

- LAUER, W.: Klimatische Grundzüge der Höhenstufung tropischer Gebirge. In: Tagungsber. u. wiss. Abh. 40. Dtsch. Geographentag Innsbruck 1975. Wiesbaden 1976, S. 76–90.
- : Timberline Studies in Central Mexico. In: Arctic and Alpine Research, Vol. 10, Nr. 2, 1978, S. 383–396.
- : Im Vorland der Apolobamba-Kordillere. Physisch-geographische Beobachtungen auf einer kurzen Studienreise nach Bolivien. In: HARTMANN, R., OBEREM, U. (Eds.): Estudios Americanistas II, Homenaje a H. Trimborn. Coll. Inst. Anthr. 21. St. Augustin 1979, S. 9–15.
- LAUER, W., KLAUS, D.: Geocological Investigations of the timberline of Pico de Orizaba, Mexico. In: Arctic and Alpine Research, Vol. 7, Nr. 4, 1975, S. 315–330.
- : The thermal Circulation on the Central Mexican Meseta Region within influence of the trade winds. In: Arch. f. Met., Geophys. u. Bioklim., Ser. B, 23/4, S. 343–366.
- MAHNKE, L.: Zur indianischen Landwirtschaft im Siedlungsgebiet der Kallawayas (Bolivien). In: Erdkunde, Bd. 36, 1982, S. 247–254.
- Meteorologisches Taschenbuch.* LINKE, F., BAUR, F. (Hrsg.): II. Bd., 2. Aufl., Leipzig 1970.
- MILANKOVITCH, M.: Mathematische Klimalehre und Astronomische Theorie der Klimaschwankungen. In: KÖPPEN, W., GEIGER, R. (Hrsg.): Handbuch der Klimatologie, Bd. I, Teil A. Berlin 1930.
- SCHOOP, W.: Güteraustausch und regionale Mobilität im Kallaway-Tal (Bolivien). In: Erdkunde, Bd. 36, 1982, S. 254–266.
- SEIBERT, P.: Ökosystemforschung in den bolivianischen Anden. In: Naturwiss. Rdsch., 35. Jg., H. 4, 1982, S. 147–157.
- TROLL, C.: Die geographischen Grundlagen der andinen Kulturen und des Inkareiches. In: Ibero-Amerik. Archiv, Bd. 5, H. 3, 1931, S. 258–294.
- : Die Stellung der Indianer-Hochkulturen im Landschaftsaufbau der tropischen Anden. In: Zeitschr. d. Ges. f. Erdk. zu Berlin, Nr. 3/4, 1943, S. 93–128.
- : Die Frostwechselhäufigkeit in den Luft- und Bodenklimaten der Erde. In: Met. Z. 60, 1943, S. 161–171.
- : Die Lokalwinde der Tropengebirge und ihr Einfluß auf Niederschlag und Vegetation. In: Studien zur Klima- und Vegetationskunde der Tropen. Bonner Geogr. Abh., H. 9, 1952, S. 124–182.
- TSCHUDI, J. J. v.: Peru. Reiseskizzen aus den Jahren 1838–1842, II. Bd. St. Gallen 1846.
- WALTER, H., MEDINA, E.: Die Bodentemperatur als ausschlaggebender Faktor für die Gliederung der subalpinen und alpinen Stufe in den Anden Venezuelas. In: Ber. d. Dtsch. Bot. Ges. 82, 1969, S. 275–281.
- WINIGER, M.: Bodentemperaturen und Niederschlag als Indikatoren einer klimatisch-ökologischen Gliederung tropischer Gebirgsräume. Methodische Aspekte und Anwendbarkeit dargelegt am Beispiel des Mt. Kenya. In: Geomethodica 4, 1979, S. 121–150.
- : Zur thermisch-hygrischen Gliederung des Mount Kenya. In: Erdkunde, Bd. 35, 1981, S. 248–263.

ZUR INDIANISCHEN LANDWIRTSCHAFT IM SIEDLUNGSGEBIET DER KALLAWAYAS (BOLIVIEN)

Mit 3 Abbildungen, 3 Photos und 3 Tabellen

LOTHAR MAHNKE

Summary: On Indian agriculture in the Kallaway settlement area

Thanks to their particular location within the Cordilleras, the altitudinal stages in the Kallaway valley follow one another at close intervals. The agrarian structure is well adapted to the natural conditions, especially in its surviving pre-Spanish elements; the most important aspects of adaptation being cultivation on terraces, the use of the tacla (and of the hoeing plough), intensification with the aid of irrigation, conservation of tuber crops, the crop rotation system and the aid of fallow periods, and distribution of cultivation areas over different altitudinal levels. Outside influences are liable to lead to rapid disturbance of the ecological equilibrium.

Nördlich des Titicacasees lebt nahe an der Grenze zu Peru die Indianergruppe der Kallawayas in einem noch fast ganz abgeschlossenen Gebiet. Die Ostkordillere der bolivianischen Anden wird hier durch die Cordillera de Muñecas gebildet, die das Verbindungsglied zwischen der Cordillera de

Apolobamba und der Cordillera Real darstellt. Dieser Kordillerezug wird von zwei Durchbruchstätern – die Täler von Charazani und Consata – durchbrochen und ist durch zahlreiche Flußläufe, die zum Rio Charazani und zum Rio Consata entwässern, nach Osten stark aufgelöst.

