

Landwirtschaftliche Siedlungsplanung im Rahmen
der Entwicklungshilfe am Rio Tapajós (Brasilien)
mit Hilfe von Radarkarten (Radamprojekt).
Oberstleutnant Harald Steen DGPh, Lehrbeauftragter
Institut für Tropentechnologie/Fachhochschule Köln
Deutschland
Kommission IV 2

Zusammenfassung

Anhand einer wissenschaftlich-technischen Fallstudie wird der Einsatz und die Verwendung von Radarkarten und Luftbildmaterial als Planungsunterlage für eine landwirtschaftliche Siedlung im Rahmen der Entwicklungshilfe durch das Institut für Tropentechnologie/Fachhochschule Köln vorgestellt.

Der Schwerpunkt dabei liegt bei der Verwendung von Karten, die aus dem Radamprogramm stammen und den daraus erfolgten Maßnahmen.

Das Semesterprojekt

Im Institut für Tropentechnologie an der Fachhochschule Köln⁺ findet für alle eingeschriebenen Studenten als Pflichtseminar über zwei Semester hinweg das sogenannte "Semesterprojekt" statt. In diesem Semesterprojekt soll das bis dahin im Studium vermittelte Wissen praxisbezogen Anwendung finden (Weitere Detailinformationen über das Institut für Tropentechnologie der Fachhochschule Köln können dem Vortrag in der Kommission VI entnommen werden oder direkt bei der Fachhochschule Köln, Reitweg 1, 5000 Köln 21, Deutschland angefordert werden.).

Zu diesem Zweck legt der Institutsrat den Studenten einen Themenkatalog mit tropenbezogenen Projekten, welche der jeweiligen entwicklungspolitischen Situation entsprechen, zur Auswahl vor. Dabei wird der beruflichen Ausbildung und den persönlichen Neigungen der Studenten großzügig Rechnung getragen.

Schließlich befassen sich jeweils fünf bis acht Studenten und drei bis fünf Dozenten als Projektgruppe mit dem ausgewählten Thema, von Fall zu Fall können noch andere Hochschullehrer hinzugezogen werden.

Nach ca. 200 Arbeitsstunden muß dann eine möglichst veröffentlichungsreife ingenieurwissenschaftliche Projektstudie, die ihre praktische Anwendung und Ausführung in den Tropen finden kann, dabei herauskommen.

Zum Thema

Das hier zu besprechende Thema des Semesterprojektes lautete: "Brasilien - Landwirtschaftliche Siedlungsplanung im Amazonasgebiet."

Hier soll jetzt nicht die ganze Fallstudie besprochen werden, es handelt sich bei den weiteren Betrachtungen nur zur Verständlichmachung der Zusammenhänge um einige Fakten, welche den Einsatz von Radarkarten rechtfertigen.

+) Verweis auf den Vortrag in Kommission VI:

"Das Luftbild und die Fernerkundung im Rahmen der Ausbildung zum Diplom-Tropentechnologen im Institut für Tropentechnologie/Fachhochschule Köln."

Zunächst einige Vorgaben:

Im Rahmen ihrer Siedlungsprogramme stellt die brasilianische Regierung für siedlungswillige Städter Land zur Verfügung. In diesem Falle erhält jede Siedlerfamilie 50 ha Urwaldland, von denen die Hälfte allerdings nicht gerodet werden darf. Für dieses Projekt sind 25 Familien geplant, demzufolge stehen 625 ha Land als landwirtschaftlich nutzbare Fläche für die Planung zur Verfügung. Die restlichen 625 ha Wald müssen aber nicht ungenutzt bleiben, lediglich der Baumbestand muß erhalten werden.

