

DISS. ETH NO. 21242

**WHAT DEFINES SUSTAINABILITY? AN ECOLOGICAL AND SOCIETAL
ANALYSIS OF WILD MEDICINAL PLANT AND MUSHROOM COLLECTION
WITH RESPECT TO LIVELIHOOD STRATEGIES IN THE HENGDUAN
MOUNTAINS, SOUTHWEST CHINA**

A thesis submitted to attain the degree of

DOCTOR OF SCIENCES of ETH ZURICH

(Dr. sc. ETH Zurich)

presented by

FRANZ K. HUBER

MSc UZH, University of Zurich, Switzerland

born on 28.06.1977

citizen of Unterlunkhofen (AG)

accepted on the recommendation of

Prof. Dr. Peter J. Edwards, examiner

Prof. (Konstanz University) Dr., M.A. Klaus Seeland, co-examiner

Prof. Dr. Ulrike Müller-Böker, co-examiner

2013

SUMMARY

The Hengduan Mountains at the Himalayan foothills in Southwest China, one of the world's biodiversity hotspots, represent an important collection area for wild medicinal plants and mushrooms. Natural resources are a significant income source for rural households, supporting smallholder livelihoods. Recent economic opening and development programs by the government introduced new opportunities for local households to diversify their livelihoods, while at the same time environmental policies restricted some of the customary economic bases, such as logging and mountain agriculture.

This PhD thesis describes and analyses livelihoods at two research sites in the Hengduan Mountains of Southwest China, Shuiluo Valley in Sichuan Province and Shaxi Valley in Yunnan Province. In the current phase of societal and economic transition, various interrelated factors influence the households' decisions on which livelihood strategies to pursue. These factors are, besides the overarching policy constraints, market demand patterns and environmental as well as structural and socio-demographic variables.

Forest resources were found to be of varying importance to different households. In Shuiluo Valley, all households, whether poor or wealthy, better accessible or more remote, showed uniform collection activities for non-timber forest products (NTFPs). In Shaxi Valley, however, the remote villages in the mountains were significantly more depending on forest resources for cash income. The mean household's education level is negatively correlated with the percentage income of NTFPs, showing the importance of NTFPs as income source specifically for people with no or low educational attainment. The effects of NTFP collection on species populations were found to be distinct. While the populations of wild medicinal plants are highly vulnerable and in the past years greatly decreased, yields of edible mushrooms were reported to remain constant.

Logging is illegal at both research sites. Nevertheless timber is a necessary good for the local economy, namely gold prospecting in Shuiluo and tourism in Shaxi, and limited, relatively small-scale logging is therefore tolerated by the authorities. This creates income opportunities for most of the population living in the remote mountains.

Off-farm employment correlates statistically with higher total income and better household education in Shaxi, but no such correlation is found in Shuiluo. Shuiluo shows with the opportunity for gold prospecting, a distinct off-farm activity for Southwest China. This income source largely substitutes NTFP collection as the main income source. Households with a strong focus on gold prospecting showed a lower diversity of income sources and thus a higher dependence on a single activity. Percentage of income from gold prospecting is correlated with low education levels, showing the same patterns as observed with NTFP collection in Shaxi. However, gold deposits become depleted and expenses for profitable prospecting have been increasing recently.

In general, household activities were found to be diverse and resilience of livelihoods is high, especially in the context of a secured subsistence base. However, the interrelation of low educational attainments and the monetary dependence on vulnerable and non-renewable natural resources poses questions about the sustainability of livelihoods under continuing and partly accelerating socio-economic change.

ZUSAMMENFASSUNG

Das Hengduan-Gebirge in den Ausläufern des Himalayas von Südwest China ist ein Biodiversitäts-Hotspot und stellt ein bedeutendes Sammelgebiet für Medizinalpflanzen und Speisepilze dar. Natürliche Ressourcen sind eine wichtige Einkommensquelle für ländliche Haushalte und ergänzen den kleinbäuerlichen Lebensunterhalt. Die wirtschaftliche Öffnung der letzten Jahrzehnte und verschiedene Entwicklungsprogramme der Regierung eröffneten der lokalen Bevölkerung eine Vielzahl neuer Einkommensmöglichkeiten, während gleichzeitig wichtige Einkommenszweige wie der Holzschlag oder Berglandwirtschaft durch eine zentral gesteuerte Umweltpolitik eingeschränkt wurden.

