

Natürliche Standortfaktoren tropischer Landwirtschaft (Sumatra/Indonesien)

Natural Resources of tropical agriculture (Sumatra/Indonesia)

Von A. Rieser*)

1. Einführung

Planungen für den agrarstrukturellen Bereich in Entwicklungsländern werden oft ohne ausreichende Beachtung der natürlichen Grundlagen des Raumes vorgenommen. Gerade solche Faktoren spielen bei der Entwicklung dieser Länder jedoch eine wesentlich bedeutendere Rolle, als das in den Industrieländern der Fall ist. Auch sollte der Tatsache der hohen Anfälligkeit der tropischen Ökologie infolge von Eingriffen in sie hierbei mehr Beachtung geschenkt werden. Außerdem ist die Prioritäten-Rangfolge der Faktoren in ihrer Planungsrelevanz in diesen Regionen oft verschieden von der in Ländern gemäßigter Breiten. Das bedeutet, daß vorhandene und auch bewährte Untersuchungsschemata und Planungsabläufe an die anderen örtlichen Gegebenheiten angepaßt und entsprechend abgewandelt werden müssen.

2. Untersuchungsgebiet

2.1 Lage im Großraum

Indonesien, das größte Archipel der Welt mit 2 020 000 km², erstreckt sich über 5000 km in West-Ost-Richtung und von 600 km nördlich bis 1200 km südlich des Äquators. Zwei Drittel der Gesamtbevölkerung, 80 Mill. von 125 Mill. Menschen, drängen sich auf den Inseln Java/Madura/Bali mit 6,7% der Landesfläche (135 000 km²). 62 Mill. Einwohnern der Bundesrepublik Deutschland (1972) steht demgegenüber ein Raum von 248 454 km² zur Verfügung. Während die mittlere Bevölkerungsdichte auf Java 600 EW/km² beträgt, liegt sie auf den bedeutendsten Außeninseln, wie Kalimantan (Borneo), Sulawesi (Celebes) und Sumatra offiziell genannt werden, bei 15–50 EW/km². Diese ungleiche Verteilung führte schon seit der Jahrhundertwende dazu, die Entwicklung des Agrarsektors auf den

*) Dr. Armin Rieser, Diplomingenieur, Wissenschaftlicher Mitarbeiter am Institut für Kulturtechnik der Universität Bonn.

Anschrift: D 53 Bonn/Rhein, Nußallee 1

Außeninseln zu fördern. Einerseits sollten hier neue Siedlungsgebiete geschaffen werden für Transmigranten aus Java (im Rahmen der Proyek Transmigrasi Umum = Staatliche Transmigrationsprojekte), andererseits sollten durch die Vergrößerung der landwirtschaftlichen Nutzfläche und die Durchführung von Intensivprogrammen (z. B. BIMAS = Bimas S.S.B.M. = Bimbingan Massal Swa Sembada Bahan Makanan = Massenföhrung zur Erreichung der Autarkie in der Nahrungsmittelproduktion) vor allem Reisüberschüsse erzeugt werden. Allein 1972 mußten in Indonesien rund 100 000 t Reis importiert werden. Zur näheren Untersuchung der Verhältnisse auf Sumatra wurde im mittleren und südlichen Teil der Insel eine Regionalplanungsstudie durchgeführt. Sie wurde finanziert vom Bundesministerium für wirtschaftliche Zusammenarbeit, der Weltbank und dem indonesischen Ministerium für öffentliche Arbeiten und Energie (Ministry of Public Works and Power). Die Federführung für die Studie oblag dem Institut für Agrarpolitik, Marktforschung und Wirtschaftssoziologie der Universität Bonn. Ein siebenköpfiges deutsches Team arbeitete zusammen mit 10 indonesischen Counterparts und 20–30 Datenerhebern sowie Auswertern vom Oktober 1972 bis zum Mai 1974 an dieser Studie. Der Autor war in diesem Rahmen für den Bereich der natürlichen Ressourcen verantwortlich. In diesem Zusammenhang führte er auch einen großen Teil des Landnutzungssurvey durch. Darüber hinaus wurde in der Studie das Infrastruktursystem, das bäuerliche sozio-ökonomische System und die Industrie untersucht.