Die Kallawayas leben in dem Talsystem von Charazani und haben so einen direkten Zugang zu der östlich der Kordillere gelegenen Yungas-Zone bei Camata. Solche Durchbrüche finden sich in den Anden nur an sehr wenigen Stellen und es darf angenommen werden, daß deshalb das Charazani-Tal schon in inkaischer Zeit eine herausgehobene Rolle gespielt hat. Das Gebiet lag direkt an der Grenze der äußersten Ausdehnung des Inkareiches und erlaubte einen Zugang in die Gebiete, in denen Coca angebaut wurde. Die Coca, die im gesellschaftlichen Leben der Inkas von großer Bedeutung war, konnte im höher gelegenen Kernbereich der Inkaherrschaft nicht angebaut werden.



Abb. 1: Lage des Kallaway-Gebietes
Location of the Kallaway region

Die Agrarstruktur in diesem Gebiet ist durch zwei Faktoren besonders bestimmt:

1. Die landwirtschaftliche Nutzung in einem tropischen Hochgebirge ist immer durch die herrschenden Naturbedingungen stark geprägt, die in den einzelnen Höhenstufen zu sehr unterschiedlichen Anpassungsvorgängen führen. Da, bedingt durch die besondere topographische Situation, die Höhenstufen im Kallaway-Gebiet sehr eng beieinander liegen, kann man hier auf kleinstem Raum sehr unterschiedliche Ausprägungen beobachten.

2. Die aufeinander folgende Überschichtung von vorspanischen, kolonialzeitlichen und modernen Strukturen bedeutet für die indianische Landwirtschaft im Kallaway-Tal eine eindeutige Dominanz der vorkolonialen Elemente. Dabei sind einige Faktoren, etwa der noch übliche Gebrauch der Tacla, im Sinne einer angepassten Technologie¹⁾ von einer bemerkenswerten Modernität.

Das Gebiet ist sehr reliefintensiv und reicht von der nivalen Stufe (über 5200 m) bis in die obere Bergwaldstufe (unterhalb von 2700 m). Die meisten Dörfer liegen zwischen 3000 m und 4000 m Höhe. Fast alle Talflanken sind dort terrassiert und werden mit Kulturpflanzen bebaut. Zum Teil sind diese Terrassen mit Bewässerungsanlagen versehen, mit deren Hilfe die Wasserzuführung über die Regenzeit hinaus vor

sich gehen kann. Die Weiterverarbeitung der Knollenfrüchte zu Dauerpräparaten ist weit verbreitet. Durch die dadurch ermöglichte Vorratswirtschaft wird die Ernährung in einigen Höhenstufen erst gesichert. Die traditionellen Elemente in der Landwirtschaft zeigen sich darüber hinaus vor allem in der Agrarorganisation, in den Arbeitsmethoden und im Gebrauch der überlieferten Arbeitsgeräte.

Höhengliederung

Die einzelnen agrargeographischen Höhenstufen lehnen sich naturgemäß eng an die Höhenstufung der Vegetation (vgl. P. SEIBERT 1981) an und weisen jeweils eine unterschiedliche Landnutzung auf (vgl. Tab. 1). Da sie zudem auf sehr engem Raum aufeinanderfolgen, herrscht zwischen den einzelnen Höhenstufen ein reger Tauschhandel mit den Anbauprodukten. Durch diesen Austausch der Feldfrüchte wird eine fast autarke Lebensweise der indianischen Bevölkerung ermöglicht. Die Notwendigkeit zum Binnenhandel wird dadurch noch verstärkt, daß der Raum von anderen Wirtschaftsräumen relativ isoliert ist (vgl. W. SCHOOP 1982).

Im untersten Agrarstockwerk, den *Yungas* (zwischen 1700 m und 2700 m), werden im Bereich des tropischen halbimmergrünen Bergwaldes vor allem Apfelsinen, Bananen, Zitronen, Coca, Zuckerrohr, Kaffee und Erdnüsse angepflanzt. Auf Bewässerungsflächen in Flußnähe wird etwas Reis kultiviert. Daneben pflanzt jede Familie auch Mais zum eigenen Verbrauch an.

In den *Valles* (zwischen 2700 m und 3800 m) ist die natürliche Vegetation (halbimmergrünes Gebüsch) fast ganz verschwunden, da das Gebiet nahezu vollständig ackerbaulich genutzt wird. Hier werden hauptsächlich Getreide und Hülsenfrüchte angebaut. Dabei ist der Mais (*Zea Mays L.*) am weitesten verbreitet. Da Mais sehr frostempfindlich ist, wird er vornehmlich in den tieferen Lagen dieses Höhenstockwerkes angebaut. Bei den Kallawayas erfolgt der Anbau im Gegensatz zu den Nachbartälern im Bewässerungsfeldbau.

Die vorkolumbische Kulturpflanze Mais ist hier immer noch eine der Hauptgrundlagen der Ernährung. Er findet als Brot (Maismehl), Gemüse (Choclo), Beilage (Mote), Kuchen (Huminta), Getränk (Chicha) und als Futterpflanze (Maisstroh) Verwendung. Des weiteren werden Weizen (*Triticum sec.*) und Gerste (*Hordeum vulgare L.*), seltener Hafer angebaut. Von den Hülsenfrüchten ist die Saubohne (*Vicia faba*) dominierend.

Die Gerste spielt im darüberliegenden Stockwerk, den *Cabeceras de los Valles* (zwischen 3900 m und 4100 m), bei den Rotationen mit den Knollenfrüchten eine wichtige Rolle. Die natürliche Vegetation besteht hier schon aus Grasfluren. In dieser Höhenstufe werden vor allem die verschiedenen Arten der Kartoffel (*Solanum tuberosum*) kultiviert, die sich an das Höhenklima angepaßt haben. Daneben wird die Sauerkleeart Oca (*Oxalis tuberosum*) angepflanzt, von der die verdickten Rhizome gegessen werden.