Nachdem man dieses weiß, muß der Siedlungsstandort - es ist das Amazonasgebiet in seiner ganzen Weitläufigkeit im Thema angesprochen - auf seinen Zustand hin festgelegt werden. Hierbei ist zunächst eine klimatische, topografische und geologische Untersuchung durchzuführen, die auf folgende Fragen Antwort geben soll:

- Was ist möglich ?
- Wie ist es möglich ?
- Wo ist es möglich ?

Damit wird zunächst ein Kartenstudium erforderlich, welches schon detaillierte Erkenntnisse erbringen sollte.

Die ersten verfügbaren Karten - es waren Fliegerkarten im Maßstab 1 : 1.000.000 - zeigten über weite Flächen nur einzelne Straßenverläufe auf und den Amazonas als Hauptfluß mit seinen vielen kleineren und größeren Nebenflüssen und deren Wasserzuführungen.

Das war ein bescheidener und dürftiger Anfang.

Über die klimatischen Verhältnisse gab es im Institut für diese Region schon mehr Informationen.

So wußte man sehr schnell, daß es sich um ein tropisches Regenklima mit einem mittleren Jahresniederschlag von 1500 mm handelte. Das Temperaturmittel beträgt + 25°C bei Jahresschwankungen von $\pm 2^{\circ}\text{C}$.

Mit diesen Angaben war allerdings noch nicht allzuviel anzufangen.

Weiter konnte als bekannt noch vorausgesetzt werden, daß die gesamte Industrie sowie die intensiv landwirtschaftlich genutzte Fläche Brasiliens sich im Süden des Landes befindet, während im Amazonaswaldgebiet nur primitiver Ackerbau und Kleinindustrie in den Städten zu finden ist. Das bedeutet aber, daß ein großer Teil der Güter (Konsumgüter und Produktionsgüter) über eine Entfernung von mehreren 1000 km per Schiff oder Flugzeug aus dem Süden ins Amazonasgebiet transportiert werden müssen.

Die nächsten Überlegungen waren dann diese:

Die Neusiedler würden aus einer "gewachsenen Umwelt" mit vielen sozialen Kontakten kommen. Deshalb sollte ein möglichst guter Kontakt unter den Mitsiedlern angestrebt werden, weil dadurch eine schnelle Eingliederung in das neue Umfeld gegeben werden könnte.

Auch sollte eine günstige räumliche Lage zu den vorhandenen Transportwegen für den Absatz der erwirtschafteten landwirtschaftlichen Produkten vorhanden sein, welche das gesamte Vorhaben wesentlich erleichtern und unterstützen würde.

Anforderungen an die Siedlungsplanung

Aus vorgenannten Kriterien und weiteren Überlegungen ergaben sich nun folgende Anforderungen für die Siedlungsplanung:

- günstige Lage zu den bereits bestehenden Verkehrsadern
- gute Erreichbarkeit der zu planenden landwirtschaftlichen Anbaugelände
- Berücksichtigung der Hauptwindrichtung
- Berücksichtigung des Schutzes durch vorhandenen Bewuchs
- Erweiterungsfähigkeit der als Grundmodul geplanten Anlage
- geringe Entfernung zu den Wohngebäuden der Mitsiedler und den zentralen Einrichtungen
- günstige Trinkwasserversorgung

Planungsunterlagen

Da die schon erwähnten Fliegerkarten als Planungsgrundlage vollkommen ungeeignet waren, wurde an die Beschaffung von weiterem Kartenmaterial und Luftbilder gegangen.

Nun liegen in Tropenländer vom Ausmaß Brasiliens ganz andere Verhältnisse vor, als wir sie in Europa oder in den Vereinigten Staaten von Amerika gewohnt sind. Die Durchführung so einer Maßnahme gestaltete sich etwas problematisch, vor allem war die Beschaffung von Luftbilder aus dem Amazonasgebiet nicht ganz einfach. Einzelne Bilder aus dieser Region brachten dann auch kein befriedigendes Ergebnis für die Projektplanung. Da mir das Radamprogramm⁺ des "Projeto RADAMBRASIL e Diretoria de Servico Geografico" bekannt war, entschloß ich mich als der im Projekt dafür verantwortliche Mitarbeiter, auf erste vorhandene Radarkarten⁺⁺ aus dem Amazonasgebiet zurückzugreifen.