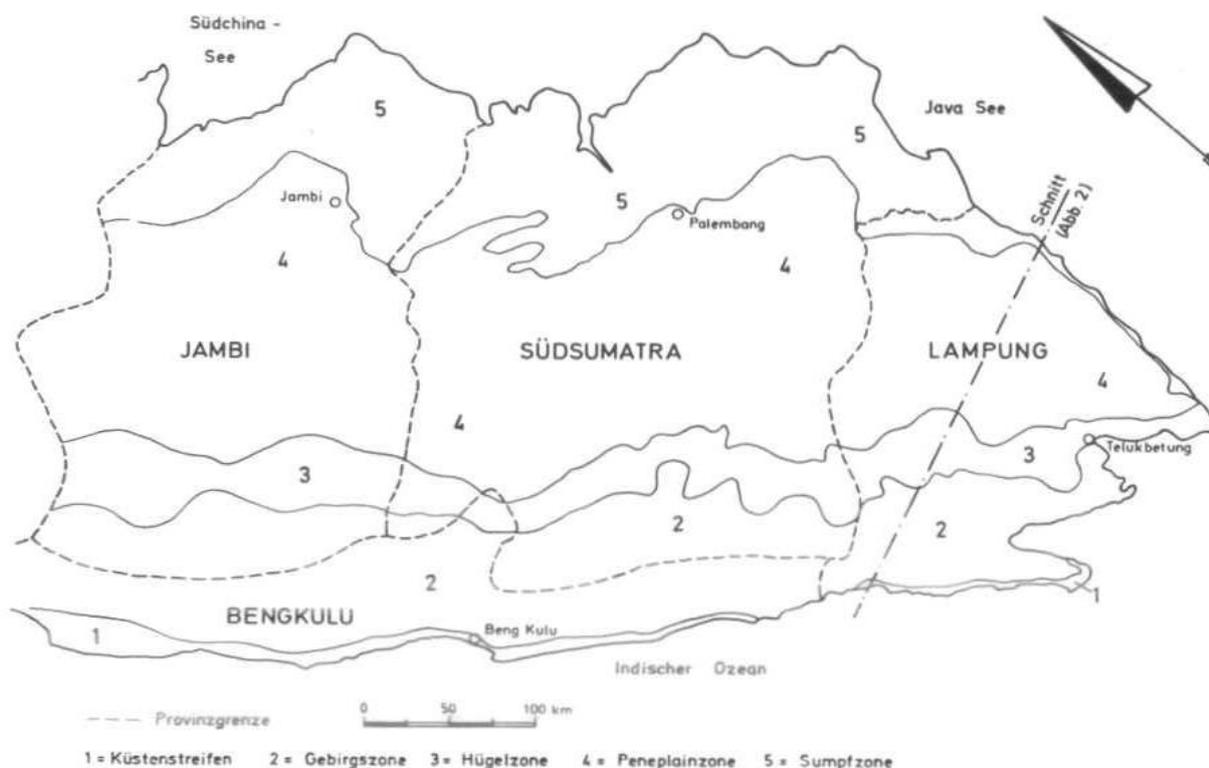


Abb. 1: Projektgebiet der Sumatra-Regionalplanungsstudie und naturräumliche Gliederung

Das Untersuchungsgebiet (Abb. 1) umfaßt einen Raum von 216 300 km², was 42% der Fläche Sumatras bzw. 11% der Indonesiens gleichkommt.

Es erstreckt sich zwischen dem 1° bis zum 6° südlicher Breite (550 km) und dem 101° bis zum 108° östlicher Länge (770 km).

2.2 Naturräumliche Gliederung

Sumatra kann in fünf große Naturräume eingeteilt werden. Sie unterscheiden sich durch mehr oder weniger spezifische natürliche Grundlagen, wie Geologie, Morphologie, Böden und teilweise auch das Klima (RIESER 1973, 1974).

Wir unterscheiden von Westen nach Osten (Abb. 2):

1. den westlichen Küstenstreifen,
2. die Gebirgszone,
3. die Hügelzone,
4. die Peneplainzone,
5. das östliche Küstentiefland bzw. die Sumpfzone.

Ein Schnitt durch Sumatra (Abb. 2) verdeutlicht die Situation weiter.

