Volker Häring

Nachhaltigkeit der Landnutzung in einem tropischen Berglandgebiet in der Son La Provinz, Vietnam



Diplomarbeit

Eberhard Karls Universität Tübingen, Geographisches Institut, Lehrstuhl für Bodenkunde und Geomorphologie (Prof. Dr. Thomas Scholten)
Universität Hohenheim, Institut für Bodenkunde und Standortslehre (310), Fachgebiet Allgemeine Bodenkunde und Gesteinskunde (Prof. Dr. Karl Stahr)
im Rahmen des Sonderforschungsbereiches 564
vorgelegt im September 2008

Diese Arbeit wurde gefördert aus Mitteln der Eiselen-Stiftung Ulm.

7. Zusammenfassung / Summary

Die meisten Menschen im Nordwesten Vietnams leben von der Landwirtschaft. Sie ist durch kleinbäuerliche Familienbetriebe mit geringem Modernisierungsgrad gekennzeichnet (slashand-burn). Sinkende Erträge als Folge von Bodendegradationserscheinungen bedrohen die Existenzgrundlage. Im Rahmen dieser Arbeit werden die Ursachen, das Ausmaß und die Prozesse von Bodendegradationserscheinungen im Untersuchungsgebiet (Muong Lum) aufgezeigt. Dafür wurde eine Landnutzungs- und Bodenkartierung (nach WRB) vorgenommen. Durch den Standortvergleich von verschiedenen Landnutzungseinheiten (Wald, Buschbrache, Grasbrache, Mais und Maniok) wurde der anthropogene Einfluss quantifiziert. Von 44 Bodenproben wurde die Lagerungsdichte, von 42 Proben der pH-Wert (KCI und H2O) und von 29 Proben die austauschbaren Kationen (Ca2+, Mg2+, K+, Na+), Ct, Nt, KAKpot, pflanzenverfügbares P und K bestimmt. Interviews mit den Landwirten gaben Auskunft über die Landnutzungsvergangenheit der untersuchten Standorte. Die Ergebnisse wurden mit GIS verarbeitet. Mit Hilfe eines eigens erstellten digitalen Geländemodells und abgeleiteten Attributen konnten Aussagen über die Beziehung zwischen den Landnutzungseinheiten, der Reliefform, der Siedlungsentfernung, den Bodentypen und den Hangneigungsklassen ermöglicht werden.

Die übergeordneten Ursachen der Bodendegradation sind Entwaldung und Intensivierung der agrarischen Nutzung bei fehlender Anwendung von bodenverbessernden Maßnahmen. Die übergeordneten Prozesse sind Erosion, Nährstoffverlust, beschleunigte Mineralisation, Verdichtung und in geringem Maße Versauerung. Die natürlichen Ungunstfaktoren sind Niederschlagsereignisse mit hoher Intensität und steile Hanglagen.

Als Folge von Erosion zeigen genutzte Standorte gegenüber Waldstandorten eine Profilverkürzung und im Zusammenspiel mit erhöhten Mineralisierungsraten eine Verringerung der Oberbodenmächtigkeit.

Auf Kalkstein- und Grasbrachestandorten kam es zu Verlusten an organischer Substanz (zwischen 5,2 und 46%) und Nt (zwischen 16,3 und 43,3%). Durch die Bewirtschaftung kam es generell zur Verdichtung (zwischen 3,2 und 50%). Das Verhältnis von Ca²+, Mg²+, K+ und Na+ ist auf Kalkstein 47:17:1:0,02 und auf Schieferton 3:1:1:0,1. Die Entbasung (Ca bis zu 90,5%, Mg bis zu 93,3% und K zwischen 17,8 und 75,7%) ist daher in Kalksteinböden stärker ausgeprägt. Die Auswaschungsgefahr ist als gering einzustufen, da in den Oberböden die Basensättigung größer ist als im Unterboden. Kalksteinböden zeigen eine Versauerung um 0,5 bis. 2,1 pH- Einheiten. Schiefertonstandorte weisen keine Versauerung auf, da sie bereits sehr stark sauer sind. Die KAK_{eff} zeigt eine deutliche Abnahme auf Kalksteinböden (zwischen 0,7 und 61,4%). Die Verringerung des pflanzenverfügbaren P (zwischen 25 und 68%) fand nur auf manchen Standorten statt. Das sich verändernde Landnutzungsmuster zeigt, dass mit zunehmender Dorfentfernung die Bodenfruchtbarkeit zunimmt und die Degradationserscheinungen abnehmen.

