

WIRTSCHAFTSSTUFE UND PFLANZENDECKE -
GEOBOTANISCHE DIFFERENZIERUNG VON LANDSCHAFTEN
IM MITTELMEERRAUM UND IN CHILE¹⁾

Mit 4 Abbildungen, 3 Photos, 1 Tabelle und 4 Karten (Beilagen I und II)

ULRICH DEIL und MICHAEL SCHERER

Summary: Economic level and plant cover – geobotanical studies in the Mediterranean area and in temperate Chile

In regions with identical physical and biotic conditions, but which are subjected to the impact of different societies and ethnic groups, the anthropogenetic transformation of the vegetation cover can be investigated. For this ethnogeobotanical approach we have chosen two areas: first, the peninsulas on both sides of the Strait of Gibraltar with an agro-industrial management by great landowners in Spain and a pre-industrial, smallholder farming in Morocco. Secondly, the Central Valley of Southern Chile near Temuco, where cash-crop farming by European colonists and self-sustaining farming by the Mapuche Indians are practised side by side. The studies are carried out at three levels (plant community, vegetation complex and vegetation region). We present here the results from level 3.

The actual vegetation regions are documented in vegetation and land use maps from the Gibraltar and the Temuco areas and by a comparative table of the plant communities in the coastal regions near Almarchal (Spain) and the Tangier Hinterland (Morocco). Characteristic vegetation units for the Spanish and the Moroccan side respectively can be established. Anthropogenetic differences are more important than natural ones, but they are mostly linked to economic effects, not to ethnogeobotanical influences in a stricter sense. Finally, some aspects of cultural ecology and recent landscape evolution are discussed.

1 Ausgangshypothesen und Fragestellungen

Aus archäobotanischen Befunden in Südschweden haben BERGLUND et al. (1991) den botanischen Landschaftswandel für die letzten 6000 Jahre rekonstruiert. Sie belegen, daß jedes agrartechnische Niveau die Pflanzendecke in anderer Weise gestaltet. In weniger moorreichen Landschaften kann man diesen Wandel nicht über fossile Zeugnisse verfolgen, jedoch kann man versuchen, hierüber etwas aus der aktuellen Pflanzendecke zu erfahren. Zum südchilenischen Waldgebiet schreibt OBERDORFER (1960, 66): „Im übrigen ist die Struktur der Landschaft im Gegensatz zu den mittelchilenischen Verhältnissen eine sehr junge. Es herrscht eine mittelalterlich anmutende Feldgras-Wirtschaft. [...] Deshalb erinnert diese Parklandschaft der südchilenischen Längssenke denn auch weniger an das Bild moderner europäischer

Feldfluren als vielmehr an die mittelalterlichen Stiche, wie sie den Landschaftszustand unserer Heimat vor 200 oder 300 Jahren zeigten.“

Da in diesem Raum europäische und indianische Siedler benachbart wirtschaften, ist eine erste Hypothese, daß sich durch die auf größeren Flächen moderner wirtschaftenden Europäer bereits ein jüngeres Stadium der Landschaftsentwicklung eingestellt hat als im Wohngebiet der Mapuche, der indigenen Bevölkerungsgruppe. Es stellt sich die Frage, welche geobotanischen Merkmale eine Landschaft bei einer nur geringfügig technisierten, traditionellen Wirtschaftsweise besitzt.

Die zweite Hypothese lautet, daß es unterschiedliche Stufen der Vegetationsentwicklung auch in benachbarten Altsiedelräumen gibt, wenn diese durch eine kulturgeographische Grenze getrennt werden. Hierzu vergleichen wir Landschaftsräume in Südspanien und Nordmarokko, die sich hinsichtlich der Naturlandschaft gleichen, jedoch sehr verschiedenen Landnutzungsformen und -intensitäten unterliegen. Zeigt die Pflanzendecke bei kleinbäuerlicher Subsistenzwirtschaft in Marokko Merkmale, welche auf den agroindustriell bewirtschafteten Latifundien Südspaniens bereits verschwunden sind? Sind die Unterschiede ähnlich dem Gegensatz Mapuche-Wirtschaft/europäische Landwirtschaft in Chile? Der Vergleich der beiden Seiten der Straße von Gibraltar wird zusätzlich reizvoll durch die Möglichkeit, nach kulturkreisspezifischen Prozessen zu fragen.

Die Fragestellungen und Ausgangshypothesen sind dem sozioökonomischen bzw. dem ethnogeobotanischen Ansatz der Vegetationskunde zuzuordnen. Die Frage, wie soziale bzw. ethnische Gruppen die Vegetation in der landschaftlichen Dimension strukturieren, stellt eine Erweiterung der klassischen Ethnobotanik dar, die ihre Untersuchungen auch heute noch vielfach auf die Bedeutung der Einzelpflanze für eine soziale Gruppe beschränkt (siehe z. B. FORD 1978, OSEMEOBO 1992). Dieser Ansatz soll fer-

¹⁾ Die Untersuchungen wurden dankenswerterweise durch Mittel der Deutschen Forschungsgemeinschaft und der Universität Bayreuth gefördert.

ner ein Beitrag zur jüngst in Gang gekommenen Kulturökologiediskussion sein. Es geht also um die Frage, wie verschiedene Gesellschaften und Wirtschaftssysteme mit ihren Ressourcen umgehen. Wir beschränken uns hier auf die Ressource „Pflanze“. Wie sich die Landnutzung durch verschiedene ethnische und soziale Gruppen auf die Diversität der Pflanzendecke auswirkt, wird in einem eigenen Beitrag untersucht (SCHERER u. DEIL 1996).

2 Methodischer Ansatz

Man kann den oben formulierten Fragestellungen nachgehen, indem man die Vegetation von Gebieten vergleicht, die identische naturräumliche Bedingungen bieten, heute jedoch von verschiedenen sozialen und/oder ethnischen Gruppen genutzt werden. Daß dies bei den von uns gewählten Untersuchungsgebieten der Fall ist, wird in Kapitel 3 kurz belegt.

Die Untersuchungsgebiete wurden mit verschiedener Intensität und etwas unterschiedlichen geobotanischen Methoden bearbeitet.

- Untersuchungsgebiet I: Die Halbinseln beiderseits der Straße von Gibraltar, das Campo de Gibraltar in Südwestandalusien und das Tangérois in Nordwestmarokko, stehen im wirtschaftlichen Spannungsfeld Europa-Nordafrika und liegen in verschiedenen Staaten. Die Meerenge ist gleichzeitig eine Kulturkreisgrenze, die in ihrer heutigen Schärfe erst nach der Vertreibung der Mauren aus Spanien entstanden ist. In einer mehrjährigen Untersuchung wurden etwa 1500 pflanzensoziologische Aufnahmen erhoben und hiermit ca. 180 Vegetationstypen sehr fein definiert. Um die Kontaktserien zu erfassen und um zu prüfen, ob es nicht nur wirtschaftsniveauspezifische Pflanzengesellschaften, sondern auch Vegetationskomplexe gibt, wurden auf 100 jeweils 1 km² großen Flächen durch sogenannte SIGMA-Aufnahmen alle Vegetationseinheiten erfaßt. Für ein Naturraumpaar in Spanien bzw. Marokko wird eine Tabelle mit solchen SIGMA-Aufnahmen vorgelegt (Tab. 1). Zur räumlichen Darstellung des Vegetationsmusters wurden in Spanien und Marokko jeweils 4 Landschaftsausschnitte luftbildgestützt kartiert. Sie sind jeder etwa 10 × 10 km groß und repräsentieren wichtige Naturräume. Ein solches Landschaftspaar wird hier im Karten- und Luftbild vorgestellt (Beilage I, Photo 1 u. 2). Die Kartiereinheiten sind floristisch-soziologisch definiert.

- Untersuchungsgebiet II: Die Untersuchungen im temperaten Klima Chiles konzentrierten sich auf

ein Gebiet in der IX. Region, in der Mapuche-Kleinbauern, mittelständische europäische Bauern und europäisch-stämmige Großgrundbesitzer benachbart wirtschaften. Die Untersuchungen waren auf eine Vegetationsperiode begrenzt. Die Kartiergebiete sind kleiner gewählt und die Kartiereinheiten sind größer als im mediterranen Beispiel. Letztere orientieren sich stärker an Formationskriterien und Landnutzungsklassen als an floristischen Merkmalen. Kartiert wurde jeweils ein Großgrundbesitz, ein mittelständischer Betrieb und das Siedlungsgebiet einer Mapuche-Gemeinde. Im Karten- und Luftbild werden hier die letzten beiden vorgestellt (Beilage II, Photo 3).

3 Die Untersuchungsgebiete

3.1 Das Untersuchungsgebiet im südwestlichen Mittelmeerraum

Das Untersuchungsgebiet in der Alten Welt ist ein Ausschnitt aus dem betisch-rifenischen Gebirgsbogen und seinem Vorland, nämlich die Halbinseln in einem Radius von ca. 50 km um die Straße von Gibraltar (Abb. 1). Auf der europäischen Seite ist es das Hinterland von Algeciras und Tarifa, das sogenannte Campo de Gibraltar, ein Teil des Gaditano (nach der Provinz Cadix in Südwestandalusien benannt). Der afrikanische Teil, das sogenannte Tangérois, gehört zu den Provinzen Tanger und Tetouan in Nordwestmarokko.

Die pflanzensoziologischen Aufnahmen und die Erfassung der Vegetationseinheiten erstreckten sich auf den gesamten Raum, die Kartierung der aktuellen Vegetation auf jeweils vier Landschaftsausschnitte. Für diesen Beitrag wurde das Gebietspaar ausgewählt, welches für den Naturraumtyp „Küstennahe Tonhügellandschaft“ steht, d. h. in Spanien das Gebiet „Almarchal“, in Marokko das Hinterland der Stadt Tanger, die „Fahs de Tanger“ (Abb. 1). Ausschnitte von Luftbildern aus diesen Bereichen zeigen die Photos 1 und 2.

Beide Halbinseln sind abiotisch weitgehend identisch ausgestattet und in sich gegliedert, auch die potentielle natürliche Vegetation und die Höhenstufung der Wälder sind identisch. Die agrarsozialen Verhältnisse und die Formen der Landbewirtschaftung sind jedoch sehr verschieden (DEIL 1995). Es ist zu prüfen, wie sich die aktuelle Vegetation unterscheidet. Dieselben Arten (Bausteine der Vegetation) können je nach Nutzungsweise und -intensität der

Pflanzendecke zu verschiedenen Beständen zusammentreten, also verschiedene Ersatzgesellschaften bilden. Dieselben Gesellschaften können unterschiedliche Deckungsanteile, Formen oder Zersplitterungsgrade besitzen. Der Durchdringungsgrad und die Schärfe der Grenze zwischen den Vegetationseinheiten kann verschieden sein (DEIL 1995, Abb. 3).

3.2 Das Untersuchungsgebiet in Chile

Die Untersuchungen in Chile wurden in der zwischen Küsten- und Andenkordillere gelegenen, dicht besiedelten Längssenne im Gebiet der „Frontera“, dem Übergangsbereich zwischen der Zentralzone und dem „Kleinen Süden“ durchgeführt (Abb. 2). Hier vollzieht sich bei gemäßigttem Klima mit mediterranem Einfluß der Wechsel vom mittelchilenischen Hartlaubgebiet zum halbbimmergrünen Sommer-Lorbeer-Wald (OBERDORFER 1960, SCHMITHÜSEN 1956). Die beiden ca. 220 ha großen Kartiergebiete liegen in enger Nachbarschaft zueinander in unmittelbarer Umgebung der Stadt Temuco. Innerhalb des Siedlungsraumes der Mapuche wurde das Gebiet einer ehemaligen Indianer-Reduktion ausgewählt, in der die Urbevölkerung nach dem Sieg der chilenischen Armee im Jahr 1883 angesiedelt wurde. Die zunächst gemeinschaftlich bewirtschafteten Reduktionen wurden seit den 30er Jahren wieder aufgelöst und das Land den dort lebenden Familien als Privateigentum zugewiesen. Heute leben hier 20 Familien in kleinbäuerlicher Subsistenzwirtschaft. Ähnlich wie in Nordmarokko erfolgt die Bodenbearbeitung und Ernte mit einfachsten Geräten. Die Waldreste dienen zur Brennholzgewinnung und als Waldweide.