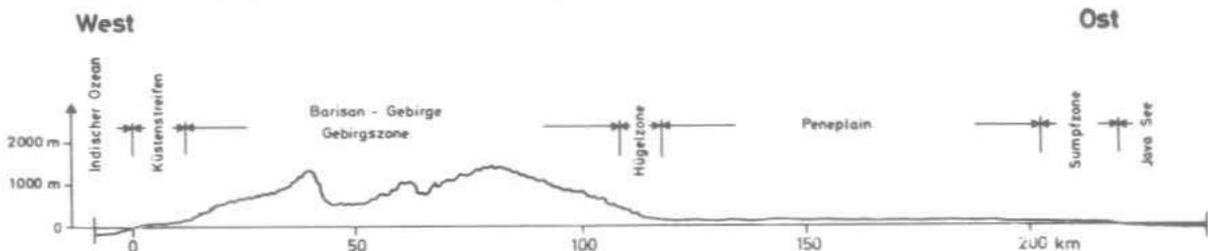


Abb. 2: Schnitt durch Sumatra

Von dem schmalen (5–25 km), 3800 km² einnehmenden westlichen Küstenstreifen (1,9% des Untersuchungsgebietes) am Indischen Ozean steigt das Gelände rasch zur Gebirgszone an. Sie umfaßt die Bergketten des Barisan-Gebirges und erhebt sich maximal bis 3800 m.

Die mittlere Höhenlage beträgt 900 bis 1200 m.

Eine bewegte Morphologie mit Hangneigungen bis über 70% zeichnet diese 40 600 km² (20,2% der Projektfläche) messende Region aus. Durch eine NW-SO-verlaufende Depression wird die Gebirgszone hier und da in eine schmalere westliche und eine breitere östliche Subzone unterteilt. Im Osten schließt sich die Hügelzone an. Mit 31 600 km² nimmt diese Zone 15,8% des Untersuchungsraumes ein. Die Morphologie ist stark geneigt (18–37%) bis steil (37–60%). Die größte Region stellt die Peneplainzone mit 78 300 km² (39% des Gebietes). Das östliche Küstentiefland ist geprägt durch den permanenten, gezeitenbeeinflussten Sumpf. Die Sumpfzone wird nach Südosten immer schmaler. Mit 46 300 km² nimmt sie immerhin 23,1% des Planungsraumes ein.

3. Natürliche Standortfaktoren

Von den natürlichen Standortfaktoren haben das Klima und die Böden den größten Einfluß auf die Landnutzung.

3.1 Klima

Das Klima ist nach KÖPPEN (1931) ein feuchtes äquatoriales Monsunklima. Die Monsune sind verknüpft mit den Passaten. Man unterscheidet

zwischen dem Nordwest- und dem Südost-Monsun. Den Nordwest-Monsun treffen wir zu Beginn des Jahres an, während des südlichen Sommers. Er bringt feuchte Luft aus dem Pazifik und verursacht so die Hauptregenzeit. Der Südost-Monsun beginnt im Juni während des südlichen Winters. Von Australien her werden trockene Luftmassen nach Indonesien herangetragen. Je entfernter die Lage von dieser Kontinentalmasse ist, desto weniger wirkt sich die Trockenheit aus. So ändert sich die Ausprägung z. B. von der Provinz Lampung im Süden Sumatras nach NW zur Provinz Jambi hin in Mittelsumatra recht deutlich. Noch deutlicher sind selbstverständlich die Unterschiede zwischen Java und Sumatra.

Während in unseren gemäßigten Breiten die Temperatur den bedeutendsten Klimafaktor darstellt, ist es in den Tropen der Niederschlag. Hier treten auch die größten Variationen auf. Dies trifft sowohl auf den Schwankungsbereich der jährlichen (1393–4295 mm) als auch der monatlichen (39–187 mm) Niederschläge zu. Die Korrelation zwischen Niederschlagsmenge und Höhenlage ist gering. Sie folgt jedoch einer generellen Tendenz steigender Niederschläge von O nach W, wobei die größten Mengen im westlichen Küstenstreifen und in der westlichen Hälfte der Gebirgszone auftreten. Dies ist auf den Einfluß des Nordwest-Monsuns zurückzuführen. Die Anzahl der Regentage/Jahr variiert von 84 bis 237.

Als regenreichere Zeit gelten die Monate November bis April, regenärmer sind die Monate Mai bis Oktober, in denen im Mittel nur 27–37% der Niederschläge fallen. Die geringsten Niederschläge treten in den Monaten Juni bis September auf. Entsprechend der Bedeutung des Klimafaktors Niederschlag haben SCHMIDT und FERGUSON (1952) eine Regenfalltypen-Einteilung vorgenommen. Sie basiert auf der Anzahl von trockenen (N unter 60 mm) und nassen (N über 100 mm) Monaten. Es besteht ein enger Zusammenhang zur Evapotranspiration. Monate mit Niederschlägen von 60–100 mm werden als feucht bezeichnet, gehen aber in die Berechnung nicht näher ein. Der Niederschlagstyp berechnet sich aus dem Quotienten von trockenen zu nassen Monaten. Diese Einteilung ist generell sehr brauchbar sowohl für die Bedürfnisse der Land- als auch der Wasserwirtschaft.

