

**Räumlich differenzierte Erfassung von geökologischen Basisdaten
in Tieflandsregenwäldern
als Grundlage für standortgerechtes Flächenmanagement**

—
Das Beispiel Curiquinque / Ecuador

Diplomarbeit

zur Diplomprüfung im Fach Geographie



dem Prüfungsausschuss für den
Diplomstudiengang Geographie
der Christian-Albrechts-Universität

vorgelegt von
Piet Hammel
Kiel, 26.05.05

Zusammenfassung

Die vorliegende Arbeit befasst sich mit der differenzierten Aufnahme von Basisdaten (bodenchemische und bodenphysikalische Parameter) unter dem Aspekt der Standortbewertung und des Vergleichs von agrarisch genutzten Flächen, sowie sekundären und primären Waldbeständen. Durchgeführt wurden die Analysen auf dem Grund der Fundación Curiquingue im Oriente Ecuadors (tertiäres Hügelland).

Zur Zeit existieren noch keine allgemein gültigen Richtwerte für die Bewertung bodenchemischer und bodenphysikalischer Parameter in den feuchten Tropen. So unterscheiden sich die Klassenbildungen je nach Autor zum Teil erheblich. Durch die Vergleichende Darstellung von drei Arbeiten mit überregionalem Ansatz (COCHRANE & SANCHEZ [1982] → Amazonastiefland, LANDON [1984] und PAGEL et al. [1982] → weltweit) mit Arbeiten auf lokaler Ebene (GUAMAN [1999] für Bolivien, INIAP [1999] für Ecuador und WEEDA et al. [1979] für Kolumbien) und dem für mitteleuropäische Böden gültigen Bewertungsverfahren nach LESER & KLINK (1988), erarbeitete LANFER (2003) nach einem semi- subjektiven Auswahlverfahren Richtwerte für die Standortbewertung, die in dieser Arbeit zur Anwendung kommen.

Bezüglich der Klassenbildung im Bezug auf die bodenchemischen Parameter wurde dabei die dreistufigen Einteilung von LANFER (2003) (nach COCHRANE & SANCHEZ [1982]) verwendet (1= hoch; 2= mittel; 3= gering).

Die Einteilung des Bodens in Ober- (0- 20 cm) und Unterboden (20- 50 cm) folgt dem Verfahren, das LANFER (2003) aus Arbeiten von COCHRANE & SANCHEZ (1982), der INIAP (1999) und WEEDA et al. (1979) abgeleitet hat. LANFER entwickelte für diese Einteilung den BCP- Code (bodenchemischer Parameter- Code), der den direkten Vergleich von Ober- und Unterboden ermöglicht. Die Bewertung der bodenphysikalischen Parameter erfolgte ohne die Entwicklung eines speziellen Codes (Bewertungssystem: 1= sehr hoch bis 5= sehr gering), da sich diese Parameter auf Horizontdaten (unterschiedliche Beprobungstiefen) beziehen und dementsprechend eine Generalisierung der Bezugstiefe nicht zielführend ist.

In der vorliegenden Arbeit werden zur weiteren Aufschlüsselung der Standortpotenziale zusätzlich Daten aus den jeweiligen Horizontbeprobungen bewertet, um einen genaueren Einblick im Bezug auf die fertilen Oberbodenhorizonte zu erreichen. Bei der Klassenbildung für diese Bewertung wurde wie bereits bei dem BCP- Code- Verfahren auf die dreiteilige Einstufung zurückgegriffen, um anschließend die entstandenen Notencodes zu einer Note zu verdichten.

Die vor Ort durchgeführten bodenchemischen Analysen im Bezug auf die Parameter Ammonium, Nitrit und Nitrat konnten aufgrund der zu groben Klassenbildung des eingesetzten Bodenlabors „AgroQuant 114602“ der Firma MERK nicht in die Arbeit einbezogen werden. Die tatsächlichen Werte waren meist bedeutend niedriger, als dass sie von der in der Kartieranleitung des Bodenlabors beschriebenen Einteilung der Wertigkeiten in Klassen zu erfassen gewesen wären.