Nach Vorlage dieser Karten blieben der Projektgruppe schließlich drei Kartenblätter im Maßstab 1 : 250.000 übrig, in deren Bereich das Projekt zu planen war:

- "Nova Olinda do Norte"
- "Rio Mamuru"
- "Itaituba"

Die Wahl fiel beim Geländestudium dann auf ein Gebiet, welches die Karte "Itaituba" auswies. Die Region der Karte "Nova Olinda do Norte" wurde als unzweckmäßig abgelehnt, da hier die Anforder-

 +) Mit dem Radamprogramm des "Projeto RADAMBRASIL e Diretoria de Servico Geografico" hat man in Brasilien auf dem Sektor der Kartografie ein Neuland betreten und sehr erfolgreiche, nutzbare Ergebnisse erzielt. Der Einsatz gekoppelter Fernerkundungssensoren hat in seiner Leistungsfähigkeit und Anwendbarkeit in kurzer Zeit zur Erschließung großer und fast unbekannter Regionen geführt. So erbringen die Resultate eine Vielzahl von Informationen über bedeutende Minerallagerstätten, über gute landwirtschaftlich nutzbare Böden, über Nutzhölzer, über Möglichkeiten für Energie- und Frischwassergewinnung. Für den Ingenieurbau haben die Radarkarten eine enorme Bedeutung, da sie als Grundlage für die Erkundung und Planung wichtig sein können. Auf Radarkarten, wobei auf brasilianische Erfahrungen zurückgegriffen werden kann, eingesetzt in Entwicklungsländer, sollte weltweit nicht mehr verzichtet werden.