Infolge des insulären Charakters Indonesiens ist das Seeklima beherrschend und die Temperatur gleichmäßig. Sie beträgt auf Meeresniveau im Jahresmittel 26–27 °C und nimmt 0,6 °C/100 m ab. Die Differenzen der Monatsmittel in den einzelnen Regionen des Untersuchungsgebietes schwanken nur zwischen 0,9–1,5 °C. Eine Abhängigkeit der Schwankungsbreiten von der Höhenlage ist nicht festzustellen.

Die relative Luftfeuchte liegt im Jahresmittel zwischen 74 und 93%. In den Monatswerten variiert sie über das gesamte Untersuchungsgebiet zwischen 70% (Oktober/Peneplainzone Südsumatra) und 96% (Dezember/Gebirgszone Mittelsumatra). Der Gesamtschwankungsbereich für einzelne Regionen übersteigt 13% nicht.

Eine wesentliche Rolle spielt auch die Sonnenscheindauer. Unzureichende Sonneneinstrahlung kann in den Tropen ein begrenzender Wachstumsfaktor sein. Dies gilt insbesondere für neu eingeführte Pflanzen. Eine Erklärung hierfür ist in der starken Bewölkung während der Regenzeit und in dem konstanten 12-Stunden-Tag im Vergleich zu den langen Sommertagen der höheren Breiten zu suchen (MOCK 1974).

Die Evapotranspiration (Tab. 1) schwankt für Sumatra zwischen 1400 und 1600 mm/Jahr; die monatlichen Werte schwanken um ein Mittel von 130 mm. Mit dem A-Pan gemessene Werte sind bis zu 20% höher. Legt man zur Betrachtung des Wasserhaushaltes die Formel $N = A + V$ (Niederschlag = Abfluß + Verdunstung) für längere Zeit zugrunde, so wird deutlich, daß in den Monaten Juni bis August die potentielle Evapotranspiration die Niederschlagshöhe erreicht. Für die Bewässerung in den Monaten Mai–September muß mit einem hohen Wasserdefizit gerechnet werden. Dies gilt insbesondere für die Bewässerung von Reis, bei der eine Wassermenge von 1 l/s ha angesetzt wird, was einer Gesamtmenge von 260 mm pro Monat entspricht.

Tabelle 1: Niederschläge (N) und potentielle Evapotranspiration (ET) in mm und % — Muara Beliti (Peneplainzone/Südsumatra)

Monat	J	F	M	A	M	J	J
N (mm)	325	234	295	270	198	135	133
%	11,6	8,3	10,5	9,6	7,0	4,8	4,7
ET (mm)	134	125	139	137	145	134	135
%	8,2	7,6	8,5	8,4	8,9	8,2	8,2

Monat	A	S	O	N	D	Jahr
N (mm)	132	173	278	273	364	2810
%	4,7	6,2	9,9	9,7	13,0	100,0%
ET (mm)	136	134	144	136	138	1637
%	8,3	8,3	8,8	8,3	8,4	100,0%

3.2 Böden

Folgende Hauptgruppen kommen im Projektgebiet vor (FAO-Klassifikation): Organosol, Alluvial, Regosol, Rendzina, Andosol, Latosol, Podsol sowie ein Bodenkomplex. Letzterer setzt sich zusammen aus Regosolen, Andosolen, Latosolen und Podsolen. Wegen der kleinmaßstäblichen Art der Kartierung (1 : 2,5 Mill.) wurden die Einzelgruppen in diesem Komplex nicht näher ausgegliedert.

Die einzelnen Gruppen nehmen folgende Flächen ein (größenmäßig geordnet):

Podsol	—	77 000 km ² (36,5% des Projektgebietes)
Organosol	—	42 400 km ² (20,1% des Projektgebietes)
Latosol	—	33 500 km ² (15,8% des Projektgebietes)
Alluvial	—	25 100 km ² (11,9% des Projektgebietes)
Bodenkomplex	—	17 400 km ² (8,3% des Projektgebietes)

Andosol	–	11 700 km ² (5,6 ⁰ / ₀ des Projektgebietes)
Regosol	–	2 600 km ² (1,2 ⁰ / ₀ des Projektgebietes)
Rendzina	–	1 200 km ² (0,6 ⁰ / ₀ des Projektgebietes)