In der *Puna* (über 4100 m) werden Lamas und Alpacas gezüchtet und Schafe gehalten. Das Lama ist in dem haupt-

¹⁾ Das Instituto de Ecología der Universität La Paz empfiehlt den Campesinos in einem Kalender den Gebrauch der Tacla und des Hakenpfluges anstelle der modernen mechanischen Pflüge, um der Bodenerosion wirksamer entgegenzutreten zu können (vgl. auch H. ELLENBERG 1981).

Tabelle 1: Höhenstufen im Kallaway-Gebiet / Altitudinal stages in the Kallaway region

HÖHE	ÖKOLOGISCHE HÖHENSTUFE	AGRARGEOGRAPHISCHE HÖHENSTUFE
über 5200 m	<i>Nivale Stufe</i>	
5200–4900 m	<i>Subnivale Stufe</i>	
4900–3900 m	<i>Rasenstufe</i> Pycnophyllum-Grasflur (über 4300 m) Aciachne-Grasflur (bis 4300 m)	<i>Puna</i> (über 4100 m) Llama- u. Alpacazucht
		Llama- u. Alpacazucht; Anbau von Bitterkartoffeln (bis 4300 m)
		<i>Cabeceras de los Valles</i> (bis 4100 m) Knollenfrüchte, Gerste; Schafhaltung
3900–2700 m	<i>Gebüschstufe</i> Reines Satureja-Gebüsch mit Chuiraga (über 3600 m) Satureja-Gebüsch mit Mutisia (bis 3600 m)	<i>Valles</i> Getreide, Hülsenfrüchte, Knollenfrüchte (über 3600 m)
		Getreide (Mais bis 3500 m), Hülsenfrüchte
2700–1700 m	<i>Bergwaldstufe</i>	<i>Yungas</i> Zitrusfrüchte, Coca

sächlich nur durch Pfade erschlossenen Gebiet ein unentbehrliches Tragetier. Das Alpaca dient dagegen hauptsächlich als Woll- und Fleischlieferant. Aus der Alpaca-Wolle weben die Kallaway-Frauen die Kleidung. Das Fleisch wird unter Ausnutzung des Punaklimas zu Trockenfleisch (Charque) weiterverarbeitet und spielt beim Tauschhandel mit den tieferen Agrarstockwerken eine wichtige Rolle.

In den Talschlüssen wird bis in eine Höhe von 4300 m eine Bitterkartoffelart angebaut, die dann zu Chuño und Tunta weiterverarbeitet wird.

Anpassungsformen der alt-indianischen Landwirtschaft

Die Landwirtschaft der Kallawayas erscheint auf den ersten Blick rückständig und unterentwickelt. Im Grunde handelt es sich dabei aber um ausgeprägte, wenn nicht sogar um optimale Anpassungsformen in Hinblick auf die schwierigen Agrarbedingungen. Diese Anpassungsformen haben sich schon in vorkolumbischer Zeit herausgebildet und sind noch heute bei den Kallawayas in nur kaum modifizierter Form in Gebrauch. Die wesentlichen agrarökologischen Anpassungen sind:

- der Anbau in Terrassen
- der Gebrauch der Tacla (und des Hakenpfluges)
- die Intensivierung in Form von Bewässerung
- die Konservierungsmethoden der Knollenfrüchte
- das System der Fruchtfolgen und Brachezeiten
- die Verteilung der Anbaugebiete auf verschiedene Höhenstufen

Diese sechs Anpassungsformen erlauben eine landwirtschaftliche Nutzung des schwer zu kultivierenden tropi-

schen Gebirgsraumes, die die Ernährung der Bevölkerung ausreichend sicherstellt. Gleichzeitig wird dabei das Ökosystem relativ wenig belastet und in einem Gleichgewicht gehalten. Durch die unreflektierte Übertragung von europäischen Maschinen und Methoden würde dieses Gleichgewicht schnell gestört.

Anbau in Terrassen

Die kunstvolle Terrassierung der steilen Talflanken schafft erst die Grundlage für eine landwirtschaftliche Nutzung dieses Gebietes. Ohne die künstlichen Terrassen müßte der Ackerbau auf die wenigen natürlichen Flußterrassen und auf die flacher ansteigenden oberen Teile der Talschlüsse beschränkt bleiben.

Durch die Terrassierung der Agrarflächen werden die ohnehin nicht sehr tiefen Böden konserviert. Die Bodenkrume wird festgehalten, und es erfolgt ein wirksamer Schutz gegen die Bodenerosion, die in weiten Bereichen der zentralen Anden das größte ökologische Problem darstellt. Dabei passen sich die Terrassen in Form und Größe stets der topographischen Situation genau an. Je steiler das Gelände, um so kleiner wird die Terrassenfläche. Die Ackerbaufläche weist in der Regel nur eine sehr geringe Neigung auf, im Idealfall ist sie ganz eben.

Des weiteren wird durch die Terrassen das Regenwasser aufgefangen und gehalten, so daß das Wasser in den Boden eindringen kann. Eine günstige Verteilung des Wassers wird zusätzlich durch eine sinnvolle Anordnung der Ackerbau-furchen erreicht.