Den vor der Jahrhundertwende ins Land gekommenen europäischen Kolonisten wurden große Grundstücke zugeteilt, die durch Zukauf und Pacht oftmals zu riesigen Ländereien erweitert wurden. Hier wird heute mit modernster landwirtschaftlicher Technik marktorientiert gewirtschaftet, im Verlauf der vergangenen drei Jahrzehnte hat sich zudem der Anbau schnellwüchsiger *Pinus*- und *Eucalyptus*-Arten drastisch erhöht. Die verbleibenden Inseln der ursprünglichen Waldbestände bleiben ungenutzt.

4 Ergebnisse

4.1 Artenvielfalt in Äckern und Unterschiede in der Waldstruktur

Die Wahl der räumlichen oder zeitlichen Betrachtungsebene hat Konsequenzen für Methodik und

Ergebnis (landschafts)-ökologischer Untersuchungen (siehe z. B. WIENS 1989, MEENTEMEYER 1989). Wir haben für unsere geobotanischen Untersuchungen die folgenden drei räumlichen Dimensionen gewählt (Abb. 3):

1. Physiognomisch einheitliche Bestände: Dies ist die Ebene der Pflanzengesellschaft bzw. des Ökosystems. Es wird die Alpha-Diversität (*within-habitat diversity*) ermittelt.

2. Ursprünglich abiotisch einheitliche Flächen (Physiotope = Fliesen). Diese können durch die menschliche Nutzung oder durch natürliche Störungen in sich differenziert sein. Es ist die Ebene der Sukzessionsserie (*between-habitat diversity*). Diversitätsmaß kann die Artenzahl, die Habitatvielfalt oder z. B. die Vielfalt an Vegetations- und Landnutzungstypen sein.

3. Toposequenzen: In dieser landschaftlichen Dimension wird meist die Zahl der Ökotope längs einer landschaftstypischen Catena erfaßt (*landscape diversity*). Für unsere Fragestellung ist von Interesse, wie sich diese Diversität in der Zeit durch den Menschen verändert. Auf die Frage des Landschaftswandels werden wir daher abschließend kurz eingehen.

Die Darstellung der Ergebnisse konzentriert sich hier auf die landschaftliche Dimension. Es sei jedoch darauf verwiesen, daß sich die ethnogeobotanische Differenzierung der Vegetation auch auf den Ebenen Pflanzengesellschaft und Vegetationskomplex zeigt. Diese Ergebnisse werden an anderer Stelle veröffentlicht (SCHERER u. DEIL 1996). Zusammenfassend kann man sagen, daß bei den Ackerunkrautgesellschaften wirtschaftsstufenspezifische Ausbildungen auftreten. Durch die agroindustrielle Landbewirtschaftung sinkt die Artenvielfalt im Ackerland sowohl im mediterranen Raum als auch in Chile auf etwa die Hälfte. Die Ursachen sind für Spanien und Marokko im einzelnen bei SUNDERMEIER und DEIL (1992) analysiert. Der anthropogene Wandel verläuft in beiden Ländern gleichsinnig, aber zeitversetzt. Die traditionelle Agrarlandschaft Marokkos ist deshalb vielfältiger an Vegetationseinheiten, weil eine breitere standörtliche Palette ackerbaulich genutzt wird und weil im Ackerland Reste der Macchienvegetation verbleiben (Abb. 3 sowie DEIL 1995, Abb. 5).

Nahezu identisch zum mediterranen Beispiel sind die Unterschiede zwischen den beiden Bevölkerungsgruppen in Chile sowohl hinsichtlich der agrarsozialen Verhältnisse als auch in den Folgen für die Segtalvegetation. Bei einem durchschnittlichen Landbesitz von weniger als zehn Hektar pro Familie werden von den Mapuche auch extrem erosionsanfällige Grenzertragsflächen bewirtschaftet. Solche Stand-

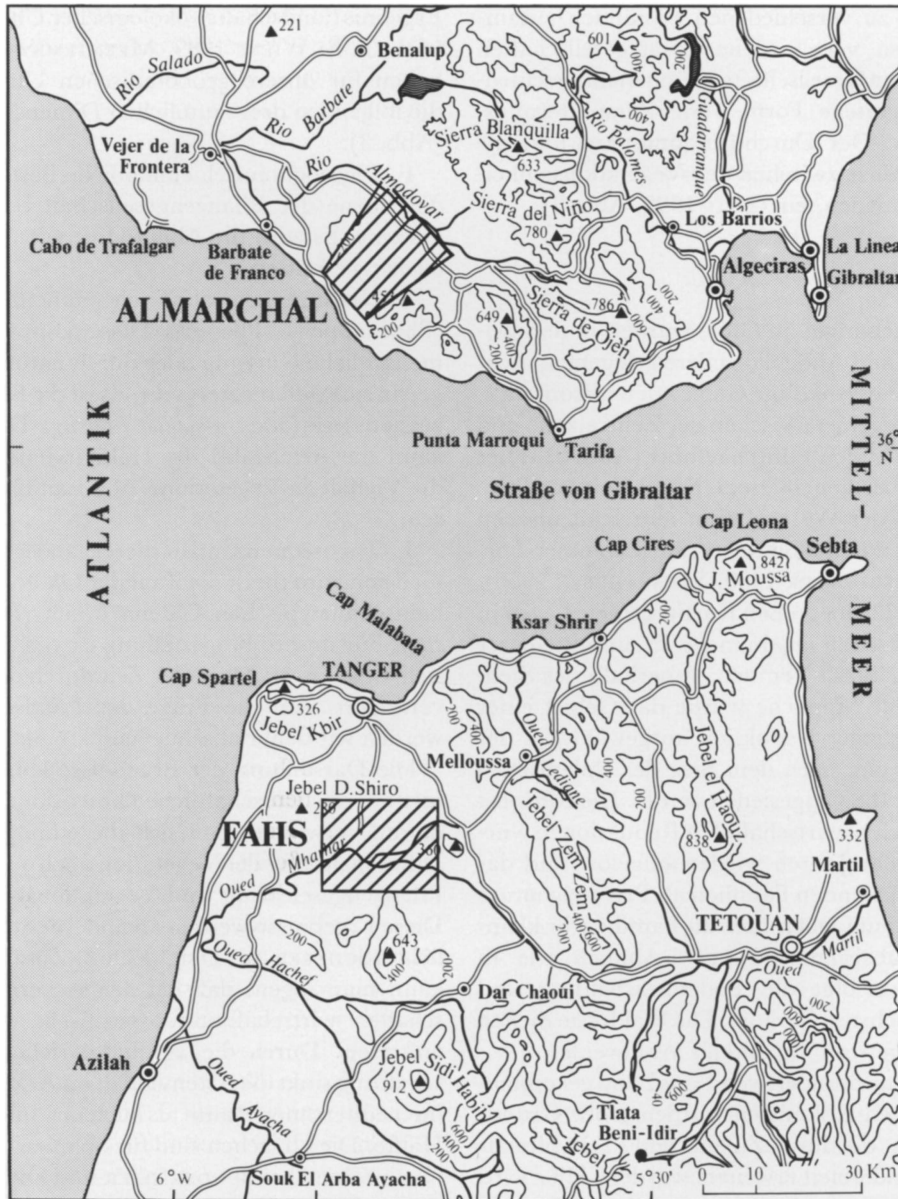


Abb. 1: Das Untersuchungsgebiet um die Straße von Gibraltar und Lage der Kartiergebiete
The study area at the Strait of Gibraltar and location of the mapped areas

orte wurden im mittelständischen Agrarbetrieb mit *Pinus radiata* aufgeforstet. Wie in Spanien, so entfallen auch in den Kolonistenbetrieben Chiles die Brachen.

Eine anthropogene Differenzierung zeigen auch die Waldbestände. Im chilenischen Untersuchungsgebiet findet man intakt Naturwaldreste nur auf Kolonistenland. Die *Nothofagus*-Wälder in Mapuchebesitz sind Niederwälder, in denen die spezialisierten endemischen Epiphyten fehlen und wo sich im

Unterruchungsgebiet neophytische Ruderalarten breit machen (SCHERER u. DEIL 1996, Abb. 3 u. 4).

Auf der räumlichen Ebene der Vegetationskomplexe bringt die „Modernisierung“ der Landschaft eine Verarmung und Trivialisierung der Pflanzendecke mit sich: Struktur- und nischenreiche Assoziationskomplexe wie gehölzreiche Brachen oder Weidewälder verschwinden (SCHERER u. DEIL 1996, Abb. 5 u. 6), Mischformen der Bodennutzung gehen

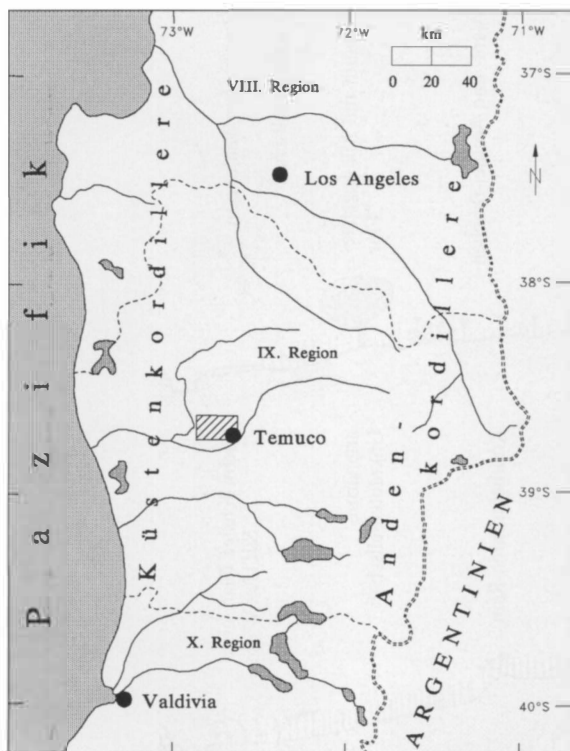


Abb. 2: Das Untersuchungsgebiet in Chile
The study area in Chile

zurück, die Grenzliniendichte nimmt ab, aus weichen floristischen und standörtlichen Gradienten werden harte Grenzen.

4.2 Die Landschaften in Spanien und Marokko

Die Frage, wiesich die Straße von Gibraltar als kultur-geographische Grenze auf die Pflanzendecke in der landschaftlichen Dimension auswirkt, soll durch einen Vergleich zweier Landschaftsausschnitte diskutiert werden, in denen auf 17 je 1 km² großen Flächen das gesamte Inventar an Pflanzengesellschaften erhoben wurde. Die Ergebnisse sind in Tabelle 3 in gekürzter Form dargestellt. Für die Vegetationseinheiten werden eingedeutschte Namen verwendet, die auch dem Leser etwas sagen, der mit der Nomenklatur der Pflanzengesellschaften dieses Raumes nicht vertraut ist. Die vollständige Tabelle mit der Verwendung pflanzensoziologischer Bezeichnungen und der Dokumentation der Aufnahmeflächen findet sich bei DEIL (1996). Ferner wurde in beiden Bereichen die aktuelle Vegetation kartiert (Beilage I). Die Tabelle und die Karten erlauben, folgenden Fragen nachzugehen: Gibt es Vegetationstypen, die nur spanisch

bzw. marokkanisch verbreitet sind? Gibt es Unterschiede in der Frequenz und im Deckungsanteil einzelner Pflanzengesellschaften bzw. Landnutzungsformen? Unterscheiden sich deren Lagebeziehungen?