Legen wir einen Schnitt durch die Insel Sumatra von W nach O, so finden wir in den Naturräumen (vgl. Kap. 2.2) flächenmäßig folgende Hauptbodengruppen am meisten verbreitet:

Westlicher Küstenstreifen	–	Alluvial (Regosol)
Gebirgszone	–	Andosol (Podsol, Latosol, Regosol)
Hügelzone	–	Latosol, Podsol
Peneplainzone	–	Podsol, Alluvial (Latosol)
Östliches Küstentiefland	–	Organosol, Alluvial

Von den Böden sind die Latosole, insbesondere in weniger hängigen Regionen, im Gegensatz zu allen anderen am vielversprechendsten für die landwirtschaftliche Entwicklung. Die Podsole sind sehr arm an Nährstoffen, vor allem die am weitesten verbreiteten rot-gelben Podsole. Sulfidreiche, bei Entwässerung oxidierende und durch die sich bildende schweflige Säure toxisch wirkende unterlagernde Schichten (catclay) bei den Organosolen beschränken die Nutzungsmöglichkeiten; weiterhin wirkt sich die permanente Vernässung negativ aus. Bei den in den Tälern und Senken vorkommenden nährstoffreicheren Alluvialböden spielt der Wasserhaushalt die wesentliche Rolle. Periodische Übersättigungen in der Regenzeit sind begrenzende Faktoren. Die Ando- und Regosole der Hügel- und Gebirgszone sind recht fruchtbar, wenn die Probleme der Erosion beherrscht werden können. Die Böden haben unterschiedliche Nutzungseignungen. Unter Zugrundelegung des USDA-Systems ergeben sich 8 Eignungsklassen (Land Capability Classes). Teilweise wird wegen der kleinmäßigen Art der Darstellung auch ein sechsklassiges System verwandt. In den vier Provinzen (Jambi, Bengkulu, Südsumatra und Lampung) des Untersuchungsgebietes treten folgende Klassen der potentiellen Landnutzungsmöglichkeiten auf (Fläche und ⁰/₀ des Untersuchungsgebietes):

II gut	gutes landwirtschaftliches Potential (nur geringe Investitionskosten)	800 km ² (0,4 ⁰ / ₀)
III ziemlich gut	ausreichendes landw. Potential (Investitionen vor allem für Dünger, Entwässerungen, Erosionsschutz und Bewässerung sind notwendig)	4 600 km ² (2,2 ⁰ / ₀)
IV mäßig (durchschnittlich)	eher beschränktes landw. Potential (beträchtliche Investitionen müssen insbesondere für Dünger, den Erosionsschutz, die Bo-	41 000 km ² (19,4 ⁰ / ₀)

	dengefügeverbesserung, die Be- und Entwässerung getätigt werden)	
V ziemlich arm	begrenztes landw. Potential (die gebräuchlichen Formtypen sind begrenzt, und höhere Investitionen sind erforderlich, speziell für die Verbesserung des Bodengefüges, für Be- und Entwässerung, Dünger und Erosionsschutz)	114 200 km ² (54,1%)
VI arm	geringes landw. Potential (Nutzung nur für ganz bestimmte Form-Typen; hohe Investitionen sind erforderlich für starke Düngung und um das Bodengefüge zu verbessern. Der Erosionsschutz spielt eine wesentliche Rolle, ebenso die Wiederaufforstung)	28 800 km ² (13,6%)
VII sehr arm	kein landw. Potential (allein für forstwirtschaftliche Nutzung und Wildreservate geeignet)	21 300 km ² (10,1%)
VIII extrem arm	kein landw. Potential (keine Nutzung außer für Forstwirtschaft, Wildreservate, Naturschutzgebiete und für Erholungs- und Freizeitwecke)	500 km ² (0,2%)

Die Klasse I — ausgezeichnet — (hohes Potential für landwirtschaftliche Nutzung) tritt im untersuchten Gebiet nicht auf.

Die regionale Verteilung der Nutzungseignungsklassen richtet sich nach den natürlichen Standortfaktoren. Dabei spielen sowohl die naturräumliche Gliederung aufgrund der mit ihr verbundenen morphologischen Aspekte (Erosion, Wasserhaushalt) eine wesentliche Rolle als auch das Vorkommen bestimmter Böden (Gefüge, Dünger) sowie Klimafaktoren, die den Wasserhaushalt und damit Fragen der Be- und Entwässerung betreffen. So kann man bereits aufgrund des Geschilderten quasi eine Vorstellung von den Verhältnissen entwickeln.