Photo 1: Oca-Saat mit Hilfe der Tacla bei den Kallawayas 1981
Kallawayas sowing oca with the tacla, 1981

Die Terrassenmauern müssen ständig gepflegt und instand gehalten werden. Erfolgt diese Pflege – etwa das Ausreißen von Wurzeln, die in den Mauerzwischenräumen siedeln – nicht, so verfällt die Mauer im Laufe einer Generation. Bodenerosion und Hangrutschungen sind die dann unausweichlichen Folgen. Der weitaus größte Teil der Terrassen im Kallawayaya-Gebiet ist aber noch intakt und wird bewirtschaftet.

Gebrauch der Tacla und des Hakenpfluges

Ein großer Teil der Arbeitsvorgänge erfolgt auch heute noch in der seit Jahrhunderten überlieferten Art und Weise. Der inkaische Grabstock, die Tacla²⁾, bleibt das wichtigste Arbeitsgerät. Auf größeren Terrassenflächen im Talboden hat daneben der kolonialzeitliche Holzpflug eine weite Verbreitung gefunden.

Der Gebrauch von modernen Geräten auf den unzugänglichen, steilen Terrassen mit den steinigten Böden würde große technische Probleme aufwerfen. Die Bearbeitung des Bodens mit den traditionellen Geräten Tacla und Hakenpflug belastet zudem das Ökosystem weniger als es die europäischen modernen Pflüge unter den herrschenden Naturbedingungen tun würden (vgl. auch H. ELLENBERG 1981). Diese Scheiben- und Scharpflüge dringen tief in das Erdreich ein, werfen ganze Erdschollen um und zerkleinern diese dann. Dadurch wird eine zehn bis zwanzig Zentimeter tiefe lockere Bodenschicht geschaffen, die von den tropischen Regenfällen – besonders auf geneigten Flächen – sehr schnell abgespült wird. Bei der Tacla und beim Hakenpflug werden dagegen lediglich Erdschollen aus dem Boden gegraben, die dann mit einem Holzhammer grob zerkleinert werden.

Zwischen den Furchen bleibt immer ein Rücken fester Erde zurück, der einen wirksamen Schutz gegen die Bodenabtragung darstellt. Durch den Einsatz von modernen Pflü-

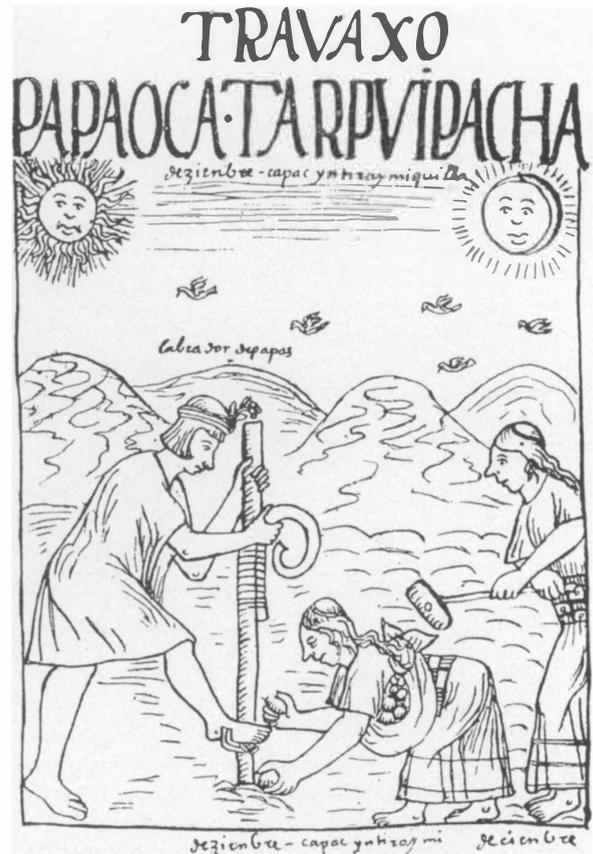


Abb. 2: Die Saat von Knollenfrüchten mit Hilfe der Tacla bei den Inkas. (Entnommen der Chronik des POMA DE AYALA, Ende 16. Jhd.)

Sowing of tuber crops with the tacla among the Incas. (From the Chronicle of POMA DE AYALA, close of the 16th century)

gen wird zudem die dünne Humusschicht zu tief in den Boden eingegraben.

Die Arbeit mit der Tacla erfolgt meistens in einer Dreierstaffel, wie sie schon der spanische Chronist Poma de Ayala im 16. Jahrhundert abgebildet und beschrieben hat (vgl. Abb. 2 und Photo 1). Ein Mann dringt mit der Tacla in den Erdboden ein, ihm folgt meist eine Frau, die die Saat niederbringt. Eine zweite Frau bedeckt dann die Saat mit einem Holzschieber. Manchmal wird zusätzlich noch natürlicher Dünger über die Saat gestreut. Die Feldbestellung mit der Tacla ist überaus arbeitsintensiv, ebenso wie das Jäten mit der *Laucana* (einer einfachen Holzhacke mit Eisenspitze) oder den anderen einfachen Arbeitsmethoden bei der Ernte.

Intensivierung in Form von Bewässerung

Die hochentwickelten Bewässerungssysteme der inkaischen Terrassenanlagen, wie sie uns etwa noch in Machu Picchu und in Pisac (Peru) erhalten sind, zeigten eindrucklich, in

²⁾ Beschreibungen der Tacla finden sich bei K. SAPPER 1934, C. TROLL 1943 und F. MONHEIM 1959.

welch hoher Blüte die künstliche Bewässerung schon in vorspanischer Zeit stand (vgl. K. SAPPER 1934). Auch im Kallawayas-Gebiet sind viele Terrassen mit Bewässerungsanlagen versehen und auch heute noch in Betrieb.