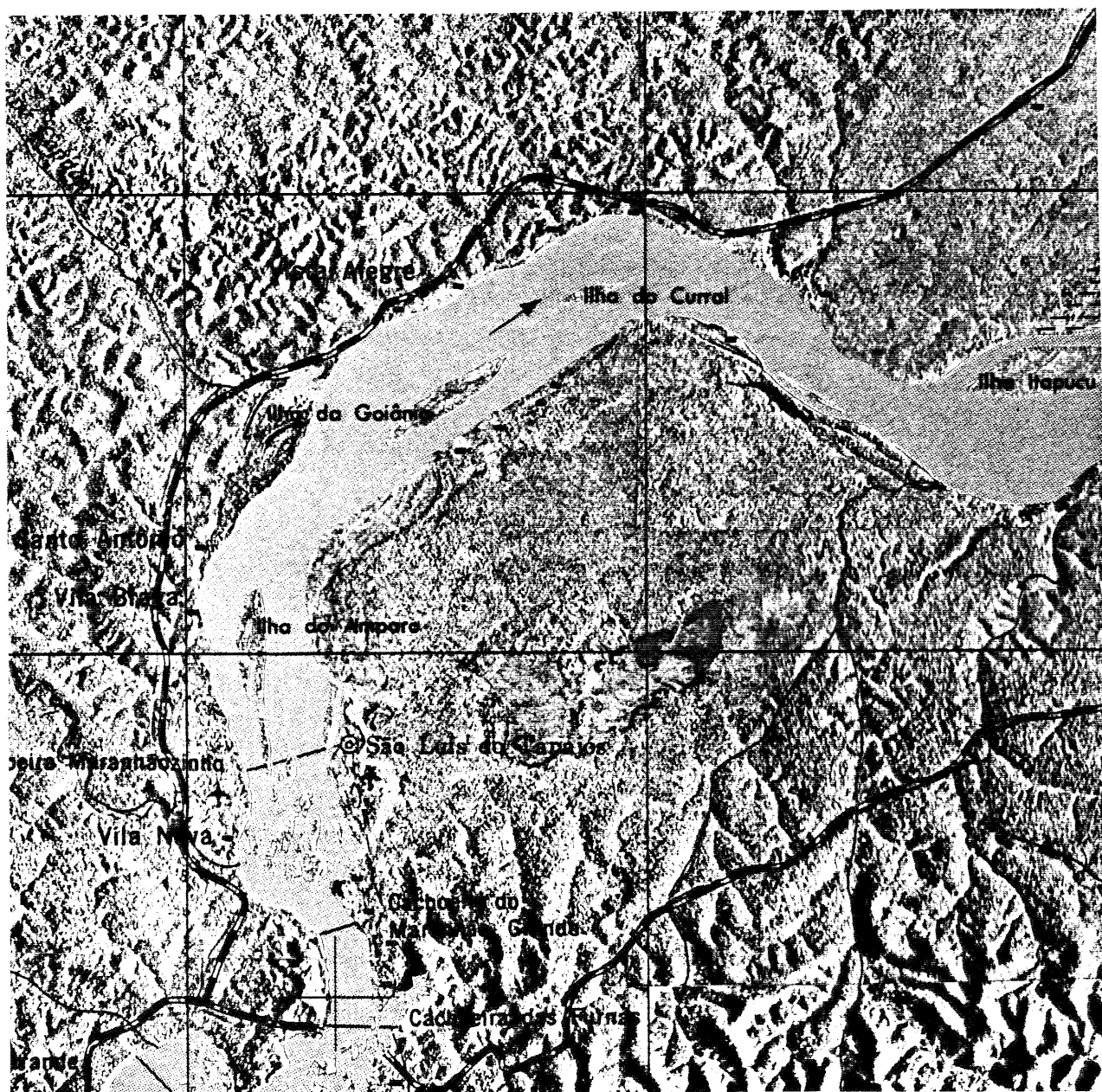
++) Carta imagem de Radar

ungen an die Siedlungsplanung am wenigsten erfüllt werden konnten. Es handelte sich überwiegend um sumpfiges Gelände und ausgedehnte Wasserflächen.

Der Bereich um den "Rio Mamuru" wiederum hatte keine geeigneten Anbindungsmöglichkeiten an bereits bestehende größere Verkehrswege, somit entfiel auch dieser.

Am Rio Tapajos war eigentlich alles gegeben.

Durch dieses Gebiet führt die Transamazonica; es gibt in den Siedlungen Vila Nova, São Luis do Tapajos und Itaituba Landplätze für Flugzeuge; von Vila Braga ab ist der Rio Tapajos behinderungsfrei schiffbar für kleinere Boote.



Der Kartenausschnitt (Radarkarte) 1 : 250.000 zeigt das ausgewählte Gebiet ostwärts von São Luis do Tapajos.

Auswahl des Projektgebietes

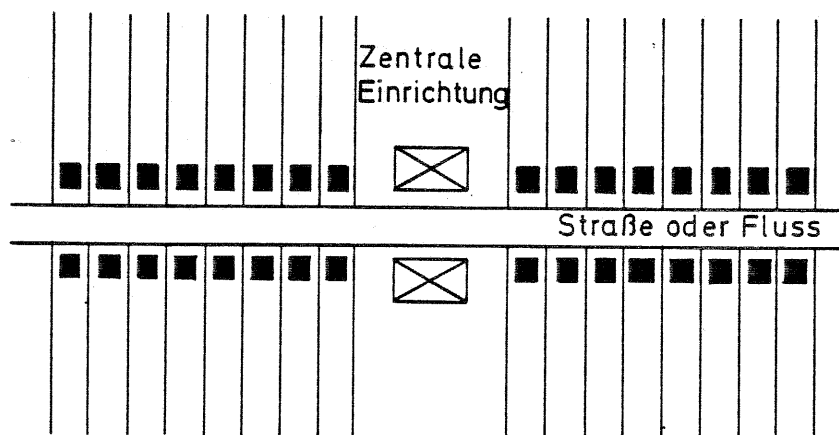
Aus den vorher aufgezeigten Anforderungen der Siedlungsplanung heraus wurde der Standort der Siedlung so gewählt, daß er zwischen dem Rio Tapajos und der Nähe der Transamazonica zu liegen kam. Es handelte sich dabei um eine leicht zum Fluß hin geneigte Fläche, die als Halbinsel quasi in den Rio Tapajos hinein ragt (siehe Karte Seite 4). Der Standort der Neusiedlung sollte ca. 1km nordostwärts des Ortes São Luis do Tapajos entfernt gewählt werden.