Bei den im westlichen Küstenstreifen vorkommenden Alluvialböden und Regosolen tritt vor allem die Klasse IV auf. Ent- und Bewässerung spielen eine wichtige Rolle. In der Gebirgszone sind die Nutzungsmöglichkeiten infolge der Steilheit des Geländes beschränkt (IV–VIII). Die vorherrschen-

den Böden weisen zwar alle mittlere Bodenfruchtbarkeiten auf, was aber allein in den Hochtälern und in den Depressionen zum Tragen kommt. Deutlich wird dies durch die Capability-Klasse III in den Hochtälern von Sungai Penuh (Jambi), Recang Lebong (Bengkulu) und Pagar Alam (Südsumatra). Die Latosole in der Hügelzone, teilweise ziehen sie sich bis in den Bereich der Peneplainzone hinab, sind ziemlich fruchtbar (III–IV). Der Erosionsschutz spielt eine wichtige Rolle. Wenn man dieses Problem in den Griff bekommt, so darf man in diesem Bereich mit den größten Potentialen im Untersuchungsgebiet rechnen. Die Podsole, vor allem der Peneplainzone, weisen die Klassen IV–V auf. Falls die Böden für Bewässerung geeignet sind, so kann dieser Faktor wesentlich zu einer besseren Nutzung beitragen. Die geringe natürliche Bodenfruchtbarkeit und die weite Verbreitung der Podsole ($77\,000\text{ km}^2 = 36,5\%$) bewirkt den erhöhten Flächenumfang der Klasse V ($114\,200\text{ km}^2 = 54,1\%$) mit, wobei der Morphologie eine weitere Rolle zukommt (siehe auch östliches Küstentiefland). Die hydromorph geprägten Alluvialböden und die Organosole des östlichen Küstentieflandes leiden stark unter der permanenten Vernässung, dem Gezeiteneinfluß, der Salinität vom Meer her und den sulfidreichen unterlagernden Schichten. Daher beträgt die Nutzungsklasse meist V. Die Tallagen im engeren Sinne können noch landwirtschaftlich genutzt werden. Ansonsten wäre forstwirtschaftliche Nutzung zu empfehlen, neben der für Wildreservate und andere Arten von Naturschutzgebieten. Für Freizeit Zwecke kommt diese Sumpfreion kaum in Frage. Ihr Attraktionswert ist gering.

4. Landnutzung

Neben einer Vielzahl anderer Faktoren beeinflussen vor allem die natürlichen Standortverhältnisse die Landnutzung. Im folgenden werden aus den verschiedenen Naturräumen (Kap. 2.2) typische Nutzungen dargestellt, wobei ein West-Ost-Schnitt zugrunde gelegt wird (Tab. 2).

Die landwirtschaftliche Nutzfläche ist jeweils mit 100% angegeben, obwohl ihr Umfang zur Gesamtfläche selbstverständlich auch von den vorliegenden Standortfaktoren abhängig ist, vor allem von der Morphologie. Jedoch wird sie ebenfalls von einer Vielzahl anderer Faktoren beeinflusst, so z. B. von der Bevölkerungsdichte und der Infrastruktur. Die Unterteilung in Lowland, Upland und Shifting Cultivation vermittelt in ungefähr ein Bild von der Morphologie des Gebietes. Lowland ist definiert als die Fläche, die für den Naßreisbau (Sawah) geeignet ist (Naßfeldanbau). Dabei spielt es für die Einstufung keine Rolle, ob das notwendige Wasser durch ein Bewässerungssystem hergeleitet wird (irrigated sawah) oder direkt aus dem Niederschlag (rainfed sawah) stammt. Eingeschlossen in der Rubrik ist auch das Lowland, in dem Sumpf- und Tidenreis angebaut wird. Unter Upland wird die landwirtschaftliche Nutzfläche verstanden, die im Trockenfeldbau fast permanent genutzt wird. Angebaut werden insbesondere Dauerkulturen. Daneben kommen jedoch auch einjährige Nutzpflanzen vor. Dabei handelt es sich vor allem um Trockenreis und Cas-

sava. Mais, Soja und Gemüse treten regional untergeordnet auf. Shifting Cultivation stellt das extensive Nutzungssystem des Brandrodungs-Wanderfeldbaues dar. Die Angaben beziehen sich lediglich auf die zur Zeit der Erhebung genutzte Fläche. Angebaut wird fast ausschließlich Trockenreis.