4.2.1 Die Kartiergebiete Almachal und Fahs

Die Landschaftsausschnitte Almachal (Spanien) und Fahs (Marokko) repräsentieren den Naturraum „Küstennahe Tonhügellandschaft“ (Abb. 1). Das Teilgebiet Almachal ist nach dem in seinem Zentrum gelegenen Weiler „El Almachal“ benannt. Diese Ortsbezeichnung arabischen Ursprungs bedeutet „Sumpf“. Zwischen den beiden Sandsteinrücken der Sierra de Retín und der Sierra de la Plata liegt ein flachwelliges Hügelland. Das Kartiergebiet wird im Nordwesten und Südosten von den beiden Sierras begrenzt, im Südwesten vom Atlantik und im Nordosten von der ehemaligen Laguna de la Janda. Dieser bis in die sechziger Jahre versumpfte Bereich wurde trockengelegt und ist heute ein Intensivanbaugebiet mit Bewässerungskulturen.

Der Luftbildausschnitt (Photo 1) zeigt Tahivilla, die größte Siedlung im Kartiergebiet. Dieses Dorf entstand im Rahmen des Binnenkolonisationsprogramms in den fünfziger Jahren. Damals wurde das Land eines Großgrundbesitzers aufgeteilt. Nordöstlich der Straße liegt die ursprüngliche Streusiedlung Cortijada de Tahivilla, südwestlich die neu angelegte, geschlossene Siedlung. Sehr klar ist im Luftbild der Kontrast zwischen der kleinparzellierten Flur und einem heute noch bestehenden großen Hof (Cortijo) zu erkennen.

Der gesamte Kartierbereich wird von den Mergeln und Tonen der Almachal-Decke eingenommen. Die SIGMA-Aufnahmen 1, 5, 7 und 8 (Tab. 1) liegen im Hügelbereich. Die Aufnahmen 3 und 6 erfassen den Übergang zur ehemaligen Lagune. Die Fläche 4 liegt im kleinparzellierten Bereich, die Aufnahme 2 in einem Großgrundbesitz. Die Aufnahmen 9 und 10 erfassen das Vegetationsmosaik des Puerto de Bolonia, eines stark windexponierten Sattels im Almachalton, der etwas weiter südöstlich liegt. In der Nordostecke des Kartierbereiches treten Gesteine der sogenannten Unidad de Facinas auf. Die hieraus entwickelten Böden sind etwas sandiger als bei Aljibe-Ton als Ausgangssubstrat.

Das marokkanische Gegenstück zu Almachal ist ein Ausschnitt aus den Fahs de Tanger, dem südlichen Hinterland von Tanger. Auch dort ist eine Tonhügellandschaft von niedrigen Sandsteinrücken umrahmt. Die Jebel Dahar Zhirou und Ez Zinat werden von Sandsteinen der numidischen Fazies auf-

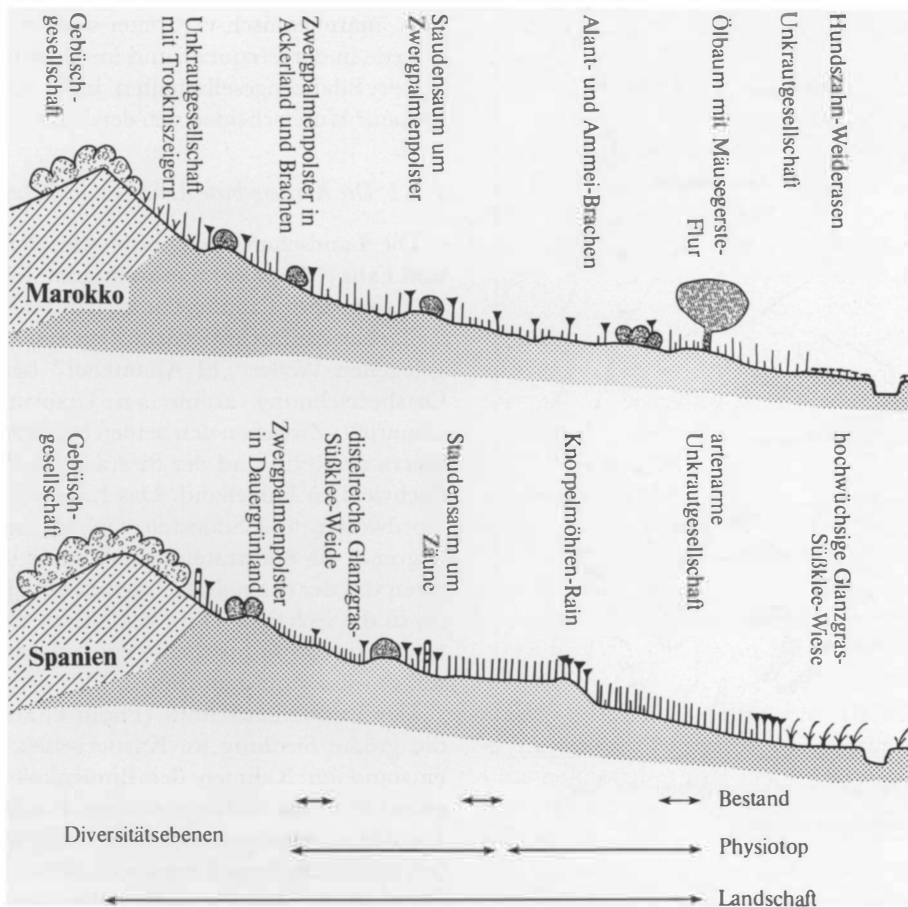


Abb. 3: Räumliche Ebenen der Diversität und schematisiertes Vegetationsgefüge im Tangérois (Marokko) und im Campo de Gibraltar (Spanien)

Spatial scales of diversity and schematic vegetation pattern in the Tangier area (Morocco) and in the Gibraltar Hinterland (Spain)

gebaut. Der Tönhügelbereich selbst wird von der externen Tangerdecke gebildet, die der Almarchaldecke entspricht. Der Oued El Kebir (der Große Fluß) bildet eine breite Talau, das Gegenstück zur Laguna de la Janda. Die am Nordrand der Aue gelegene Siedlungszeile von Gouaret Mehrarza bis Chawia liegt auf einer Terrasse mit fluviatilen Schottern aus dem Amirien.

Das Luftbild (Photo 2) zeigt die wichtigen Relief-einheiten des Teilgebietes. Am Nordrand den Tönhügelbereich, im Zentrum das Dorf Gouaret Mchahla auf der Schotterterrasse, anschließend die Aue des Oued El Kebir mit einer Pumpstation der Wasserwerke von Tanger und in der Südwestecke ein stärker reliefiertes Hügelland mit Mergeln und Tonsteinen aus dem Mastrichtien. Die unterschiedliche Siedlungsstruktur des spanischen und des marokkanischen Gebietes wird im Luftbild deutlich. Die Dör-

fer in Marokko sind eine dichte Ansammlung von mit Opuntienhecken eingefriedeten Gehöften, also keine eigentlich geschlossenen Siedlungen wie Tahivilla. Der Auenbereich mit seinen Feuchtbiotopen ist durch die SIGMA-Aufnahmen 13 und 17 dokumentiert. Auf den Schotterflächen liegt die Aufnahme 11, im Tönhügelbereich die Aufnahmen 12, 14, 15 und 17.

4.2.2 Kennassoziationen moderner und traditioneller Landnutzung

Qualitative Unterschiede in der Pflanzendecke auf beiden Seiten der Straße von Gibraltar können nutzungsbedingt oder naturraumbedingt sein. Ersteres sind die wirtschaftsniveau- und kulturkreisspezifischen Assoziationen, also die, nach denen gesucht wird. Im zweiten Fall sind die Unterschiede dadurch

verursacht, daß die beiden Gebiete in ihrer abiotischen Ausstattung doch nicht vollständig identisch sind, daß also zum Beispiel salzhaltige Tone und damit salztolerante Rasen im Gebiet Almarchal auftreten, Härtingskuppen mit basischen Gesteinen und basiphile Trockenrasen in den Fahs (siehe die Assoziationen am Ende der Tabelle 1). Aus der Tabelle 1 wird sichtbar, daß die abiotisch bedingten Unterschiede sehr unbedeutend sind, daß also beide Gebiete in den abiotischen Bedingungen tatsächlich weitgehend übereinstimmen. Naturraumspezifisch sind auch alle Kennassoziationen der Ästuar- und Dünen-Vegetationskomplexe. Sie wurden nicht mit in die Tabelle übernommen. Die Anordnung der Pflanzengesellschaften in Tabelle 1 erfolgte nach gebietsspezifischem bzw. -unspezifischem Auftreten: Den „gaditanisch“ verbreiteten Vegetationseinheiten werden die „tingitanischen“ gegenübergestellt. Eine solche Anordnung läßt erkennen, welches die Kenngesellschaften moderner bzw. traditioneller Bewirtschaftung sind. Verschiebungen innerhalb ein und derselben Landnutzungs-kategorie, die sich durch die Nutzungsintensivierung ergeben, sind nicht sofort ersichtlich, da zum Beispiel artenreiche und artenarme Agroformen der Unkrautgesellschaften sehr weit voneinander entfernt stehen. Diese Information ist besser den Vegetationskarten zu entnehmen, das gilt auch für die Flächenanteile der Landnutzungs-klassen. Sind Vegetationseinheiten beiderseits in etwa gleicher Häufigkeit und Ausprägung vorhanden, so nennen wir diese „kulturraumvage“ Gesellschaften.

Für die Fragestellung sind insbesondere die kulturraumspezifischen Assoziationen von Interesse, die entweder nur in Spanien oder nur in Marokko vorkommen bzw. solche, die einen eindeutigen Schwerpunkt des Vorkommens und der Ausdehnung in einem der beiden Länder besitzen.

Kenngesellschaften des Gaditano sind:

1. Wenig degradierte, hochwüchsige Gebüsch- und Reste intakter Waldgesellschaften.
2. Ertragreiches frisches Grünland mittlerer Standorte (typische *Phalaris*-Weide) und eine distelreiche Grünbrache mit *Cynara humilis*. Solche Standorte werden in Marokko ackerbaulich genutzt.
3. Artenarme Agroformen der *Ridolfion*-Agrophytocoenosen und die dazugehörige Feldrain-Gesellschaft. Die *Ridolfion*-Fragmente und die *Avena sterilis*-Raine treten in Marokko erst sehr selten auf. Sie sind Indikatorgesellschaften der dort jetzt einsetzenden Modernisierung der Landwirtschaft. Raingellschaften werden in Zukunft häufiger anzutreffen sein, da beim Maschineneinsatz für die Bodenbearbeitung

Wenderäume nötig sind. Es verschwinden gleichzeitig die Zwergpalmenpolster im Ackerland. Auf der spanischen Seite sind Sommerkulturen (Zuckerrübe, Mais) und die dazugehörige Unkrautgesellschaft (mit *Kickxia* und *Chrozophora*) sehr viel häufiger.

4. Eine distelreiche Wegrandgesellschaft (mit *Notobasis syriaca* und *Carduus bourgeanus*) und eine klee-reiche Rasengesellschaft an Straßenbanketten. Letztere (die *Trifolium scabrum-stellatum*-Gesellschaft) ist Kennassoziation eines tertiären Vegetationskomplexes im Sinne von TÜXEN (1978). Nicht nur die Artenkombination ist anthropogen, sondern auch das Phytotop selbst. Durch die Verwendung von allochthonem sandigen Baumaterial konnten die Arten durch Wanderung entlang der Straßen auch die Tonhügellandschaften erreichen.

Kenngesellschaften des Tangéris sind:

1. Störungstolerante offene Macchien (mit *Asparagus* und *Calicotome*) und Hecken als Hofeinfriedungen (mit *Myoporum tenuifolium* und *Acacia horrida*).
2. Überweidetes Feuchtgrünland. Eine Kenngesellschaft der extremen Weidebelastung stellt das *Trifolium-Cynodontetum* dar. Es ist in den Fahs höchstens anzutreffen. In Spanien tritt es nur sehr selten in der Nähe kleiner Gehöfte (Cortijadas) auf, wenn dort noch Pferde oder Maultiere gehalten werden.
3. Artenreiche Agroformen der *Ridolfion*-Segetalgesellschaften, Unkrautgesellschaften mit Brachezeigern und *Ridolfion*-Ausbildungen von Grenzertragsstandorten (Variante des *Ridolfion* mit Trockenzeigern). Letztere entstehen bei Ackerbau in sehr flachgründigen Steillagen (Abb. 3). Solche Standorte sind in Spanien schon aus der ackerbaulichen Nutzung herausgefallen. „*Ridolfion*-verarmt“ (Spanien) und „*Ridolfion*-artenreich“ können als Intensitätsvikarianten des Nutzungstyps „Ackerbau von Winterkulturen auf Vertisolen“ bezeichnet werden.