Die Bewässerung der Ackerbauterrassen hat dabei zwei Funktionen. Im allgemeinen sind die Niederschläge in dieser Zone für den Ackerbau ausreichend. Durch das Bewässern vor dem Einsetzen der Regenzeit kann aber eine Ertragssteigerung erreicht werden. Darüber hinaus kann die künstliche Bewässerung eine zu spät einsetzende oder im Niederschlag schwankende Regenzeit ausgleichen.

Der Wechsel von Regen- und Trockenzeit ist zusammen mit der hohen Tagesschwankung der Temperatur und der Höhenlage entscheidend für die Art der ackerbaulichen Nutzung. Dabei ist insbesondere die Länge der winterlichen Trockenperiode (Mai bis Juli) prägend. So sind ausdauernde Kulturen wie Zuckerrohr oder Obstbäume, die in der Yungas-Zone angepflanzt werden, dann auf künstliche Bewässerung angewiesen.

In den Valles-Gebieten wird das Flußwasser mit Hilfe von Kanalsystemen auf die Flußterrassen geleitet, wo vor allem Frühkartoffeln und Weizen angebaut werden. Daneben werden mit Hilfe dieses Wassers zahlreiche Getreidemühlen am Charazani-Fluß betrieben. Zur Bewässerung der höher gelegenen Terrassen wird das Wasser aus Seitenbächen und Quebradas abgeleitet. Hier dient die Bewässerung vor allem dem Anbau von Mais.

Konservierungsverfahren der Knollenfrüchte

Die Weiterverarbeitung der Knollenfrüchte zu Dauerpräparaten ist bei den Kallawayas-Indianern weit verbreitet. Unter Ausnutzung des Frostwechselklimas wird den Knollen das Wasser ganz entzogen, so daß reine Stärkeknollen zurückbleiben. Diese Produkte haben dann stark an Gewicht verloren und sind beliebig lange haltbar. Sie erlauben so einen leichten Transport und vor allem eine Vorratswirtschaft. Dies ist schon deswegen von besonderer Bedeutung, weil die unbearbeiteten Knollenfrüchte unter dem herrschenden Klima schlecht haltbar sind und schnell von Krankheiten befallen werden.

Die Erfindung der Konservierungsmethoden wird als eine der größten Kulturleistungen der indianischen Andenvölker angesehen. Zusammen mit dem Anbau von Mais sicherten diese Dauerpräparate die staatliche Vorratswirtschaft im Inkareich und stellten somit eine wesentliche Grundlage der Machtausübung des Inkaherrschers dar. TROLL mißt diesen Verarbeitungsmethoden die gleiche kulturgeschichtliche Bedeutung bei, wie der Erfindung des Pfluges in Europa: „Chuño und Mais, beide im Hackbau erzeugt, ersetzen vollwertig die Getreidenahrung der Alten Welt, die der Pflugkultur zu verdanken ist.“ (C. TROLL 1931, S. 269).

Für die Herstellung von Chuño ist das Frostwechselklima entscheidend. Im Kallawayas-Gebiet liegt die Höhengrenze der Chuño-Verarbeitung bei etwa 3900 m. In den Orten, die oberhalb dieser Höhengrenze liegen, werden die Bitterkartoffeln unmittelbar im Ort weiterverarbeitet. Die Bewohner

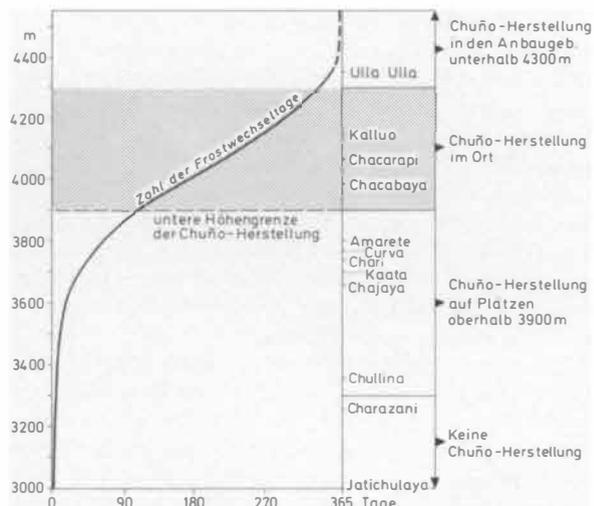


Abb. 3: Frostwechseltage und Knollenfruchtkonservierung
Frost-change days and conservation of tuber crops

der Orte, die unterhalb dieser Grenze liegen, sind gezwungen, ihre Chuño-Herstellung auf Plätzen oberhalb von 3900 m durchzuführen. Dort müssen sie dann mehrere Tage und Nächte verbringen, so daß die Chuño-Herstellung mit der Abnahme der Höhe immer aufwendiger wird. Dies hat zur Folge, daß die Chuño-Produktion mit der Höhenabnahme geringer wird. Unterhalb von etwa 3300 m wird kein Chuño mehr hergestellt. In Abb. 2 ist die Anzahl der Frostwechseltage pro Jahr in Abhängigkeit von der Höhe dargestellt, wobei die Nachfröste im Juni und Juli für die Chuño-Herstellung entscheidend sind.³⁾ Die Chuño-Herstellung ist in Europa seit der Kolonialzeit bekannt (P. CIEZA DE LEON 1553) und wurde auch in späteren Jahren oft erwähnt (vgl. K. SAPPER 1934, C. TROLL 1931, 1943 u. a.). Sie ist auch heute noch in weiten Teilen der peruanischen und bolivianischen Anden verbreitet, wobei die einzelnen Verarbeitungsmethoden regional variieren. Im Kallawayas-Gebiet werden darüber hinaus einige heute sehr selten gewordene Verarbeitungsmethoden praktiziert.