Tabelle 2: Landnutzungstypen Sumatras (Angaben in %)

Landw. Nutzfläche	Low-land	be-wässert	Upland	Gummi	Cocos	Kaffee	Ge-würze	Frucht-bäume	Shift. Cult.	Reis
		% v. Lowl.		% v. Upland						% v. Sh. C.
1 – Westl. Küstenstreifen	43	36	43	44	5	27	17	3	14	93
2 – Gebirgszone	27	84	62	45	–	26	1	10	11	71
3 – Hügelzone	6	87	83	45	–	6	1	14	11	87
4 – Penepplainzone	32	22	59	62	2	–	–	14	9	99
5 – Sumpfzone	72	–	28	49	2	–	–	2	–	–

Die landwirtschaftliche Nutzfläche ist jeweils mit 100 % angegeben. Die Prozentangaben für Lowland, Upland und Shifting Cultivation beziehen sich auf die landwirtschaftliche Nutzfläche; die Ziffern hinter Lowland, Upland und Shifting Cultivation beziehen sich in % auf Lowland, Upland und Shifting Cultivation.

Quelle: Landnutzungsstatistiken der Sumatra-Regionalplanungsstudie (1974).

4.1 Landnutzung im westlichen Küstenstreifen

Der Lowland-Anteil nimmt den gleichen Umfang wie der des Uplandes ein. Das ist daraus zu erklären, daß die Daten nach Verwaltungseinheiten erhoben wurden, deren Grenzen sich nicht notwendigerweise mit denen des Naturraumes decken. Dies gilt insbesondere im Fall des westlichen Küstenstreifens, der ohne Übergang fast unvermittelt zur Gebirgszone hin ansteigt (Abb. 2). Bei allen anderen Darstellungen konnte diese Überschneidung von Naturräumen und Verwaltungseinheiten vermieden werden.

Dennoch ist ersichtlich, daß das Lowland in dieser Zone das in allen anderen Regionen übertrifft, von der Swampzone im Osten abgesehen. Über ein Drittel wird bewässert. Die Bedingungen sind günstig, da die hohen Niederschläge für ein kontinuierliches und ausreichendes Wasserdargebot sorgen. Dies wird besonders an dem Umfang der zweimal im Jahr abgeernteten Flächen ersichtlich (18%). Das Upland nimmt den gleichen Anteil ein wie das Lowland, wogegen es in allen anderen Zonen, bis auf die Sumpfzone, überwiegt. Der Gummi-Anbau ist mit bodenmäßig

bedingt, da er im Vergleich zu anderen Kulturpflanzen keine zu großen Ansprüche an diesen Faktor stellt, wie z. B. der Kaffee. An Gewürzen findet man an den Hängen vor allem Nelken, weniger Zimt und nur sehr wenig Pfeffer. Die Kokospalme gedeiht im Küstenstreifen, auch auf sandigen Regosolen, noch gut. Wie in allen Zonen, bis auf die Sumpfbzone, wird im Rahmen des Brandrodungs-Wanderbaues fast ausschließlich Trockenreis meist nur einmal im Jahr angebaut (Index 1,22).

4.2 Landnutzung in der Gebirgszone

Das Lowland ist zu 84% bewässert. Auf 50% der bewässerten Flächen werden zwei Ernten im Jahr erzielt. Dies hängt mit den hohen und ausgeglichenen Niederschlägen einerseits und mit der in diesen Höhenlagen geringeren Evapotranspiration (1100 mm) andererseits zusammen.

Im Upland, mit 62% der gesamten landwirtschaftlichen Nutzfläche, wird der größte Anteil durch die Gummi-Dauerkulturen eingenommen, gefolgt von Kaffee. Alle anderen Nutzungsarten treten stark zurück. Erwähnenswert ist noch der 10%-Anteil an Fruchtbäumen. Im Brandrodungs-Wanderfeldbau überwiegt mit 71% der Trockenreisanbau.

4.3 Landnutzung in der Hügelzone

Mit 6% der landwirtschaftlichen Nutzfläche ist der Lowland-Anteil in der Hügelzone am geringsten im Vergleich zu allen anderen Naturräumen. Die Morphologie beschränkt die für den Naßreis-Anbau geeigneten Flächen auf ein Minimum. Doch ist es erstaunlich, daß immerhin 87% des Lowlands bewässert sind. Auf 33% dieser Flächen wird eine doppelte Ernte im Jahr erzielt. Diese beiden Fakten lassen den Schluß zu, daß noch Bewässerungspotentiale in dieser Region vorhanden sind. Dabei ist jedoch zu berücksichtigen, daß große Systeme (über 500 ha) wegen der bewegten Morphologie bautechnisch schwierig sind und erhöhte Kosten erfordern (2500,- DM/ha).