4. Brachegesellschaften und -stadien auf kurz- und mittelfristigem Brachland. Die großflächige Ausdehnung der *Ammi visnaga*-Brache in Marokko kommt durch die dort noch immer praktizierte Feld-Gras-Wechselwirtschaft auf Vertisolen zustande. In Spanien sind *Ammi visnaga*-Bestände nur kleinflächig in Dorfnähe als Triftweide für Esel und Mulis zu finden.

Das gelegentliche Auftreten nutzungsbedingter Gesellschaften im jeweils anderen Kulturraum zeigt, daß sie dort als Relikte früherer Landnutzungsformen noch existieren oder als Indikatoren einer Modernisierung schon auftreten. So sind zum Beispiel die *Chamaerops*-Polster im Weideland auf der spanischen Seite (Abb. 3) Überbleibsel der Feld-Gras-Wechselwirtschaft der fünfziger Jahre. Die *Phalaris*-Mähwie-

Tabelle 1: Pflanzengesellschaften im Almachal-Gebiet (Spanien) und in den Fahs (Marocco)

Plant communities in the Almachal region (Spain) and in the Fahs area (Morocco)	
Spalte	1 1 1 1 1 1 1
Gebiet (AL = Almachal)	1 2 3 4 5 6 7 8 9 0 1 2 3 4 5 6 7
(FH = Fahs)	AAAAAAAAAAAAA FFFFFFFF
	LLLLLLLLLLLLL HHHHHHH
<i>mit Schwerpunkt auf der spanischen Seite</i>	
Asparagus-Rhamnus-Macchie	. . . . . + 2 2 1
Arundo donax-Hecke	+ r
Ulmen-Auwald	+ +
Cynara humilis-Weide, ruderalisiert	3 2 . 1 2 2 + 3 2 3 2 . .
Phalaris-Weide, typische Ausbildung	1 2 + . 1 . 1 2 3 2 . 1 . 2 . . .
Phalaris-Weide, extensiv, steinig	1 . . . 1 1 1 1 . 1
Ridolfion-Unkrautges., extrem verarmt	3 3 2 2 2 3 3 3 2
Kickxia-Chrozophora-Sommerunkrautges.	3 2 3 2 2 3 3 1 . . . 1 + + . . 1 1
Avena sterilis-Raine und -Brachen	1 1 1 + 1 + 1 1
Notobasis-Carduus bourgeanus-Wegrandges.	. . . 1 1 + + + . + 1
Trifolium scabrum-stellatum-Bankettges.	1 + 1 . . + . + + + . 1
<i>mit Schwerpunkt auf der marokkanischen Seite</i>	
Asparagus-Calicotome-Macchie	. . . . . + . 2 + +
Olea-Iris-Friedhof +
Opuntien-Hecke mit Acacia horrida	. . . . . + . + + . + 1
Myoporum tenuifolium-Hecke	. . . . . + r . . r . +
Cyperus longus-Mentha suaveolens-Saum	. . . . . + . . . . . r
Oenanthe pimp.-Cyperus longus-Sumpf + . . + . . .
Festuca arundinacea-Wässerwiese	. . . . . . . . + r . .
Kleereicher Hundszahn-Weiderasen	. . . . . . . + 1 r + . +
Ridolfion-Unkrautges., artenreich	. . . . . . . . + . 1 3 1
Ridolfion-Unkrautges. mit Brachezeigern	. . . . . . . . 4 4 1 2 1 + 3
Ridolfion-Ges. mit Trockniszeigern +
Ammi visnaga-Brache	+ . . + . . . + . . 1 + 1 1 1 + 2
Carlina racemosa-Brache	. . . . . . . . 1 r 2
Rumicion-Brache, sandig	. . . . . . . . + . . . 1 .
Feigenbaum	. . . . . . . . + r
Zwergpalmenpolster in Äckern	. . . . . . . . + . . . 1 1 2

sen im Umland von Tanger entstanden im letzten Jahrzehnt durch die dort von einigen Großgrundbesitzern ausgeübte intensive Milchproduktion mit Stallviehhaltung.

Eine Vielzahl von Gesellschaften kommt beiderseits der Straße von Gibraltar vor. Es gibt demnach Landnutzungsformen und Bewirtschaftungsintensitäten, die in beiden Gebieten identisch sind.

Kulturraumvage Gesellschaften sind:

1. Hecken mit Wildem Ölbaum, gepflanzte Opuntienhecken und *Olea*-Weidewäldchen. Sie dienen als Windschutzelemente und Vieheinstände.

2. Gesellschaften an Sonderstandorten, die in derselben Weise genutzt werden oder die ungenutzt sind: Beiderseits stets kleinflächig und, was die Auengebüsche betrifft, beiderseits auch stets fragmentarisch ausgebildet, sind die Gesellschaften der

Feuchtstandorte (Rohrkolbensumpf, Froschlöffelsumpf, *Apium*-Röhrriech, Tamarisken- und Oleandergebüsche). Das *Trifolium micheliani-Oenanthe fistulosae* (DEIL 1996), eine hochspezialisierte Pflanzengesellschaft in Brackwassersümpfen, ist im Gebiet von Almachal und Fahs endemisch und unterstreicht die abiotische und floristische Übereinstimmung der beiden Kartiergebiete.

3. Ruderalfluren und Wegrandgesellschaften: Die Mäusergersten- und die Mariendistelflur sind in beiden Tonhügellandschaften stete Elemente des Wegrand-Vegetationskomplexes. Seltener, aber auch beiderseits zu finden, sind die Trittgemeinschaften des Verbandes *Scleropoo-Coronopion*.

4. Steinige *Glossopappus*-Brachen, sandige Rumicion-Brachen und die Unkrautgesellschaft der nur mäßig gepflegten Winterkulturen (*Ridolfion*-verarmt).

Fortsetzung Tabelle 1: Pflanzengesellschaften im Almarchal-Gebiet (Spanien) und in den Fahs (Marocco)

Plant communities in the Almarchal region (Spain) and in the Fahs area (Morocco)

Spalte	1	1	1	1	1	1	1	1	1								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4	5	6	7
Gebiet (AL = Almarchal)	AAAAAAAAAAAA										FFFFFFFFFF						
(FH = Fahs)	LLLLLLLLLLLL										HHHHHHHH						
<i>beiderseits etwa gleich häufig</i>																	
Ölbaum-Weidewäldchen	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	2	2	+	.	.	.	.
Opuntien-Hecke mit Wildem Ölbaum	+	+	+	+	+	.	.	+	.	+	+	+	.	1	1	1	1
Rohrkolbensumpf	+	.	r	.	r	.	.	+	.	.	.	r	.	r	+	.	.
Kopfried-Froschlöffel-Sumpf	+	r	+	.	+	.	.	+	.	.	.	r	r	.	+	1	.
Apium nodiflorum-Röhricht	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	+	.	.	+
Trifolium michelianum-Oenanthe-Sumpf	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.
Tamarisken-Gebüsch	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.
Oleandergebüsch	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	+
Mäusegersten-Flur	1	.	+	+	+	+	+	1	+	.	+	+	+	1	+	+	1
Mariendistel-Flur	+	.	+	+	+	+	+	.	r	.	.	+	.	+	.	.	+
Echium-Galactites-Flur, Weide sandig	.	.	.	+	+	+	+	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.
Scleropoa-Coronopus-Trittgesellschaft	r	.	.	.	.	.	r	r	.	.	.	.	+	+	.	1	.
Glossopappus-Brache, steinig	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	+	.	1	.	.	.
Phalaris-Feuchtweide und -Mähwiese	1	1	2	1	1	1	1	1	+	1	1	+	3	2	1	.	.
Ridolfion-Unkrautges., verarmt	.	.	.	.	2	.	.	1	.	+	1	.	.	.	.	.	.
Rumicion-Unkrautges., sandig	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	1
Eukalyptus-Forst	.	+	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.
Eukalyptus-Allee	.	.	+	.	+	.	.	.	.	.	r	.	.	1	1	.	.
Ölbaum, kultiviert	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.
Zwergpalmenpolster in Weiden	+	+	.	.	.	.	.	1	2	2	+	.	.	1	2	1	1
<i>abiotisch bedingte Unterschiede</i>																	
Hordeum marinum-Hainardia-Salzion-Rasen	r	+	.	+	+	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Phalaris-Weide, auf Schotter	.	.	.	.	.	.	.	.	1	+	+	+	+	2	.	.	.
Stipa capensis-Trockenrasen	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	1	2	1	+	.
Hyparrhenia-Flur	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	+	.	.	.
Echium boissieri-Gesellschaft	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Eschen-Weiden-Auwaldrest	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.
<i>weitere seltene Gesellschaften (DEIL 1996, Tab. 2)</i>																	

Zusammenfassend läßt sich feststellen:

1. Man beobachtet in Spanien und Marokko in Räumen gleicher Naturausstattung eine unterschiedliche Kombination von Assoziationen. Diese Pflanzengesellschaftskombinationen sind wiederkehrend, sie bilden einen Typus. Man kann sowohl in den Tonhügellandschaften als auch in den Sandsteingebirgen einen agro-industriellen und einen subsistenz-landwirtschaftlichen Vegetationskomplex unterscheiden. Die kulturraumtypischen Kenngesellschaften sind in den einzelnen Naturräumen unterschiedlich (siehe hierzu auch den umfangreicheren Datensatz in DEIL 1995, Tab. 3).

2. Die nutzungsbedingte Differenzierung prägt das Untersuchungsgebiet stärker als die naturraumbedingte.

3. Auf den meisten Landnutzungstypen ist der Nutzungsdruck in Marokko stärker.

4. Im Ackerland ist im Tangérois nicht nur eine größere floristische Vielfalt innerhalb der Bestände, sondern auch eine größere Vielfalt an Vegetationstypen zu beobachten. In Spanien sind die Grünlandgesellschaften vielfältiger.

Auf jeder agrarischen Entwicklungsstufe wirkt somit ein eigenes Gefüge anthropogener Eingriffe auf die Vegetation. Mit dem gewählten Untersuchungsansatz kann man diese wirtschaftsniveauspezifischen Vegetationslandschaften fassen. Neben diesen wirtschaftsstufenspezifischen Vegetationskomplexen gibt es auch kulturkreisspezifische Elemente wie die Friedhofswäldchen in Marokko und die Cañadas (Vegetationskomplex an Fernwanderwegen für die Transhumanz) in Spanien.



Photo 1: Luftbildausschnitt um Almarchal (Spanien)
 (S.E.G.A.F., Vuelo general 1074/M 04, 1984)
 Aerial view of the Almarchal region (Spain)

4.2.3 Vergleich der Vegetationskarten

Der Vergleich konzentriert sich auf die anthropogene Strukturierung. Zusammenhänge zwischen Physiotopegliederung des Kartierbereiches und Pflanzendecke werden nur randlich angesprochen. Die Kartierung erfolgte auf der Basis vergrößerter Luftbilder. Die Karten wurden nicht entzerrt, sie sind also in stärker reliefiertem Gelände nur bedingt flächentreu. Die Lagebeziehungen der Vegetations-einheiten – und darauf kommt es hier an – sind jedoch

richtig dargestellt. Die Kartiereinheiten sind Assoziationen, Subassoziationen und Agroformen. Einige sehr kleinräumig auftretende Pflanzengesellschaften können nur als Vegetationskomplexe abgebildet werden (z. B. Wegränder, Bachränder und Ästuar). Nicht getrennt auskartiert wurde die *Kickxia-Chrozophora*-Gesellschaft. Sie ist als Sommerökophase des *Ridolfion* in der Signatur „*Ridolfion* extrem verarmt“ enthalten. Die Lage der Winter- und Sommerkulturen wechselt jährlich. Nicht darstellbar im gewählten



Photo 2: Luftbildausschnitt aus den Fahs (Marokko)
(Vol de Tanger 7.11.1981)

Aerial view of the Fahs region (Morocco)

Maßstabsind ferner auf der marokkanischen Seite die Anbauparzellen. Sie sind jedoch im Luftbild unterscheidbar. Auch der Wechsel zwischen Ackerbau und *Ammi*-Brachen ist in der Fahs so kleinräumig, daß ein großer ackerbaulicher Bereich als „Unkrautgesellschaft mit Brachezeigern und Brachflächen“ auskartiert wurde. Unter dieser Signatur wird die Karte auch aktueller, da jedes Jahr andere Flächen brachfallen. Nur große, zusammenhängende Brachflächen wurden eigens auskartiert.