Weiterhin konnte die vorliegende Arbeit keinen Bezug auf die, nach der landschaftsökologischen Komplexanalyse erforderlichen, Bilanzuntersuchungen nehmen, da die zu diesem Zweck notwendigen Materialien und Ausrüstungsgegenstände nicht zur Verfügung standen.

Die im Zuge der Untersuchungen durchgeführten Analysen bezogen sich also nur auf stationäre Parameter der Bodenphysik und Bodenchemie im Untersuchungsgebiet. Hinsichtlich dieses Umstandes wurden keine eklatanten Degradationen durch anthropogenen Einfluss nachgewiesen. Die in der Zielsetzung angestrebte Ausweisung von anthropogener Beeinträchtigung der Standortpotenziale ist durch die erarbeiteten Ergebnisse nur schwer zu charakterisieren. Es konnten allerdings geringfügige Unterschiede herausgearbeitet werden. Diese lagen vor allem im Bereich der bodenchemischen Parameter. Die Ergebnisse wurden dabei zu einem Bewertungssystem verdichtet, aufgrund dessen sich Planungsvorschläge für die im Untersuchungsgebiet auftretenden oder in der Umsetzung befindlichen Nutzungen ausgliedern ließen. Das von LANFER (2003) aus den Richtwerten von LESER & KLINK (1988) entwickelte Bewertungssystem beinhaltet das grundsätzliche Problem: „...dass die Werte die für mitteleuropäische Kulturen Gültigkeit besitzen, für Kulturen, die an feuchttropische Standortbedingungen angepasst sind, selbst bei geringen oder sehr geringen Bewertungen keinen Einfluss auf Wachstum und Ertragsreduktion besitzen müssen“ (LANFER, 2003, S. 190). Dies gilt im Besonderen für die bodenphysikalischen Parameter.

Der nach den Bewertungen erarbeitete Flächennutzungsplan gibt Hinweise auf Nutzungsmöglichkeiten und Nutzungsarten. Die grundsätzliche Aussage, dass agrare Nutzung in Regenwäldern nur nach einer Abschätzung der standörtlichen Potenziale und dann auch nur in nachhaltigen Bewirtschaftungssystemen zu verwirklichen ist, steht in dichtem Zusammenhang mit der Schonung verbleibender Primärwaldbestände. Ecuadors Landnutzungsplanung geht von einer wesentlich höheren Tragfähigkeit des amazonischen Tieflandes aus. Dabei werden die Regenwaldflächen nach dem Gesetz zur Besiedlung des Oriente (Ley de la colonizacion) von 1936 (Neufassung: 1964) immer noch als sogenannte

„tierras baldidas“ (Brachflächen) angesehen, von denen bis zu 80 % für eine weitere Kolonisation vorgesehen sind. Somit wird auch heute noch die Ressource Regenwald nicht als solche anerkannt. Wie wichtig aber die Waldareale für das Klima (sowohl lokal als auch global) sind, steht nach wissenschaftlichen Aussagen außer Frage (ROEDER, 1994). Wichtig bei der Umsetzung von Naturschutzvorhaben ist aber die Sicherung der Lebensbedingungen der örtlichen Bevölkerung, um eine Mithilfe der Kolonisten zu erreichen. Die Lösung des Interessenkonfliktes zwischen Regenwaldbauern und Naturschutz liegt somit in der Erarbeitung neuer Bewirtschaftungskonzepte, die beiden Parteien gerecht werden. Trotz gesetzlicher Vorlagen erfolgt die Landnahme durch mestizische Kolonisten aus dem Hochland (Colonos) und die durch den Verdrängungsprozess betroffenen Tieflandindianer seit den 60er Jahren spontan und un gelenkt, da zuständigen Behörden aufgrund des Mangels an Umsetzungsmöglichkeiten (Kapital- und Personalmangel) zum großen Teil die Hände gebunden sind. Zusätzlich bedingt die gesetzliche Festlegung von Besitzflächen eine permanente Übernutzung der vorhandenen Feldflächen.