Chuño wird hier aus einer weitgehend frostresistenten Bitterkartoffelart (in Quechua „papa ruqui“) hergestellt. Die recht kleinen Früchte dieser Sorte werden nach der Ernte abwechselnd den Nachfrösten und der hohen Sonneneinstrahlung am Tage ausgesetzt. Mit den Füßen wird dann das Wasser ausgepreßt und anschließend die äußere Schale der Kartoffel abgelöst. Anschließend werden die Knollen getrocknet. Danach sind die Chuños ganz wasserfrei und von schwarzer Farbe.

³⁾ Die im Charazani-Tal erhobenen Klimadaten wurden für dieses Diagramm in Zusammenarbeit mit W. LAUER ausgewertet (vgl. W. LAUER 1982).

Aus den größeren und besseren Knollen der Bitterkartoffel wird *Tunta* hergestellt. Das Verfahren ist ähnlich wie beim Chuño, allerdings werden die Knollen vor dem Gefrierungsvorgang gewässert. *Tunta* ist wesentlich heller als Chuño und erreicht je nach Herstellungsart auch eine ganz weiße Farbe.

Auch die Sauerkleeart *Oca* kann zu einem Dauerpräparat weiterverarbeitet werden, das dann *Caya* heißt. Jedes Dorf im Kallawaya-Gebiet besitzt Beckenanlagen, in denen die *Caya* in einem mehrwöchigen Wässerungsverfahren hergestellt wird. Vor dem Trocknen wird die *Caya* in der Regel nicht den Nachtfrösten ausgesetzt.⁴⁾

Daneben stellen die Kallawayas aus besonders großen *Oca*-Rhizomen *Chahui* her. Die *Oca* wird dabei in kleinere Stücke zerschnitten und einfach in der Sonne getrocknet. *Tuntilla* wird aus *Papaliza* hergestellt, wobei das Verfahren der *Tunta*-Herstellung entspricht. Sehr selten wird auch *Cochoca* produziert, wobei die Kartoffeln mehrfach in jeweils neuem Wasser gekocht und anschließend getrocknet werden.

Am weitesten verbreitet sind Chuño und *Caya*, die bei der täglichen Ernährung des Campesinos fast immer dazugehören.

System der Fruchtfolgen und Brachezeiten

Das System der Fruchtfolgen und Brachezeiten spiegelt die jahrhundertelange Erfahrung der Indianer wider. In den mehr mestizierten Gemeinden gehen diese Erfahrungen verloren und es scheint, daß damit auch die Erträge zurückgehen.

Die Indianer berücksichtigen in ihren Fruchtfolgen und bei der Dauer der Brache unbewußt die natürlichen Landnutzungsbedingungen wie Boden, Klima, Höhenlage, Exposition oder topographische Lage. Damit diese Erfahrungen nicht so leicht verloren gehen, besteht in den Indianergemeinden gewissermaßen die „Schutzvorrichtung“ des Flurzwanges. Der Anbau erfolgt in Zelgen, hier *K'apana* genannt, und für diese Zelgen wird von der Dorfgemeinschaft die Fruchtfolge, beziehungsweise die Brachezeit genau vorgeschrieben. Dieser Zelgenzwang ist für alle streng verpflichtend.

Die *K'apanas* gehen auf die inkaische Agrarverfassung zurück, in der das Gemeindeland des Ayllus in Distrikte eingeteilt war, die einheitlich mit einer Frucht bewirtschaftet werden mußten (vgl. hierzu auch F. MONHEIM 1959, C. TROLL 1943). Der Anbau in Zelgen diente damals in erster Linie der leichteren Kontrolle der Erträge und der Verteilung der Ernte.

Das System der Rotation der Anbauprodukte sei am Beispiel der Indianergemeinde Kaata näher erläutert (vgl. Tab. 2):

⁴⁾ In Amarete konnte beobachtet werden, daß einige Familien die *Caya* doch den Nachtfrösten aussetzen. Diese dann ganz helle *Caya* wird als „*Caya blanca*“ bezeichnet und ist in Bolivien sehr selten.

Tabelle 2: Fruchtfolgen in Kaata / Crop rotation at Kaata

HÖHE	FLURNAME	FRUCHTFOLGE
4200–3900 m	<i>K'apana</i> : Lachala	Bitterkartoffeln – mindestens 8 Jahre Brache
3900–3500 m	<i>K'apanas</i> : Kollapampa Kallapampa Yanatojor Naká Palojaka Lachajata Kumerchojo	Kartoffeln – <i>Oca</i> – (<i>Papaliza</i>) – Gerste – 3 bis 4 Jahre Brache
3500–3100 m	<i>Bajío</i>	Mais – Weizen – Bohnen/ Erbsen – (Gerste) – keine Brache

In der am höchsten gelegenen *K'apana* werden Bitterkartoffeln kultiviert, die ausschließlich für die Weiterverarbeitung zu Chuño und *Tunta* benutzt werden. In dieser *K'apana* ist das Land Gemeindebesitz, und jedem Familienoberhaupt wird jährlich eine Parzelle zugewiesen. Nach dem Anbaujahr fällt die Parzelle für mindestens acht Jahre brach. Während dieser Zeit kann das Land von allen Dorfbewohnern als Weide für Lamas und Alpacas, vor allem aber für Schafe genutzt werden. Die jährliche Verteilung der Parzellen erfolgt auf Versammlungen der Campesinos. Da Kaata über sehr viel Land verfügt, kommt es dabei so gut wie nie zu Streitigkeiten über die Landvergabe, wie es aus anderen Gemeinschaften berichtet wird.