Der Kartierbereich Almarchal (Beilage I, a) läßt sich nach dem Parzellenbild in vier Bereiche gliedern. Im Nordosten, in der ehemaligen Laguna de la Janda, wird heute auf Großschlägen intensiver Ackerbau (z. T. bewässert) betrieben. Im mittleren Kartenabschnitt springt die während der Binnenkolonisation aufgeteilte Fläche bei Tahivilla ins Auge, die jetzt als kleinparzelliertes Ackerland genutzt wird (siehe auch Photo 1). Dieses Kolonistenland ist von großen Gehöften (sog. Cortijos) umgeben, die auf immensen

Flächen Weidewirtschaft betreiben. Das südwestliche Drittel der Karte hat mittelgroße Parzellen und eine Durchmischung von Acker- und Grünland. Hier wirtschaften die mittelgroßen Betriebe (sogenannte Cortijadas) aus den Weilern El Almarchal und La Zarzuela.

Die Struktur des Kartenbilds Fahs (Beilage I, b) wird zunächst, ebenso wie das Luftbild (Photo 2), von Reliefeinheiten geprägt. Diese bestimmen über ihr Ertragspotential und ihre abiotischen Bedingungen auch die Landnutzung und die floristische Differenzierung der Pflanzendecke. Ein deutlich abgesetzter Bereich ist die intensiv ackerbaulich genutzte Aue des Oued Kebir am Südrand, ein zweiter die nördlich anschließende Schotterterrasse mit der Siedlungszeile, dem Weidetyp auf Schottern und den Unkrautgesellschaften auf Sand. In dem von Tonen und Mergeln gebildeten Hügelland in der Mitte und Nordhälfte des Kartierbereiches überwiegen Ackerbau und kurzfristige Brachen. Die stärker reliefierten steinigen Randhöhen im Nordosten und Süden dienen als längerfristige Grünbrachen oder als Dauerweideland.

Der auffälligste Unterschied zwischen beiden Teilgebieten ist nutzungsbedingt: Im Gebiet Almarchal nimmt das Grünland etwa dieselbe Fläche wie das Ackerland ein, in den Fahs überwiegt deutlich das Ackerland. Die Grünlandbereiche in Spanien gehören meist Großgrundbesitzern. Die Weidewirtschaft wird auf diesen Flächen extensiv betrieben (keine Stallviehhaltung, keine Futterkonservierung, kaum Reinigungsschnitte). Auch in den Fahs gibt es Viehhaltung. Sie wird zum einen durch Kleinbauern auf den dort verbreiteten Brachen betrieben, zum anderen als intensive Milchviehwirtschaft mit Stallviehhaltung und Heugewinnung durch einen Großbetrieb, der in der Nordwestecke des Kartierbereiches liegt.

Nutzungsvikariante Assoziationen zu den kurz- und mittelfristigen Brachegesellschaften in den Fahs sind die wenig ertragreichen Grünlandtypen (Weide Normalausbildung, Weide steinig und Weide ruderalisiert). Standortlich sehr ähnlich sind die Schotterflächen der Facinas-Decke im Nordosten der Karte Almarchal und die quartären Hochterrassenschotter am Nordrand der Aue des Oued Kebir, dort wo auch die Siedlungszeile liegt. Beide geologische Einheiten werden als Weideland genutzt und sind von der *Anthyllis tetraphylla*-Variante des *Hedysaro-Phalaridetum* bewachsen, hier als Weidetyp auf Schotter bezeichnet.

Im ackerbaulichen Bereich liegt der Unterschied im Bracheanteil und in der Abundanz der verschie-

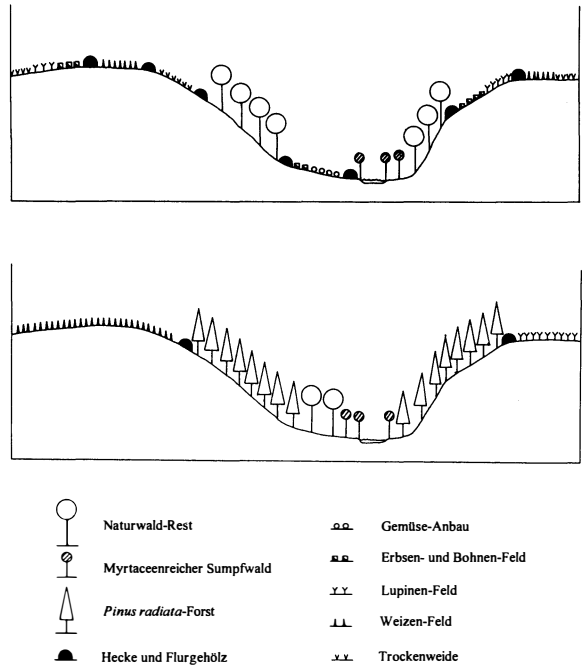


Abb. 4: Idealisierte Nutzungstypenabfolge in den kleinbäuerlich genutzten Mapuche-Gebieten (oben) und der marktorientierten Landwirtschaft (unten)

Idealized sequence of land use units of the small-holder farming system of the Mapuche Indians (above) and of the cash-crop farming system (bottom)

denen Ausbildungen des *Ridolfion*. Im Almarchal-Gebiet trifft man auf Vertisolstandorten fast nur noch die verarmten Agroformen des *Ridolfion* an. Die *Ammi visnaga*-Bracheflächen sind in Spanien so kleinflächig, daß sie nur als Punktsignatur darstellbar sind. Sie treten stets am Ortsrand in Maultierweiden auf. In den Fahs durchsetzen Brachflächen das Ackerland, allerdings nur in den hügeligen Bereichen, nicht in der intensiv bewirtschafteten Aue des Oued Kebir. Dort sind auch schon die artenarmen Formen des *Ridolfion* entstanden. Im Gegensatz zum spanischen Teil gibt es aber keine Feldraingesellschaften. Nutzungsvikariant zum tingitanisch auftretenden *Ridolfion* mit Trockenzeigern ist um Almarchal das *Hedysaro-Phalaridetum* in der *Anthyllis tetraphylla*-Variante, hier als „Weide extensiv steinig“ bezeichnet. Beide Assoziationen besiedeln flachgründige Kuppenlagen. Intensitätsvikariant sind entlang der Bachläufe der extrem beweidete Hundszahn-Weiderasen in den Fahs und hochwüchsiges Feuchtgrünland bei Almarchal.

Waldreste fehlen in den Fahs mit Ausnahme eines Friedhofswäldchens bei Gouaret Mchahla. Um Almarchal gibt es flächenmäßig unbedeutende Vieheinstandswäldchen, meist in Kuppenlage. Macchien tre-

ten im spanischen Teil flächig auf, im marokkanischen Teil als vereinzelte Zwergpalmenpolster im Acker-, Weide- und Brachland.

Naturraumbedingt ist das Vorkommen des basiphilen Assoziationskomplexes mit *Hyparrhenia*-Flur, *Echium boissieri*-Gesellschaft und *Stipa capensis*-Trockenrasen in den Fahs und das Auftreten des Ästuarkomplexes in der Südwestecke der Karte Almarchal. Die Feuchtbiootope der ehemaligen Laguna de la Janda sind durch die Drainage weitgehend verschwunden, am Oued Kebir gibt es noch einen wertvollen Feuchtgebietskomplex (Südostecke der Fahs-Karte).

4.3 Europäischer und indigener Siedlungsraum in Chile

Um die Auswirkungen unterschiedlicher Bewirtschaftungsformen durch die beiden Bevölkerungsgruppen auf die Vegetation zu untersuchen, wurden vom Gebiet der ehemaligen Mapuche-Reduktion „Lorenzo Epul Levillán“ und von dem mittelständischen Betrieb deutscher Einwanderer „El Carmen Chico“ Vegetations- und Landnutzungskarten angefertigt (Beilage II). Abschließend wird die Landnutzungsgeschichte des Raumes skizziert. Basis sind ältere Luftbilder, Literaturrecherchen und eigene Befragungen.

4.3.1 Vergleich der Vegetation und Landnutzung

Die beiden Kartiergebiete liegen wenige Kilometer westlich von Temuco im Bereich des „marinen Tertiärhügellandes“, in dem konvexe Hangformen und flache Kuppen das Bild prägen. Auf der Grundlage von amtlichen Flurkarten wurden Landnutzungs- (Obstgärten, Forsten etc.) und Vegetationstypen (Naturwaldreste, Sumpfwiesen etc.) lage- und flächentreu kartiert, im ackerbaulichen Bereich auch die Anbaufrüchte. Im Gegensatz zum mediterranen Kartenpaar sind die Einheiten hier nicht pflanzensoziologisch definiert, sondern nach der aktuellen Nutzung und nach Formationskriterien. Intensitätsvikariierende Gesellschaften (beispielsweise der Ackerunkraut- oder der Waldvegetation) sind daher nicht getrennt dargestellt. Außerdem wurden kleinräumige Vegetationseinheiten wie Waldsäume, Wegrandgesellschaften oder bachbegleitende Krautfluren nicht erfaßt. Die Grenzen zwischen den Kartierflächen entsprechen Besitz- und/oder Nutzungsgrenzen, so daß ihre Lage gleich bleibt, während die angebaute Feldfrucht meistens von Jahr zu Jahr wechselt. Die Karten geben den Zustand im Sommer 1993/94 wieder.

Das Gebiet der Mapuchegemeinde „Lorenzo Epul Levillán“ (Beilage II, a) weist ein kleinräumiges

Mosaik unterschiedlich genutzter Parzellen auf. Größere zusammenhängende Flächen ein und derselben Nutzungsart lassen sich kaum finden. Die Felder sind unregelmäßig verteilt, nur die Gemüse- und Obstgärten liegen stets in der Nähe der Wohnhäuser. Ein Vergleich des Anbaus mit den Besitzgrenzen zeigt, daß alle Familien Weizen und Erbsen anbauen. Trockenweiden, die insgesamt fast ein Drittel der Fläche einnehmen, gehören ebenfalls zu jedem landwirtschaftlichen Subsistenzbetrieb. Hafer-, Lupinen- und Bohnen-Felder finden sich dagegen nur bei einigen Besitzern. Brachen sind sehr selten vorzufinden. Die früher übliche und für die Regeneration der Böden notwendige zwei- bis dreijährige Bracheperiode nach einer Bohnen-Erbsen-Weizen-Rotation können sich viele Kleinbauern heute aufgrund des geringen Landbesitzes nicht mehr leisten. Bodenermüdung und eine schwere finanzielle Belastung durch den Kauf von Mineraldüngern sind die Folge. Dabei werden meist billigere Ammoniumdünger verwendet, die die ohnehin sauren Lehmböden weiter versauern.

Entlang der Bachläufe zieht sich ein sehr schmales Band eines myrtaceenreichen Sumpfwaldes, teilweise durchsetzt mit europäischen *Salix*-Arten. Eine größere zusammenhängende Fläche bedeckt dieser naturnahe Waldtyp in einer Senke im südlichen Abschnitt des Gebietes. Hat sich – wie im nördlichen Kartierbereich – ein Bach tiefer in das Relief eingegraben, so schließt sich an den Sumpfwald noch ein *Nothofagus*-dominierter Sekundärwaldstreifen am Hang an. Aufforstungen mit exotischen Baumarten sind meistens auf kleine Streifen an den Besitzgrenzen beschränkt. Lediglich drei Felder in der Nordwest-Ecke sind in den letzten fünf Jahren mit *Eucalyptus globulus* bepflanzt worden.