Die erste größere Stadt ist Santarem, welche etwa 500 km flußabwärts an der Einmündung des Rio Tapajos in den Amazonas liegt. Konsum- und Produktionsgüter können per Schiff, mit dem Flugzeug und auf der Straße transportiert werden.

Somit kann das Projekt selbst nach Errichtung der Ansiedlung zur Arbeitsproduktivität im Norden Brasiliens beitragen und eine weitere Erschließung des Amazonaswaldgebietes beschleunigen.

Bisherige Siedlungsform von Neusiedlungen

Die in der Vergangenheit geplanten und gebauten Siedlungsformen konnten den vorher angeführten Anforderungen an unser Projekt nur zum Teil entsprechen. Es war eigentlich immer die klassische Form, welche aus einer bandartigen Aneinanderreihung einzelner Siedlungseinheiten bestand.



Die klassische Siedlungsform

Diese Form der Anlage einer Siedlung hat für den einzelnen Siedler folgende Nachteile:

- Unterschiedliche und zum Teil sehr große Entfernungen zu den Mitsiedlern.

Dadurch ist eine unterschiedliche Kontaktaufnahme der

- Siedler untereinander gegeben.
- Unterschiedliche Entfernung zu den zentralen Einrichtungen der Siedlung: Schule, Kirche, Krankenstation, Gemeinschaftshaus usw..Für manchen Siedler ein langer Weg.
 - Bei einer eventuellen Erweiterung der Siedlung liegen die Reserven immer an den zwei Enden, damit werden die Wege der Neusiedler noch länger.
 - Erweiterungsvorhaben in die Tiefe des Raumes sind nach einer einmal festgelegten Anlage infrastrukturell und verkehrstechnisch sehr schwierig.
 - Bei genossenschaftlichem Landausbau, gemeinschaftlicher Viehaufzucht usw. sind die Wege zu den Anbau- und Weideflächen ebenfalls unterschiedlich.

Neues Siedlungskonzept

Da im Projektgebiet eine industrielle Infrastruktur nicht vorhanden ist, kann die Existenzgrundlage der geplanten Siedlung nur durch Bewirtschaftung des von der brasilianischen Regierung zur Verfügung gestellten Landes geschaffen werden.

Die einzige Alternative hierzu - das weist die vorliegende Radarkarte in begrenztem Rahmen aus und basiert auf Annahmen - wäre eine intensive Flußfischerei. Hierfür gibt es jedoch keinen Absatz. Die Entfernungen zum nächsten größeren Ort sind ohne Kühlkapazitäten zu groß, und eine Anlage solcher Einrichtungen würde die Möglichkeiten des Projektes bei weitem übersteigen. Damit wurde ein nachhaltiger Erfolg ausgeschlossen, die Alternative verworfen.

Eine weitere - rein theoretische Überlegung, deren nachhaltiger Erfolg ebenfalls bezweifelt werden mußte, war die Ausbeutung irgendwelcher Bodenschätze. Letzteres kam auch aus politischen Gründen nicht in Frage und entspricht auch nicht den Zielsetzungen des Projektes.