Das Symbiose- System zwischen Pilzfadenstrukturen und Wurzelsystem der Vegetation, das maßgeblich für das Funktionieren des Wachstums der Vegetation in Regenwäldern verantwortlich ist, erfährt bei den vor Ort durchgeführten Rodungsmethoden (meist Brandrodung) erhebliche Schädigungen und steht den folgenden Nutzungssystemen nicht mehr zur Verfügung. Dem kurzfristigen Nährstoffüberfluss durch den Ascheeintrag steht eine schnelle Auswaschung, bedingt durch hohe Niederschlagsintensitäten, gegenüber. Dies bedeutet eine zeitlich sehr begrenzte Verweildauer auf dem jeweiligen Standort. Resultat ist dabei meist illegale Inbesitznahme und Rodung weiterer Regenwaldrefugien zur Existenzsicherung.

Es gilt also erneuten Einschlag zu vermeiden und dennoch ein gleich bleibendes Produktionsniveau zur Sicherung der Ernährung zu halten. Die Fundación Curiquire legte im Untersuchungsgebiet agrare Mischsysteme (Agroforstsysteme mit Leguminosenbesatz) an, um den ortsansässigen Kolonisten einen Einblick in die Möglichkeiten ressourcenschonender Bewirtschaftung zu ermöglichen. Aufgrund der ebenfalls durch eine topographische Kartierung dokumentierten starken Reliefausprägung im Untersuchungsgebiet gerecht zu werden, ist bei der Anlage der Agroökosysteme eine Terrassierung unverzichtbar. Die innerhalb dieses Projektes (Taungya) erarbeiteten Erfolge machen deutlich, dass nachhaltiges Management, und hier vor allem der Einsatz von Stickstoffbindern (Leguminosen) zur Düngung, nicht nur zu einer Verbesserung des Nährstoffpotenzials bereits in Nutzung befindlicher Böden führt (Aufwertung des standörtlichen Potenzials), sondern auch mit

längeren Verweilzeiten auf einer Nutzfläche einhergeht (Vermeiden neuer Konversion von Primärwald in agrare Nutzfläche). Unerlässlich für die Möglichkeit der Regeneration ist dabei eine räumliche Nähe zu restlichen Waldbeständen, aus denen durch den Randeffekt Mykorrhiza wieder einwandern können, um den Nährstoffzyklus auf den ansonsten relativ unfruchtbaren Böden anzuregen bzw. zu gewährleisten. Diese Aussage impliziert allerdings auch, dass der dauerhafte Anbau von Feldfrüchten nur auf kleineren Parzellen zu verwirklichen ist. Feldgrößen, wie sie z.B. in Europa zur Ausprägung kommen stehen in keinem Verhältnis zu den ökologischen Naturraumpotenzialen in tropischen Regenwäldern (ROEDER, 1994).

Betrachtet man Art und Zusammensetzung der Vegetation im Zuge der Konversion von ehemals agrarisch genutzten Flächen zu neuen Waldarealen (Renaturierung: Sekundärwald), ergeben sich grundsätzliche Differenzen zu ungestörtem Regenwald (Primärbestände). Die anthropogene Schädigung im Untersuchungsgebiet liegt vor allem im Bereich einer auffälligen Artenverarmung und einer, vom ungestörten Zustand abweichenden, Zusammensetzung der Vegetation.

Die Analyse der Böden ergab für das Untersuchungsgebiet im Durchschnitt lediglich mittlere standörtliche Nutzungspotenziale. Viele der im Untersuchungsraum angebauten Feldfrüchte sind an diese Bedingungen angepasst (s.a. grundsätzliches Problem der Bewertung). Leider werden auch immer wieder nicht nachhaltige Bewirtschaftungsmethoden in der Region um das Untersuchungsgebiet angetroffen (z.B. Trockenreisanbau mit hohem Nährstoffanspruch und tiefer Durchwurzelung). Diese laugen den Boden schnell aus und der jeweilige Standort degradiert bis keine Nutzung mehr möglich ist. Der zusätzlich zu den im Untersuchungsgebiet liegenden Profilen aufgenommene Standort 10 ist ein solcher ehemals stark degradiertes agrarer Standort. Nur eine lange Brachezeit (ca. 6 Jahre) und die intensive Kultivierung der Fläche mit schnell wachsenden Leguminosen erbrachte eine Verbesserung der standörtlichen Potenziale. Dies beweist aber, dass nachhaltiges Standortmanagement gepaart mit langjähriger Pflege degradierte Standorte wieder urbar zu machen vermag.