Der mittelständische Betrieb „El Carmen Chico“ gehört europäischen Einwanderern. Er ist im Gegensatz zu dem Mapuche-Gebiet durch einen an das Relief angelehnten Wechsel zwischen Acker- und Forstflächen gekennzeichnet (Beilage II, b und Photo 3). Es ist ein reiner Ackerbaubetrieb ohne Grünland. Ein weiterer wesentlicher Unterschied liegt in der Größe der Schläge. Das kleinräumige Mosaik unterschiedlicher Nutzungseinheiten im Mapucheland wird durch große, zusammenhängende Flächen abgelöst. Nur bei den Naturwaldresten ist ein ähnliches Verteilungsmuster zu erkennen. Die völlig andere Wirtschaftsweise macht sich nicht nur im Luftbild, sondern auch in der Feldflur selbst bemerkbar. Die Felder sind maschinengerecht gestaltet worden. Hecken oder Flurgehölze zwischen den Feldern fehlen und sind auf die Grundstücksgrenzen beschränkt. Scharfe Nutzungsgrenzen prägen das



Photo 3: Luftbildausschnitt Temuco
(F.O.N.D.E.F., S17, L24, No. 015844, 1994)

Aerial view of the Chilean study area near Temuco

Bild. Gemüse wird in den Gärten nur zur Ergänzung der Nahrungsmittelversorgung angebaut, nicht aber zur kompletten Eigenversorgung oder zur Vermarktung wie bei den Mapuche. Bei dieser Form der Landwirtschaft werden zum Erhalt der Bodenfruchtbarkeit keine Bracheperioden mehr eingeschaltet, weshalb Brachflächen auf kleine Streifen an den Feldrändern bzw. auf die Umgebung der Wirtschaftsgebäude beschränkt bleiben.

In einer mit dem Mapuchegebiet vergleichbaren Reliefsituation befinden sich die autochthonen Wald-

reste. Sumpfwälder säumen die Fließgewässer, daran schließen sich *Nothofagus*-dominierte Bestände an, die sich allerdings in ihrem floristischen und strukturellen Aufbau von den Sekundärwäldern der Mapuche unterscheiden. Die etwas steileren Hanglagen sind mit der raschwüchsigen Monterey-Kiefer *Pinus radiata* aufgeforstet worden.

Während das Kartiergebiet „Lorenzo Epul Levilán“ durchaus als repräsentativ für den Mapuche-Siedlungsraum in der Umgebung von Temuco gelten kann, ist der ausgewählte Betrieb „El Carmen

Chico“ insofern eine Ausnahme, als er auf Ackerbau und Holzproduktion spezialisiert ist. Bei anderen Betrieben aus diesem ethnisch-sozialen Umfeld liegt der Produktionsschwerpunkt auf der Fleisch- und Milchviehhaltung. Die in solchen Betrieben anzutreffenden Grünlandtypen (güllegedüngt, mit europäischem Saatgut verbessert, z.T. bewässert) haben in der Artenzusammensetzung und Produktivität kaum noch etwas mit den stets unbewässerten Trockenweiden der Mapuche gemeinsam. Wieder andere Betriebe ziehen eine Kombination aus allen drei Bereichen (Ackerbau, Weidenutzung, Forst) vor, wie z. B. der an „El Carmen Chico“ im Norden angrenzende Hof (vgl. Photo 3).

Der Luftbildausschnitt (Photo 3) läßt sich aufgrund der Parzellengröße klar in zwei Bereiche gliedern, in ein in große Schläge aufgeteiltes Gebiet im Norden und Osten und in ein kleinparzelliertes im Südwesten. In ersterem liegen die mittelständischen Betriebe europäischer Einwanderer, letzterer ist der von den Mapuche besiedelte Raum. Die Trennlinie verläuft im Zickzack von Nordwest nach Südost. Deutlich auszumachen ist der Grundriß des kartierten Betriebes „El Carmen Chico“ mit seinen hellen, frisch abgeernteten Getreidefeldern, den dunkleren Lupinenfeldern und den schwarzen *Pinus radiata*-Forsten. Am nördlichen Bildrand sind Reste der durch die Südbuche *Nothofagus obliqua* dominierten Naturwaldreste zu sehen, die an die Sumpfwälder entlang der Bachläufe anschließen.

Das für den Mapucheraum typisch kleinräumig wechselnde Mosaik von Wiesen und Feldern mit schmalen Kiefernstreifen, Stechginstergebüsch und Sekundärwaldresten entspricht genau dem Muster des Kartiergebiets „Lorenzo Epul Levillán“ (Beilage II, a), das allerdings außerhalb des Luftbildausschnitts liegt. Der verschwindend geringe Waldanteil macht das Problem der Holzverknappung deutlich: Das Einschlagsvolumen übersteigt derzeit die natürliche Zuwachsrate, so daß ohne Aufforstungsprogramme die lokale Holzversorgung in weniger als zehn Jahren nicht mehr gewährleistet sein wird (ANONYMOS 1993).

Aus den Ergebnissen der Landnutzungskartierung und der Luftbildauswertung kann ein idealisiertes Profil der Nutzungstypen-Abfolge beider Wirtschaftssysteme abgeleitet werden (Abb. 4). Wie auch beim Vergleich Spanien/Marokko (Abb. 3) so zeigt sich auch hier die Abnahme von Struktur- und Nutzungsdiversität beim Übergang von der Subsistenzlandwirtschaft zur agro-industriellen Wirtschaft. Entsprechend vergrößern sich die Einzelparzellen, der Grenzlinienreichtum innerhalb der Gebiete nimmt ab.

Aus den beiden Karten und dem Profil werden auch die Nutzungsvikarianten der Reliefsituation „steilere Hanglage“ ersichtlich: Unter kleinbäuerlicher Nutzung finden sich an den flacheren Oberhängen Äcker, darunter folgen durch Brennholzeinschlag und Waldweide stark gestörte Sekundärwälder, in den fruchtbaren Tallagen liegen die Gemüsebeete. Bei agroindustrieller Bewirtschaftung wird der gesamte Hangbereich als Kiefermonokultur genutzt, die feuchten Talböden sind ungenutzt. Dies veranschaulicht zugleich die wirtschaftliche Situation der beiden Bevölkerungsgruppen: „Grenzertragsfläche“ bedeutet für die Mapuche etwas anderes als für die europäischen Kolonisten. Die entsprechende Grenzlinie verläuft bei gleicher Relief- und Bodensituation an anderer Stelle.

4.3.2 Landnutzungswandel im letzten Jahrhundert

Eine Ausgangshypothese lautete, daß – ähnlich wie beim Vergleich Spanien/Marokko – die Landnutzungsmethoden der Mapuche ein traditionelles Flurbild und altertümliche Vegetationseinheiten bis in die heutige Zeit konservierten. Der Einsatz einfacher Geräte und eine subsistenzorientierte Wirtschaftsweise würden kleine Parzellen und damit den kleinräumigen Wechsel zwischen verschiedenen Nutzungseinheiten erfordern. Die Landschaft ist durch verbleibende Waldinseln, Hecken und Feldraine reich strukturiert und bietet eine Fülle unterschiedlichster Standortbedingungen und ökologischer Nischen. Erfolgt die Ursachenforschung ausschließlich durch Beobachtung des aktuellen Flurbildes oder der heutigen Pflanzendecke sowie durch die Beschreibung der jetzigen Anbaumethoden, so läßt sich die formulierte Hypothese bestätigen.

Wie leicht man bei fehlendem Archivmaterial durch das Flurbild zu Fehlschlüssen über die Nutzungsgeschichte kommen kann, haben WEISCHET und SCHALLHORN (1974) in den Bewässerungsgebieten Mittelchiles demonstriert. In unserem Untersuchungsgebiet existiert die „traditionelle“ Kulturlandschaft der Mapuche in dieser Form erst seit etwa 80 bis 100 Jahren. Durch das Zurückdrängen der Indianer auf etwa 6% ihres ursprünglichen Siedlungsraumes, durch den dadurch entstandenen Landmangel und schließlich durch die Auflösung der Reduktionen und die Individualisierung des Landbesitzes wurden die Mapuche zu selbstständig wirtschaftenden Kleinbauern gemacht (BENGOA 1991).

Die ursprüngliche Landnutzung bis zum Ende des 19. Jahrhunderts sah anders aus. Das Gebiet der

„Frontera“ war bis dahin noch ein nahezu geschlossenes Waldland (GOLTE 1973). Ackerbau wurde auf gemeinschaftlich bearbeiteten Feldern betrieben, war jedoch nie die einzige Lebensgrundlage. Gartenbau, Jagd und Fischerei sowie das Sammeln von Waldfrüchten spielten eine ebenso große Rolle (DURAN 1992). Die kulturelle Blüte begann mit der Viehwirtschaft und dem Viehhandel mit Argentinien. Von traditioneller Landnutzung der Mapuche im Sinne von ursprünglich kann also keine Rede sein. Traditionell wirtschaften sie aus der Sicht der modernen europäisch-chilenischen Landwirtschaft (siehe SCHINDLER 1990, 110–112). Heute bietet sich also in diesem Raum nicht mehr die Möglichkeit, eine marktorientiert-hochtechnisierte Landwirtschaft mit einer wirklich indigenen Landnutzung zu vergleichen, sondern „nur“ mit einer kleinbäuerlichen Subsistenzwirtschaft, die das Ergebnis der geschichtlichen Ereignisse am Übergang vom 19. zum 20. Jahrhundert darstellt. Die Kulturlandschaft Südchiles ist also noch sehr jung und mit den Kulturlandschaften der Altsiedelgebiete nur bedingt zu vergleichen. Daher ist der Begriff der „traditionellen Kulturlandschaft“ immer im geschichtlichen Kontext zu sehen. In einer längerfristigen historischen Betrachtung schwimmt der Begriff „traditionelle Kulturlandschaft“ auch in dem mediterranen Untersuchungsgebiet. Er ist stets durch die Zeitebenen, auf die man sich bezieht, zu präzisieren (vor/nach Reconquista, prä/post-kolonial usw.).

5 Zusammenfassende Diskussion und offene Fragen

Die Ergebnisse des Vergleichs von Gaditano und Tangérois sowie der Untersuchungsgebiete in Chile zeigen, daß die anthropogene Überformung der Vegetation durch die verschiedenen Bevölkerungsgruppen sowohl bei einzelnen Pflanzengesellschaften (SCHERER u. DEIL 1996) als auch in der aktuellen Landnutzung auf jeder der beiden Komplexitätsstufen in anderer Weise und mit anderen Merkmalen sichtbar wird.

In beiden Untersuchungsgebieten beobachtet man, daß mit der Modernisierung die Tendenz zu größeren Schlägen einhergeht und zum Verschwinden von Ökotonen wie Säumen und Hecken führt. In beiden traditionellen Kulturlandschaften ist die Privatisierung des Allmendlandes bereits vollzogen. Sowohl in Chile als auch in Südspanien sind bei der Modernisierung naturnahe Waldreste in steileren Hanglagen zu finden. Solche Reliefsituationen werden bei traditioneller Wirtschaftsweise als Niederwälder bzw. als gehölzreiches Weideland genutzt. Die auffallendsten

Unterschiede zwischen dem alt- und dem neuweltlichen Untersuchungsgebiet sind die Aufforstungen durch die europäischen Kolonisten in Chile ohne entsprechendes Pendant in Spanien und der hohe Brachlandanteil in Marokko, der jedoch als beweidete Grünbrache eine ähnliche Funktion erfüllt wie die Trockenweiden der Mapuche. Grünlandwirtschaft ist ferner eine Form extensiver Nutzung bei Großgrundbesitz.