Somit war die Lage des Standortes nach neuer Konzeption wenigstens dahin geklärt, daß die Siedlung nicht unmittelbar am Fluß zu liegen habe, da auch weiter landeinwärts durch Brunnenbau die Wasserversorgung gewährleistet werden konnte.

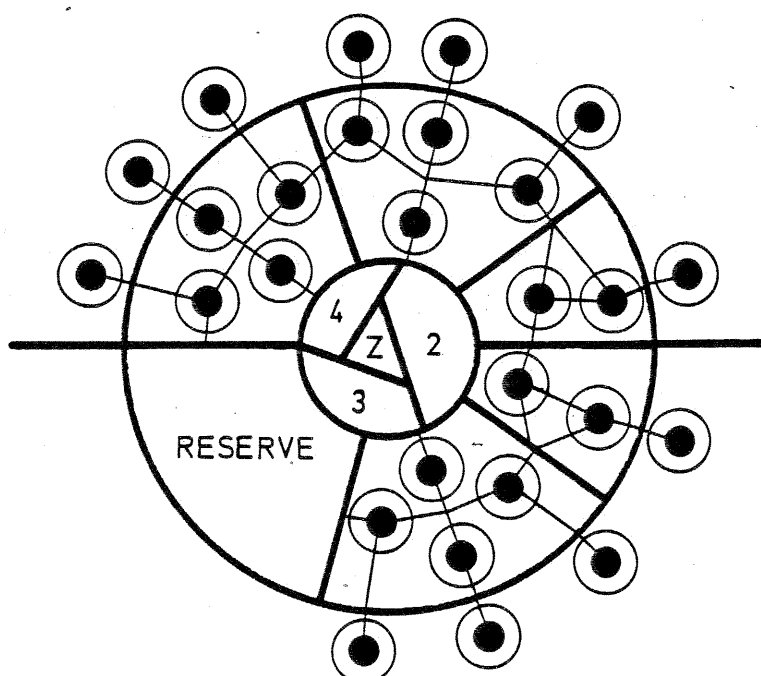
Bei dem aus den Radarkarten ausgewähltem Gelände bietet sich die vom Institut für Tropentechnologie angebotene Siedlungsform förmlich an.

Weil die neu geplante Siedlungseinheit am Rio Tapajos möglichst viele der vorgenannten Nachteile abbauen sollte, kam die Projektgruppe auf den Gedanken, Ideen der seit mehreren Jahrhunderten in räumlicher Abgeschiedenheit lebenden Indianerstämme Mittel- und Südamerikas zu übernehmen. Die angesprochenen Indianersiedlungen sind in ihrer Anlage in Form eines Kreises oder eines Hufeisens angeordnet. Daraus entstand die neue Konzeption.

Diese "Rundsiedlungsform" hat nach gründlicher Überarbeitung für eine Neuansiedlung unter der von der Natur gegebenen Bedingungen folgende Vorteile:

- Die räumliche Entfernung der Siedler untereinander ist nicht mehr so unterschiedlich.
- Dieses ermöglicht gleich guten Kontakt zu neuen Siedlern von den räumlichen Bedingungen her.

- Die Entfernung zu den zentralen Einrichtungen ist nicht mehr sehr unterschiedlich.
Gleich gute Erreichbarkeit für jeden Neusiedler.
- Bei Erweiterung der Siedlungsanlage wächst die Entfernung und damit die Erreichbarkeit nicht sehr wesentlich.
- Bei genossenschaftlichen Landanbau ist die Entfernung zu den gemeinschaftlich bewirtschafteten Anbauflächen nicht sehr unterschiedlich.



Neue Siedlungskonzeption, alten Indianersiedlungen nachempfunden.