Zwischen 3500 m und 3900 m liegt ein siebenteiliges Zelgensystem. Jede Familie besitzt in jeder dieser sieben *K'apanas* eine Parzelle, die *Sayaña* genannt wird. Diese *Sayañas* sind seit etwa zwei Generationen Eigentum der Familie und werden nach dem Tod des Familienoberhauptes in Realerbteilung an dessen Kinder weitergegeben. Aber auch die Nutzung dieser *Sayañas* ist reglementiert. Die Dorfgemeinschaft legt für jede *K'apana* das Anbauprodukt, beziehungsweise die Dauer der Brache fest. Es herrscht also auch in diesem Agrarstockwerk eine strenge Zelgenbindung. In dieser Höhenlage werden Kartoffeln, *Oca* und Gerste angebaut. Zwischen *Oca* und Gerste wird – ja nach Exposition, Boden

Tabelle 3: Agrarstockwerke in Kaata / Agricultural levels at Kaata

HÖHE	NUTZUNG
über 4200 m	Llama- u. Alpacazucht
4200–3900 m	Anbau von Bitterkartoffeln; Weide
3900–3500 m	Anbau von Knollenfrüchten; Weide auf Brachflächen
3500–3100 m	intensiver Anbau von Getreide und Hülsenfrüchten



Photo 2: Ackerbauterrassen im Charazani-Tal
Arable terraces in the Charazani Valley

u. a. – eine weitere Knollenfrucht (Papaliza) zwischengeschaltet. Die Brachezeiten betragen in dieser Höhenlage in Kaata drei bis vier Jahre, je nachdem ob Papaliza zwischengeschaltet wird oder nicht.

In Flußnähe zwischen 3100 m und 3500 m werden Getreide und Hülsenfrüchte ohne Brache angebaut. Auch für dieses Anbaugbiet, *Bajío* genannt, gibt es übliche Fruchtfolgen. Die Rotation lautet in diesem Stockwerk: 1. Mais, 2. Weizen, 3. Erbsen oder Saubohne, 4. je nach Lage der Parzelle kann noch Gerste nachgeschaltet werden. Im *Bajío* besitzt jede Familie mehrere Parzellen.

Neben der strengen Zelgengebundenheit in der Stufe der Knollenfrüchte zeigen sich noch viele andere Elemente aus der inkaischen Agrarverfassung. So erfolgen Ernte und Aussaat zu einem gemeinsamen Zeitpunkt und in Form der gegenseitigen Hilfe. Diese Gemeinschaftsarbeit erfolgt im *Ayni-System* (vgl. F. MONHEIM 1959), d.h. jede Hilfe wird mit genau der gleichen Hilfeleistung entlohnt. So wird zum Beispiel zuerst das Feld der ersten Familie abgeerntet und anschließend gemeinsam das Feld der zweiten Familie. Eine Entlohnung mit Anteilen an der Ernte oder mit Geld (*Minka-System*) kommt in den traditionellen Indianergemeinden nur selten vor. Dagegen ist diese Art der gegenseitigen Hilfe in den mehr mestizierten Gemeinden die Regel.

Verteilung der Anbaugebiete auf verschiedene Höhenstufen

In einem tropischen Hochgebirge wird die Landwirtschaft immer wieder von Mißernten getroffen. Die Ursachen sind meist klimatisch begründet (zu frühe Fröste, Trockenheit, zu spät einsetzende Regenzeit u. ä.). Zahlreiche Kulturpflanzen sind zudem auch von Krankheiten und Schädlingen befallen. Durch die Verteilung der Feldflächen über mehrere Höhenstufen erfolgt eine Minderung des Risikos hinsichtlich solcher Mißernten. Wenn in einer Höhenstufe ein Pro-



Photo 3: Herstellung von Chuño bei den Kallawayas.

Im Vordergrund sind die aufgetauten Knollen zu sehen, die zu kleinen Haufen zusammengelegt werden. Durch Treten mit den Füßen wird das Wasser ausgepreßt. Dahinter liegen die Chuños zum Trocknen aus. Im Hintergrund löst eine Frau die äußeren Schalen der Kartoffeln ab.

Production of chuño among the Kallawayas.

In the foreground thawed tubers piled-up in small mounds. The water is pressed out by being trodden underfoot. Behind the chuños are spread out to dry. In the background a woman is peeling-off the outer layers of the potatoes.

dukt ausfällt, so hat die Campesinofamilie noch die Agrarprodukte in den anderen Höhenstufen, die dann die Ernährung sicherstellen können. Auf Grund dieser Diversifizierung haben Mißernten nicht die verheerenden Auswirkungen wie in einheitlich strukturierten Anbaugebieten. Kaata verfügt über vier Agrarstockwerke zwischen 3100 m und über 4200 m, in denen jede Familie Parzellen zur Verfügung hat (vgl. Tab. 3).

Modernisierung

Da die Kallawayas sehr zurückgezogen leben, ist die Landwirtschaft bisher noch von jeglichen Modernisierungseinflüssen oder von Entwicklungshilfemaßnahmen unberührt geblieben. Dort wo auf eigene Initiative eine Modernisierung angestrebt worden ist – etwa in den mehr mestizierten Dörfern der tieferen Tal-Region – hat sich die Situation der Landwirtschaft keineswegs verbessert.