5.1 Dispersionsgrad und Schärfe der Grenzen der Vegetationseinheiten

Bisher noch kaum beachtete Aspekte der Modernisierung der Landschaft sind Fragen der Zerstückelung von Vegetationseinheiten, der Intensität lateraler Stoffflüsse zwischen ihnen, der räumlichen Gleichverteilung bzw. Klumpung biotischer Elemente und des veränderten Informationswertes von botanischen Landschaftselementen für tierische Organismen. Die bisherigen Untersuchungen zielten in erster Linie auf einen qualitativen Vergleich der Räume. Es konnten nutzungsspezifische und kulturraumvage Gesellschaften unterschieden werden. Der gewählte Ansatz leistet wenig in bezug auf die Frage des Dispersionsgrades von Vegetationseinheiten und der Art und Häufigkeit von Gesellschaftskontakten. Unter diesem Aspekt sind die Vegetationskarten und Luftbilder noch nicht ausgewertet. Eine genaue Quantifizierung erfordert jedoch, wie die Untersuchungen von BAUDRY und BAUDRY-BUREL (1982), FORMAN und GODRON (1986) sowie von BOUXIN (1990) zeigen, einen sehr hohen Erfassungsaufwand. Für Fragen der Durchlässigkeit der Landschaft für tierische Organismen (*porosity*) und der funktionalen Verknüpfung zwischen Landschaftselementen (*connectivity* und *connectedness* in Sinne von BAUDRY a. MERRIAM 1988) ist er jedoch nötig. Daher soll diesen Fragen künftig nachgegangen werden.

5.2 Landnutzungswandel und Resilienz der Pflanzendecke

Die Kartierung der aktuellen Vegetation illustriert die Lagebeziehungen der Vegetationseinheiten und dokumentiert deren Flächenanteile. Dies ist die entscheidende Datenbasis für spätere Vergleichsuntersuchungen. So kann der botanische Landschaftswandel erfaßt werden und man kann feststellen, ob sich die in manchen Gebieten Marokkos beginnende Modernisierung der Landwirtschaft fortsetzt und welche Veränderungen sich bei marktorientierter Produktion bei den Mapuche ergeben. Liegen ältere Luftbilder vor, so ist auf diesem räumlichen und zeitlichen

Genauigkeitsniveau auch eine retrospektive Analyse des botanischen Landschaftswandels möglich. So hat z. B. HAUG (1991) den Vergrünlungsprozess im Campo de Gibraltar untersucht, SCHERER (1994) die Aufforstung mit fremdländischen Holzarten im Raum Temuco. Die jüngere Landschaftsentwicklung des chilenischen Untersuchungsgebietes konnte für den Zeitraum von 1961 bis 1994 durch eine luftbildgestützte Landnutzungs- und Vegetationskartierung in dem 256 km großen Untersuchungsgebiet (vgl. Abb. 2) rekonstruiert werden. Die forstlich genutzte Fläche hat sich von 90 ha auf knapp 2700 ha verdreifacht, wobei knapp 95 % davon mit der exotischen *Pinus radiata* bestockt sind, die mit einer Umtriebszeit von 16 bis 35 Jahren und jährlichen Zuwachsraten von 20 bis 30 Festmeter pro ha wirtschaftlich besonders interessant ist. Die Aufforstungen erfolgten hauptsächlich auf ehemaligem Dauergrünland. Aufgrund der aktuellen wirtschaftlichen Situation in Chile ist dieser Trend ungebrochen, eine Erhöhung des Eukalyptus-Anteils ist allerdings zu erwarten (ESPINOSA et al. 1990). Der Aufforstungsboom wirkt sich auf den lokalen Wasserhaushalt (HUBER et al. 1990) und auf die Bodenqualität (SCHLATTER 1974) negativ aus. Waldbrände, Insektenkalamitäten, Pilzbefall und Ertragsrückgänge in der zweiten Rotation stellen inzwischen auch eine forstlich-ökonomische Nachhaltigkeit in Frage (DONOSO 1993, ENDLICHER 1988, SCHLATTER 1974). Gleichzeitig kommt es in diesen Exotenforsten zu einer extremen strukturellen, floristischen und faunistischen Verarmung im Vergleich zu den autochthonen Waldbeständen (MUÑOZ u. MURUA 1989, RAMIREZ et al. 1984, SCHERER 1994).

Manche der heute vorhandenen Vegetationsstrukturen stehen allerdings nicht im Gleichgewicht mit der aktuellen Nutzung, sondern konservieren Elemente früherer Epochen. Reliktisch sind zum Beispiel im Campo de Gibraltar die Cañadas, die heute funktionslos gewordenen Wanderrouten für die Transhumanz. Tradierte Substanz gibt es also nicht nur bei anthropogenen Elementen wie Siedlungs- und Flurformen, sondern auch in der Pflanzendecke. SCHMITHÜSEN (1976) weist darauf hin, daß Landschaften historisch vielschichtig sein können. Ebenso wie geomorphologische Landschaftselemente nach einer Veränderung der Umweltbedingungen Zeit zur Ausreifung brauchen und unterschiedlich sensibel auf die Veränderung reagieren (BRUNSDEN a. THORNES 1979) haben auch Vegetationseinheiten eine unterschiedlich große Resilienz gegenüber Landnutzungsänderungen. Der „Turnover“ der botanischen Landschaftselemente ist je nach Langlebigkeit der Arten und Beharrungsvermögen der Ökosysteme verschiede-

den schnell. Bei den Ackerunkrautgesellschaften manifestiert sich die veränderte Nutzung trotz der Samenbank relativ rasch, bei langlebigen Gesellschaften dauert es Jahrhunderte. Dies zeigt eine vorläufige Analyse von Friedhöfen der islamischen Epoche in Andalusien (DEIL 1995). Die Untersuchungen zur Samenbank in chilenischen *Pinus radiata*-Forsten bestätigen ihre Rolle als „lebendes Gedächtnis“ früherer Nutzung (SCHERER 1994).

5.3 Kulturökologische Aspekte

Die Pflanzendecke in der chorischen Dimension ist nicht nur ein abiotisch und biotisch bedingtes System, sondern auch das Ergebnis historischer Prozesse, sozialer Konflikte und wirtschaftlicher Bedingungen. Ein spanischer Großgrundbesitzer, der Zugriff auf Subventionen hat und der unter der Marktordnung der EU wirtschaftet, wird auf Gewinnmaximierung hinarbeiten. Ein marokkanischer Subsistenzlandwirt, der bei einer Mißernte alleine die Folgen trägt, muß neben der Produktionsmaximierung auch eine Risikominimierungsstrategie verfolgen und wird deshalb die Weidewirtschaft und Grünbrache auch unter diesem Gesichtspunkt betreiben. Auch die Hypothese von FORMAN (1990), daß jede Landschaft unter dem Kriterium der Nachhaltigkeit ein optimales räumliches Muster besitzt, ist unter den Aspekten „Wirtschaftsniveau“ und „Energie-Input“ der Systeme weiter zu differenzieren.

Über das Erlernen und die Tradierung ressourcenschonenden bzw. -verbrauchenden Verhaltens gibt es nur sehr wenig Kenntnisse. Kulturökologische Fragen gewinnen jedoch zunehmendes Interesse in der landschaftsökologischen Forschung (MC DONNEL a. PICKETT 1993). YOON (1991) verwendet für die Vorstellungsprinzipien, nach der verschiedene menschliche Gesellschaften die Kulturlandschaft strukturieren und bewerten, den Begriff *geomentality* und betont die Raumwirksamkeit solcher Vorstellungen. Konkrete Beispiele zeigen jedoch, daß die Ressourcennutzung in der Realität viel weniger weit auseinanderliegt als die unterschiedlichen Konzepte von „Natur-Mensch-Beziehungen“ (HJORT AF ORNAS a. SVEDIN 1992). Auch in unseren Untersuchungen zeigt sich, daß ethnogeobotanische Elemente i. e. S. wie zum Beispiel Friedhofs-Wäldchen nur eine untergeordnete Rolle spielen. Dabei muß man sich bewußt bleiben, daß die Sicht des nicht unmittelbar betroffenen Forschers nur eine Form der Umweltwahrnehmung und -bewertung ist. Die ethnobotanischen Einsichten eines WILHELM DE MÖSBACH (1992), der vierzig Jahre mit den Mapuchen lebte, blieben uns verschlossen.

Danksagung

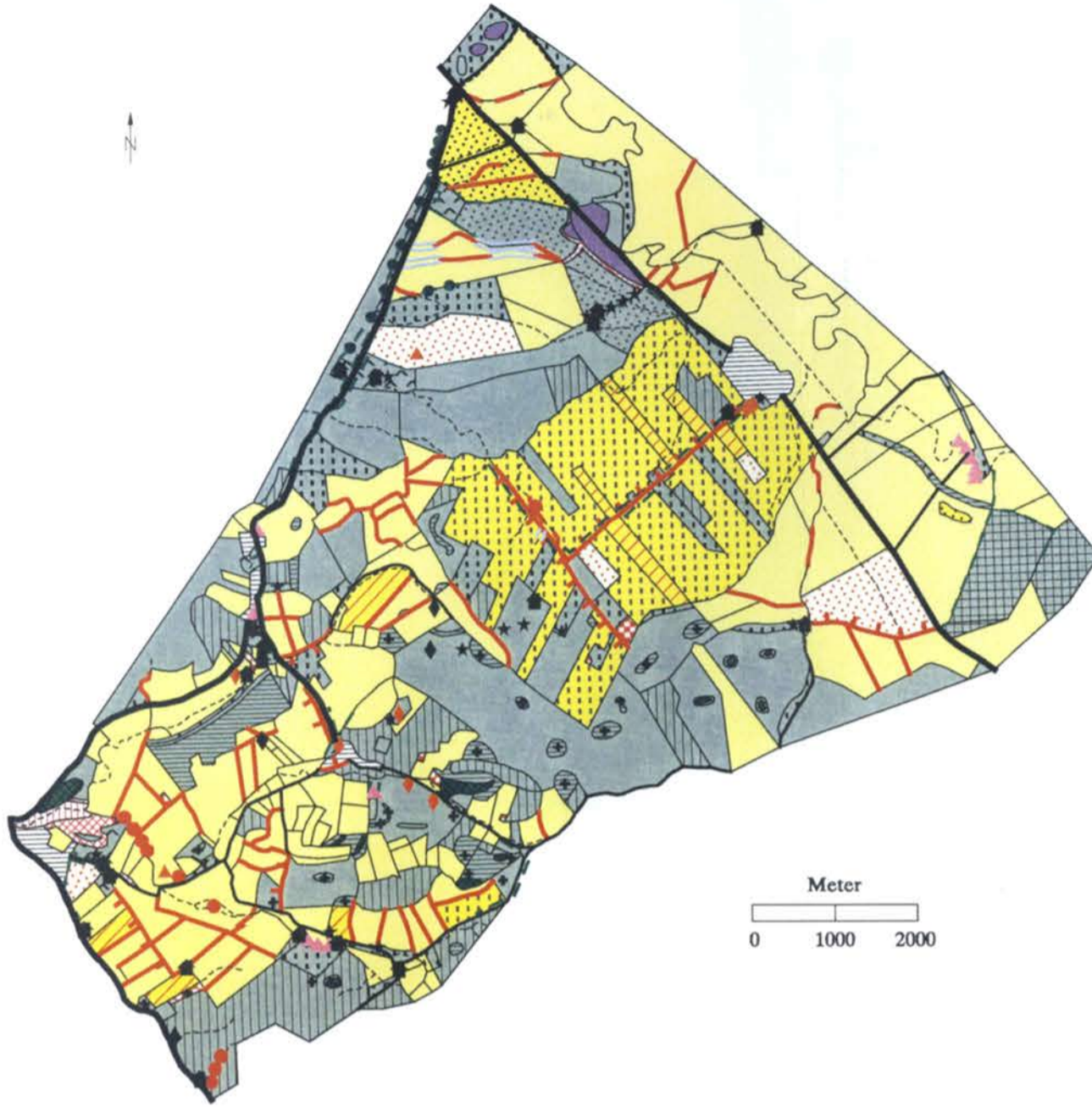
Die Deutsche Forschungsgemeinschaft und die Universität Bayreuth unterstützten die Forschungsreisen finanziell. Prof. Dr. K. MÜLLER-HOHENSTEIN und Dr. M. FINCKH begleiteten die Untersuchungen mit kritischen Ratschlägen. Frau E. SCHILL zeichnete einige Abbildungen ins Reine. H. HAUG, A. SUNDERMEIER, C. JUNG und A. BENZLER waren bei der Luftbildinterpretation, der Vegetationskartierung und der Kartendigitalisierung behilflich. Ihnen allen sei herzlich gedankt.