(Z = zentraler Dorf-/Versammlungsplatz; 1 = Schule;
2 = Krankenstation; 3 = Sozial- und Gemeinschafts-
gebäude;

Vom Zentrum gehen Hauptwege zu den einzelnen Höfen, welche auch noch durch Nebenwege miteinander verbunden sind. Um diese Anlage bilden sich dann weitere Kreise, in denen sich nach der Rodung (Brand-) die Felder befinden, dahinter ist der Wald, in welchem noch Viehwirtschaft betrieben werden kann.)

Planung der Bodennutzung

Um verschiedene Möglichkeiten der Bodennutzung gegeneinander abzuwägen, war die Erstellung eines Bodennutzungsplanes notwendig, wobei die Bodennutzung im Projekt als Grundlage wirtschaftlichen Handelns zwei Aufgaben haben sollte:

- a.) Erwirtschaftung eines Naturaleinkommens
(Produktion von Nahrungsmitteln usw.).
- b.) Erwirtschaftung von monetärem Einkommen
(Produktion von marktfähigen Erzeugnissen).

Nach Auswertung eines Kartenwerkes über die potentielle Bodennutzung im Amazonasgebiet, aus der dort vorhandene Bodenarten und deren Nutzung abgelesen werden konnten, entschied sich die Projektgruppe sowohl für die Aufgabe a als auch für die Aufgabe b, weil bei der Verbindung beider Aufgaben der Lebensunterhalt der Neusiedler besonders gewährleistet werden kann. Außerdem spricht die Standortwahl und die Anbindung an die vorhandenen Verkehrswege dafür.

Eine Beschränkung ausschließlich auf a entspräche einer weitgehend autarken Projektstruktur und erscheint nicht geeignet längerfristig wachsende Ansprüche an den Lebensstandard erfüllen zu können. Dieses kann erst gelingen, wenn mit b Bargeld für den Konsum und Kapitalbildung in die Siedlung fließt. Produktion zur Selbstversorgung

Für die Selbstversorgung sollten als pflanzliche Hauptnahrungsmittel Maniok, Mais und die Mondbohne angebaut werden, aber auch der Anbau von Ananas, Bananen, Tomaten und Paprika könnten zu einer abwechslungsreichen und vitaminreichen Ernährung beitragen. Der Fleischkonsum kann durch Geflügelhaltung abgedeckt werden, am Fluß könnte für den Eigenbedarf auch Fischfang betrieben werden.