Die alt-überkommenen und auf jahrhundertealten Erfahrungen beruhenden Anpassungsformen der indianischen Landwirtschaft erscheinen als eine möglichst weitgehende Ausnutzung der landwirtschaftlichen Möglichkeiten dieses Gebietes, wobei gleichzeitig das ökologische Gleichgewicht nur in sehr geringem Maße gefährdet wird.

Die meisten Indianerdörfer verfügen über genügend große Landflächen, so daß dort ausreichend lange Brachezeiten eingeschoben werden können. Durch die Realerntezeit hat allerdings eine Entwicklung zur Verkleinerung der einzelnen Betriebsgrößen eingesetzt, die in einem Dorf schon die Grenze der Tragfähigkeit erreicht hat.

Eine Steigerung der Erträge durch den Einsatz von Kunstdünger und Insektiziden erscheint zwar erfolgversprechend, doch sind dem Einsatz aller kapitalintensiven Mittel sehr enge Grenzen gezogen, da die Indianer über so gut wie kein Kapital verfügen. Eine bessere Selektion des Saatgutes, eine Ausdehnung der Bewässerungsflächen und eine intensivere Nutzung des natürlichen Düngers, eventuell verbunden mit einer Kompostwirtschaft, sind mögliche Ansatzpunkte für eine Sicherung und Steigerung der Erträge. Bei jedem Eingriff von außerhalb muß man sich aber bewußt sein, daß von hier störende Einflüsse ausgehen können mit nicht abzuschätzenden Schäden in der weitgehend noch funktionierenden Kultur der Kallawayas.

Literatur

BARJA B., G., CARDOZO G., A.: Geografía Agrícola de Bolivia. La Paz 1971.

- CIEZA DE LEON, P.: Primera Parte de la crónica del Perú. Sevilla 1553.
- ELLENBERG, H.: Desarrollar sin destruir. La Paz 1981.
- LAUER, W.: Im Vorland der Apolobamba-Kordillere. Physisch-geographische Beobachtungen auf einer kurzen Studienreise nach Bolivien. In: HARTMANN, R. u. OBEREM, U. (Hrsg.): Estudios Americanistas II, Homenaje a H. Trimborn. St. Augustin 1979, S. 9–15.
- : Zur Ökologie der Kallawayas-Region (Bolivien). In: Erdkunde 36, 1982, S. 223–247.
- MONHEIM, F.: Bericht über Forschung in den zentralen Anden, insbesondere im Titicacabecken. In: Erdkunde 9, 1955, S. 204–216.
- : Die indianische Landwirtschaft im Titicacabecken. In: Geographische Rundschau 11, 1959, S. 9–15.
- OBLITAS P., E.: Monografía de la Provincia Bautista Saavedra. In: Pukara 1970, 2, S. 147–214.
- : Cultura Callawayas. La Paz 1978.
- SAPPER, K.: Geographie der alt-indianischen Landwirtschaft. In: Petermanns Geographische Mitteilungen 80, 1934, S. 41–45.
- SCHOOP, W.: The Potential and Limits of Bolivian Agriculture. In: Economics 12, 1975, S. 34–62.
- : Güteraustausch und regionale Mobilität im Kallawayas-Tal (Bolivien). In: Erdkunde 36, 1982, S. 254–266.
- SCHRÖDER, R.: Niederschlagsverhältnisse und Agrarmeteorologische Bedingungen für die Landwirtschaft im Einzugsgebiet des Titicacasees. In: Erdkunde 35, 1981, S. 30–42.
- SEIBERT, P.: Die Callawayas-Indianer: ein Relikt des Inkareiches. In: Forschung (Mitteilungen der DFG) 1981, 4, S. 6–9.
- TROLL, C.: Die geographischen Grundlagen der andinen Kulturen und des Inkareiches. In: Ibero-Amerikan. Archiv V, 1931, 3, S. 1–37.
- : Die Stellung der Indianerhochkulturen im Landschaftsaufbau der tropischen Anden. In: Zeitschr. d. Ges. f. Erdk. 1943, 3/4, S. 93–128.

GÜTERAUSTAUSCH UND REGIONALE MOBILITÄT IM KALLAWAYA-TAL (BOLIVIEN)

Mit 6 Abbildungen, 6 Photos und 2 Tabellen

WOLFGANG SCHOOP

Summary: Commodity exchange and regional mobility in the Kallawayas Valley (Bolivia)

The peripheral and isolated location of the Charazani Valley requires an intensive commercial exchange within the region. The "vertical control", the system of markets and the caravan traffic are analyzed in respect of their significance for commercial exchange. Linkage areas within the valley system can be differentiated on the basis of the frequency of short journeys and of the main caravan routes. Thanks to the manifold contacts with Charazani, an immediate catchment area can be defined. Outside relations are traditionally brought about by medicine traders, but marked contacts outside the province also play a role. Beside the journeys of the

medicine traders there is a seasonal migration of workers, which is often a first step towards final emigration.

1. Voraussetzungen erhöhter Mobilität im Kallawayas-Tal

Der bolivianische Campesino zeigt in allen Teilen des Gebirges ein hohes Maß an Mobilität. Er begibt sich als Erntearbeiter oder Siedler in die tropischen Tieflandgebiete oder zieht zur Zuckerrohrernte (zur Zafrá) nach Nordargentinien (vgl. G. KÖSTER 1981). Auf den wenigen Straßen des