Die vorliegende Dissertation beschreibt und analysiert die Lebensweisen und Lebensgrundlagen an zwei Forschungsstandorten im Hengduan-Gebirge von Südwest China, dem Shuiluo Tal in der Provinz Sichuan und dem Shaxi Tal in der Provinz Yunnan. In der gegenwärtigen Phase eines gesellschaftlichen und wirtschaftlichen Wandels werden Entscheidungen über die Wahl der Lebensgrundlage der Haushalte durch eine Vielzahl von in Wechselbeziehungen stehenden Faktoren beeinflusst. Diese sind, neben der übergeordneten Umweltpolitik, Nachfragemuster der Märkte und umgebungsbedingte sowie strukturelle und sozio-demografische Variablen.

Waldressourcen haben eine unterschiedliche Bedeutung für die verschiedenen Haushalte. Im Shuiluo Tal zeigten alle Haushalte, ob arm oder reich, gut zugänglich oder abgelegener, eine vergleichbare Sammeltätigkeit für Nichtholz-Waldprodukte (NTFPs). In Shaxi hingegen waren die abgelegeneren Dörfer in den Bergen signifikant abhängiger von Waldressourcen und insbesondere NTFPs als Einkommensquelle. Der durchschnittliche Bildungsgrad des Haushaltes ist negativ korreliert zum prozentualen Einkommen von NTFPs, was auf die Bedeutung von NTFPs als Einkommensquelle besonders für Leute mit niedrigem Bildungsniveau hinweist. Die Auswirkungen der Sammlung von NTFPs auf deren Populationsgrößen ist sehr unterschiedlich: Während die Populationen von Medizinalpflanzen stark rückgängig sind und als gefährdet eingestuft werden, bleiben die Erträge der Speisepilze stabil.

Holzschlag ist an beiden Forschungsstandorten illegal. Trotzdem ist Bauholz eine notwendige Grundlage für die lokale Wirtschaft, nämlich die Goldsuche in Shuiluo und die Bauaktivitäten für den Tourismus in Shaxi. Deshalb wird ein begrenzter Holzschlag in kleinem Massstab von

den Behörden toleriert. Dies schafft einträgliche Beschäftigungsmöglichkeiten für die am meisten abgelegenen Bevölkerungsschichten in den Bergen.

Arbeit ausserhalb des eigenen Hofes korreliert statistisch positiv mit dem Totaleinkommen und besserer Bildung in Shaxi, jedoch wurde für Shuiluo keine solche Korrelation gefunden. Dafür zeigt Shuiluo mit der Möglichkeit des Goldwaschens eine besondere Arbeitsmöglichkeit für Südwest China. Diese sehr lukrative Einkommensquelle ersetzt zum grössten Teil die NTFP Sammlung als Haupteinkommensquelle. Haushalte mit einem starken Fokus auf das Goldwaschen zeigten eine geringere Diversität in ihren Einkommensstrategien, und daher eine grössere Abhängigkeit von einer einzelnen Tätigkeit. Das prozentuale Einkommen von Gold korreliert mit niedrigerem Bildungsniveau, und zeigt also das gleiche Muster wie die NTFP Sammlung in Shaxi. Es zeichnet sich jedoch ab, dass die Goldvorräte bald erschöpft sein werden, und die Kosten für den Abbau steigen kontinuierlich.

Generell sind die Lebensgrundlagen und Aktivitäten der Haushalte sehr divers und die Resilienz der Lebensführung ist hoch, besonders im Hinblick auf die gesicherte Eigenversorgung mit Nahrungsmitteln. Die Verbindung von niedriger Schulbildung und der finanziellen Abhängigkeit von gefährdeten und nicht-erneuerbaren natürlichen Ressourcen lässt aber Fragen über die Nachhaltigkeit der Lebensgrundlagen aufkommen, dies vor allem auch im Hinblick auf den anhaltenden sozio-ökonomischen Wandel.