So ist die Frage zu stellen, ob Investitionen für den Trockenfeldbau vom ökonomischen Gesichtspunkt nicht höhere Nutzen abwerfen. Dies gilt insbesondere im Hinblick auf die in der Hügelzone verbreitet auftretenden Latosole. So wäre auch zu überlegen, ob die 45%ige Nutzung des Uplands durch Gummi nicht zugunsten anderer Kulturen eingeschränkt werden könnte. Fruchtbäume (14%) und Kaffee (6%) fallen demgegenüber stark ab. Mit 83% der landwirtschaftlichen Nutzfläche nimmt das Upland in der Hügelzone den größten Anteil im Vergleich zu den anderen Zonen ein.

Der 11%ige Shifting-Cultivation-Anteil bewegt sich im allgemeinen Rahmen.

4.4. Landnutzung in der Peneplainzone

Das Lowland in der Peneplainzone erstreckt sich einerseits auf die breiten Flußtäler der nach Osten entwässernden Flüsse und auf die künstlich bewässerten Gebiete. Die letzteren nehmen jedoch mit 22% nur einen

begrenzten Umfang ein. Auf 27⁰/₁₀₀ der Fläche werden zwei Ernten im Jahr erzielt. Während im Süden Sumatras in der Provinz Lampung 56⁰/₁₀₀ des Lowlands bewässert werden (65⁰/₁₀₀ mit zwei Ernten im Jahr), sind es in der Provinz Jambi nur 20⁰/₁₀₀ (keine doppelte Ernte/Jahr) und in der Provinz Südsumatra 14⁰/₁₀₀. Der hohe Prozentsatz in Lampung weist darauf hin, daß für die anderen beiden Provinzen von der gleichartigen naturräumlichen Ausstattung her noch erhebliche Bewässerungspotentiale vorhanden sein müssen. Die erforderlichen Investitionen liegen bei DM 1200,— bis 1500,—/ha. Bei der Upland-Nutzung überwiegt ganz deutlich der Gummi-Anbau. Alle anderen Nutzungsarten treten stark zurück. 99⁰/₁₀₀ der Shifting-Cultivation-Fläche werden für Trockenreis genutzt.

4.5 Landnutzung in der Sumpfbzone

Mit 72⁰/₁₀₀ der landwirtschaftlichen Nutzfläche nimmt das Lowland in der Sumpfbzone gegenüber allen anderen Zonen den größten Flächenanteil ein. 17⁰/₁₀₀ des Lowlands werden mit Hilfe der Gezeiten bewässert, was jedoch nur eine Ernte/Jahr erbringt. Das Upland liegt inselartig in der Sumpfbzone. Diese Areale wurden zu 49⁰/₁₀₀ durch den Gummi- und zu 42⁰/₁₀₀ durch Trockenreis-Anbau genutzt.

5. Zusammenfassung

In tropischen Regionen spielt die Erfassung natürlicher Standortfaktoren bei Planungen für den agrarstrukturellen Bereich eine wesentlichere Rolle, als dies in gemäßigten Breiten der Fall ist.

Für ein rund 200 000 km² großes Gebiet auf Sumatra/Indonesien werden die wichtigsten natürlichen Ressourcen (Klima, Böden) und ihr Einfluß auf die Landnutzung dargestellt. Entwicklungsmöglichkeiten werden skizziert.

Summary

The knowledge of the natural resources in tropical regions is for the planning in the agricultural field of much greater importance than it is in moderate regions.

For an area of about 200,000 sqkm in Sumatra/Indonesia the most important natural resources (climate, soils) and their influences on the land use are presented. Possibilities for future development are sketched.

Literaturverzeichnis

1. KÖPPEN, W., 1931: Grundriß der Klimakunde, Walter de Gruyter, Berlin
2. MOCK, F. J., 1974: Wasserbilanz und Klimafaktoren in den Tropen (Indonesien), Wasser und Boden, 26, 88–92
3. RIESER, A., 1973: Natural Resources, Province Lampung, 119 p., 4 maps, Draft, mimeographed, Bukittinggi
4. RIESER, A., und SATOTO, I., 1974: Natural Resources, Province Jambi, 133 p., 3 maps, Draft, printed, Jakarta
5. RIESER, A., 1974: Natural Resources, Province Southsumatra, 157 p., 3 maps, Draft, printed, Jakarta
6. SCHMIDT und FERGUSON, 1951: Rainfall type based on wet and dry period ratio for Indonesia, Verhdl. No. 42