Das Ausmaß von Bodendegradationserscheinungen nimmt in folgender Reihenfolge ab: Grasbrache > Buschbrache > Maniok > Mais > Wald.

33% (Bracheflächen) der kartierten landwirtschaftlich genutzten Fläche befinden sich in degradiertem Zustand. Davon regenerieren sich 10% (Grasbracheflächen) durch natürliche Prozesse nicht mehr.

Um wirkungsvoll gegen Degradationsprozesse anzukämpfen, müssen Beratungs- und Fortbildungsmöglichkeiten verbessert werden. Besorgniserregend ist die aktuelle Ansiedlung von 70 neuen Haushalten im Rahmen eines Zwangsumsiedlungsprojekts. Der dadurch erhöhte Bevölkerungsdruck wird eine nachhaltige Nutzung deutlich erschweren.

Summary

For most of the people in the northwest of Vietnam slash-and-burn agriculture ist the livelihood and reduced yields as consequence of soil degradation are a dangerous threat. The present work examines the causes of, the degree of and processes leading to soil degradation in the working area of Muong Lum. For that reason a land use map and a soil map (WRB-classification) were produced and sites with different land use units (Forest, bush fallow, grasland, maize and cassava) were compared in order to find out the anthropogenic influence. Bulk density was measured in 44 soil samples, pH (KCl and H₂O) in 42 samples, exchangable cations (Ca²⁺, Mg²⁺, K⁺, Na⁺) C_t, N_t, CEC_{pot}, available P and K in 29 samples were analysed. Interviews with the farmers gave information about the land use history of the investigated sites. The results were processed with a GIS and a digital terrain modell was produced to allow further statements about the relationship between land use, distance from village, terrain and soil type.

The main causes for soil degradation are deforestation and intensification of agricultural practices, without measures for soil improvment. The main processes are erosion, loss of nutrients, accelerated mineralisation, compaction and acidification. The natural constraints are precipitations of high intensity and steep slopes.

As a consequence of erosion the soil depth is reduced and in combination with higher rates of mineralisation the topsoil depth is also reduced. On limestone and grasland sites the loss of organic matter is between 5,2 and 46% and the loss of N_t between 16,3 and 43,3%. Due to the agricultural practices the compaction is between 3,2 and 50%. The proportion of Ca²⁺, Mg²⁺, K⁺ und Na⁺ in soils on limestone is about 47:17:1:0,02 and in soils on clay shale about 3:1:1:0,1. Therefore the loss of exchangable cations (Ca until 90,5%, Mg until 93,3% and K between 17,8 and 75,7%) is bigger in soils on limestone. Leaching isn't a major problem, because base saturation is the highest in the top soil. Soils on limestone show an acidification of 0,5 to 2,1 pH-units. Soils on clay shale show no acidification, because they are already strongly acidified. Effective CEC is reduced in soils on limestone (between 0,7 and 61,4%). A decrease of available P was only observed on some sites (between 25 and 68%). The changing land use shows that the soil fertility increases and evidence of soil degradation decreases with increasing distance from the villages.

The degree of soil degradation generally decreases in the following order: Grasland > bush fallow > cassava > maize > forest.

33% (fallow land) of the mapped area are degraded. Of these, 10% (grasland) will not recover through natural rehabilitation.

In order to fight soil degradation successfully, consulting services fort he farmers have to be improved. The actual moovement of 70 new housholds to Muong Lum due to a resettling program is alarming. The higher poupulation pressure will make a sustainable land use much more difficult.