Produktion zum Verkauf

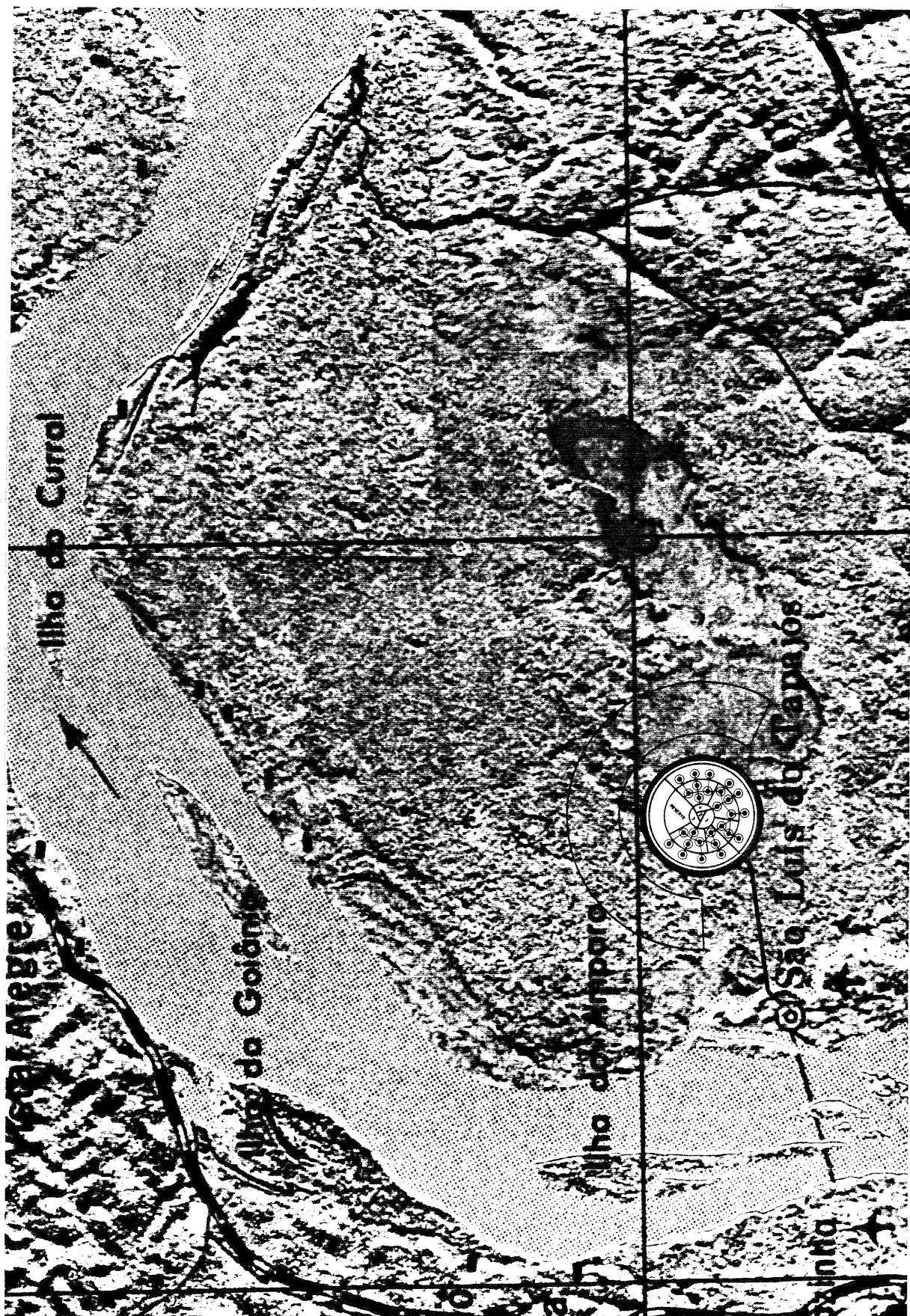
Für den Verkauf entschied man sich nach durchgeführter Bodenanalyse aus den vorhandenen Kartenwerken für Pfeffer- und Juteanbau, da beide Pflanzenarten in tropischen und subtropischen Gebieten gute Ertragsergebnisse erbringen können. In dem nicht zur Rodung freigegebenen Regenwald bietet sich außerdem die Fleischrinderproduktion an, denn erinnern wir uns an den Abschnitt "Zum Thema", so wissen wir, daß nur 625 ha landwirtschaftlich nutzbare Fläche zu planen waren, es standen aber 1250 ha Land für 25 Familien zur Verfügung. Bei entsprechender Bearbeitung und Pflege dieser Waldflächen ist eine Fleischrinderhaltung in begrenzter Stückzahl gerade richtig.

Schlußbemerkung

Nachdem die Möglichkeiten der Verwendung von Radarkarten für die Durchführung von Projektplanungen in den Tropen anhand des vorher beschriebenen Beispiels erfolgt ist, (wobei allerdings viele Details der eigentlichen Fallstudie fortgelassen worden sind, weil sie das Thema weit überdehnen würden,) bleibt nur noch die Frage: "Wie sieht die Neusiedlung am Rio Tapajos als Planvorlage aus?"

Die Antwort gibt die nachfolgende Karte, in der alles im gleichen Maßstab eingearbeitet wurde.

Insgesamt sollte aufgezeigt werden, wie Fernerkundungsergebnisse im wissenschaftlich interdisziplinären Rahmen eingesetzt und verwendet werden können.



Neusiedlung am Rio Tapajós in ihrer Planung