Die vorliegende Arbeit hat durch die Auswertung bodenchemischer und bodenphysikalischer Standortparameter an verschiedenen Nutzungsflächen im Vergleich zu primären und sekundären Waldarealen gezeigt, dass bereits in Primärwaldarealen lediglich geringe Nutzungspotenziale zur Verfügung stehen. Wird an solchen Standorten eine Nutzung begonnen, geht dies immer mit einer grundsätzlichen Verschlechterung der Bodeneigenschaften einher. Nur wenn nachhaltige Bewirtschaftungsmethoden greifen können

die vorhandenen Potenziale langfristig beansprucht werden und nur dann ist ein permanenter Neueinschlag zur Bereitstellung von Nutzflächen zu bremsen. Schätzungen der Fundación Curiqingue gehen davon aus, dass bei anhaltender Rodungsaktivität bereits in ca. 70 Jahren kaum noch im ökologischen Kontext als Primärwälder anzusprechende Waldareale verbleiben. Fortschreitende Explorationsvorhaben von Erdöl- und Minengesellschaften bedingen, durch den zielgerichteten Ausbau der Infrastruktur (vor allem Straßenbau) in Richtung Osten, ein konstantes Voranschreiten der Kolonisationsfront und damit den stetigen Verlust von natürlichem Regenwald (bosque de tierra firme). Neben der Notwendigkeit der Bevölkerung vor Ort die Prinzipien und Vorzüge der nachhaltigen Landwirtschaft zu erläutern, sind es vor allem neue politische Richtlinien zur Landnutzung und deren konsequente Umsetzungen, die eine Veränderung der Umstände herbeizuführen vermögen. Die Wissenschaft stellt dabei ein wichtiges Instrument dar, um in weiteren ergänzenden Geländebefunden ein höheres Verständnis im Prozess- und Funktionsgeschehen bei Regenwaldkonversion zu erlangen und in Zukunft genauere Prognosen zu erstellen.

Literaturverzeichnis

CHOCHRANE, TH.T. & P.A. SANCHEZ (1982): Land Resources, Soils and their Management in the Amazon Region: A State of Knowledge Report. In: HECHT, S.: International Conference on Amazonian Agriculture and Land Use Research, 1st, Centro Internacional de Agricultura Tropical. Cali, S. 137- 209.

GUAMAN, A. (1999): Estudio de Suelos del Municipio Cabezas. Cooperacion Tecnica Boliviano- Alemania, Prefectura del Departamento- IP/ GTZ. Santa Cruz.

INIAP (Hrsg.) (1999) : Guia de Cultivos. Quito.

LANDON, J.R. (1984): Booker Tropical Soil Manual. London.

LANFER, N. (2003): Landschaftsökologische Untersuchungen zur Standortbewertung und Nachhaltigkeit von Agroökosystemen im Tieflandsregenwald Ecuadors. In: EcoRegio, Band 9, Shaker Verlag, Aachen.

LESER, H. & H.-J. KLINK (1988): Handbuch und Kartieranleitung Geoökologische Karte 1: 25.000 (KA GÖK 25). In: Forschungen zur Deutschen Landeskunde, Band 228, Trier.

PAGEL, H. et al (1982): Pflanzennährstoffe in tropischen Böden- ihre Bestimmung und Bewertung. Berlin.

ROEDER, A. (1994) : Ursachen und Ausmaß der Primärwaldzerstörung durch landwirtschaftliche Betriebe im Amazonasgebiet Ecuadors. In: Schriftenreihe des Instituts für Tropentechnologie, Heft 13, Köln.

WEEDA, A. et al. (1979): Aptitud, uso y manejo de la tierra. In: Instituto Geografico „Augustin Codazzi“: La Amazonia Colombiana y sus Recursos – Proyecto Radargrametrico del Amazonas, Tomo 1. Bogota.