964))

Quelle: soweit nicht anders angegeben eigene Erhebung 1997/98