Literatur

- ANONYMOS (1993): Diagnóstico de las comunidades de la localidad de Boyeco, afectadas por el vertedero de la Municipalidad de Temuco. Temuco.
- BAUDRY, J. u. BAUDRY-BUREL, F. (1982): La mesure de la diversité spatiale. In: Acta Oecol., Oecol. applic. 3, 177-190.
- BAUDRY, J. a. MERRIAM, H. G. (1988): Connectivity and connectedness: Functional versus structural patterns in landscapes. In: SCHREIBER, K. F. (Ed.), Connectivity in Landscape Ecology. Münstersche Geographische Arbeiten 29, 23-28.
- BENGOA, J. (1991): Historia del Pueblo Mapuche (Siglo XIX y XX). 2. Aufl., 2. Nachdruck. Santiago de Chile.
- BERGLUND, B. E. (Ed.) (1991): The cultural landscape during 6000 years in Southern Sweden. Ecological Bull. 41, Kopenhagen.
- BOUXIN, G. (1990): The measurement of horizontal patterns in vegetation: a review and proposal for models. In: Coenoses 5, 97-112.
- BRUNSDEN, D. a. THORNES, J. B. (1979): Landscape sensitivity and change. In: Transactions Institute of British Geographers NS 4, 463-485.
- DEIL, U. (1993): Geobotanische Beiträge zur Ethnogeographie und zur Kulturlandschaftsgeschichte. In: Die Erde 124, 85-104.
- (1995): Vegetation und rezenter Landschaftswandel im Campo de Gibraltar (Südwestspanien) und im Tangérois (Nordwestmarokko). In: Geoökodynamik 16, 109-136.
- (1996): Vegetation landscapes in Southern Spain and Northern Morocco - an ethnogeobotanical approach. In: Fitosociologia. (in press)
- DONOSO, C. (1993): Bosques templados de Chile y Argentina - Variación, estructura y dinámica. Santiago de Chile.
- DURAN, T. (1992): Horticultura entre los Mapuches, condiciones sociales y culturales de su vigencia. In: VIDAL, A. (Ed.): Sociedad y Cultura Mapuche: El Cambio y la Resistencia Cultural. Temuco, 33-49.
- ENDLICHER, W. (1988): Geoökologische Untersuchungen zur Landschaftsdegradation im Küstenbergland von Concepción (Chile). Erdwissenschaftliche Forschung 22, Stuttgart.
- ESPINOSA, M.; ESCOBAR, R. u. DRAKE, F. (1990): Silvicultura de las plantaciones forestales en Chile: pasado, presente y futuro. In: Agro-Ciencia 6 (2), 131-144.
- FORD, R. J. (Ed.) (1978): The Nature and Status of Ethnobotany. Anthropological Papers 67, Ann Arbor.
- FORMAN, R. T. a. GODRON, M. (1986): Landscape Ecology. New York.
- FORMAN, R. T. T. (1990): Ecologically sustainable landscapes. The role of spatial configuration. In: ZONNEVELD, J. S. a. FORMAN, R. T. T. (Eds.): Changing Landscapes. An Ecological Perspective, New York, 261-278.
- GOLTE, W. (1973): Das südchilenische Seengebiet - Besiedlung und wirtschaftliche Erschließung seit dem 18. Jahrhundert. Bonner Geographische Abhandlungen 47, Bonn.
- GRIME, J. P.; HODGSON, J. G. a. HUNT, R. (1988): Comparative Plant Ecology: A functional approach to common British species. London.
- HAUG, H. (1991): Die Grünlandtypen in der sich wandelnden Kulturlandschaft des Campo de Gibraltar (Spanien). Unveröff. Diplomarbeit, Lehrstuhl Biogeographie, Universität Bayreuth.
- HJORT AF ORNAS, A. a. SVEDIN, U. (1992): Commentary: Cultural Variation in Concepts of Nature. In: Geo Journal 26, 167-172.
- HUBER, A.; ELLIES, A. u. OYARZUN, C. (1990): Vergleichsuntersuchungen über die Wasserbilanz eines Pinus radiata Bestandes und einer Weidefläche in Südchile. In: Zeitschrift für Kulturtechnik und Landentwicklung 31, 184-190.
- MC DONNEL, M. J. a. PICKETT, S. T. A. (Eds.) (1993): Humans as components of ecosystems. Berlin.
- MEENTEMEYER, V. (1989): Geographical perspectives of space, time and scale. In: Landscape Ecol. 3, 167-173.
- MUÑOZ, A. u. MURUA, R. (1989): Efectos de la Reforestación con Pinus radiata sobre la Diversidad y Abundancia de los Micromamíferos en un Agroecosistema de Chile Central. In: Turrialba 39 (2), 143-150.
- OBERDORFER, E. (1960): Pflanzensoziologische Studien in Chile. Ein Vergleich mit Europa. Flora et Vegetatio Mundi 2, Weinheim.
- OSEMEOBO, Y. J. (1992): Religious Practices and Biotic Conservation in Nigeria: Conflict or Compromise? In: Geo Journal 27, 331-338.
- RAMIREZ, C.; FIGUEROA, H.; CARILLO, R. u. CONTRE-RAS, D. (1984): Estudio fitosociológico de los estratos inferiores en un bosque de Pino (Valdivia, Chile). In: Bosque 5 (2), 65-81.
- SCHERER, M. (1994): Einfluß indigener und marktorientierter Landnutzungssysteme auf die Vegetation in Südchile - Strukturvielfalt, Biodiversität und Diasporenbanken. Unveröff. Diplomarbeit, Lehrstuhl Biogeographie, Universität Bayreuth.
- SCHERER, M. u. DEIL, U. (1996): Floristische Diversität und Vegetationsstrukturen in traditionellen und modernen Kulturlandschaften. (im Druck)

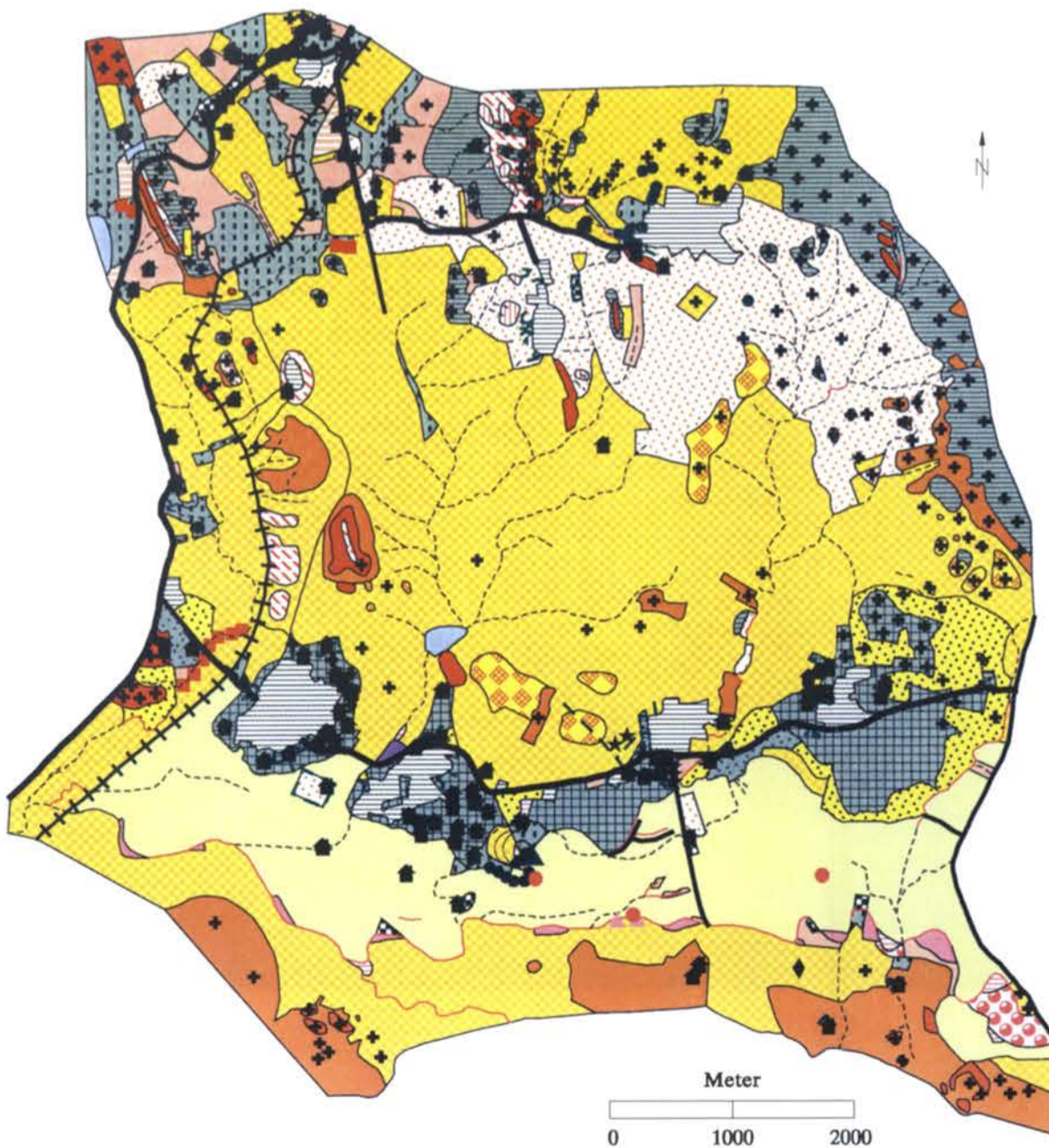
- SCHINDLER, H. (1990): Bauern und Reiterkrieger – Die Mapuche-Indianer im Süden Amerikas. München.
- SCHLATTER, J. E. (1974): Ökologische Problematik beim Anbau von Nadelholzreinbeständen am Beispiel einer Literaturübersicht über *Pinus radiata* und experimentellen Untersuchungen an *Picea abies*. Diss. Forst. Univ. Göttingen.
- SCHMITHÜSEN, J. (1956): Die räumliche Ordnung der chilenischen Vegetation. Bonner Geographische Abhandlungen 17, Bonn.
- (1976): Allgemeine Geosynergetik. Grundlagen der Landschaftskunde. Berlin.
- SUNDERMEIER, A. u. DEIL, U. (1992): Die Ackerflora auf Vertisolen beiderseits der Straße von Gibraltar – der Einfluß traditioneller und moderner Bewirtschaftung. In: Zeitschrift für Pflanzenkrankheiten und Pflanzenschutz, Sonderheft 13, 69–77.
- TÜXEN, R. (1978): Bemerkungen zu historischen, begrifflichen und methodischen Grundlagen der Synsoziologie. In: TÜXEN, R. (Ed.): Assoziationkomplexe (Sigmäten), Ber. Int. Sympos. Rinteln 1977, 3–12, Vaduz.
- WEISCHET, W. u. SCHALLHORN, E. (1978): Altsiedelkerne und frühkolonialer Ausbau in der Bewässerungslandwirtschaft Zentralchiles. In: Erdkunde 28, 295–302.
- WIENS, J. A. (1989): Spatial scaling in ecology. In: Funct. Ecol. 3, 385–389.
- WILHELM DE MÖSBACH, E. (1992): Botanica indígena de Chile. Santiago de Chile.
- YOON, H. K. (1991): On Geomentality. In: Geo Journal 25, 387–392.

Karte 1: Vegetation und Landnutzung um Almarchal (Spanien)
Vegetation and land use around Almarchal (Spain)



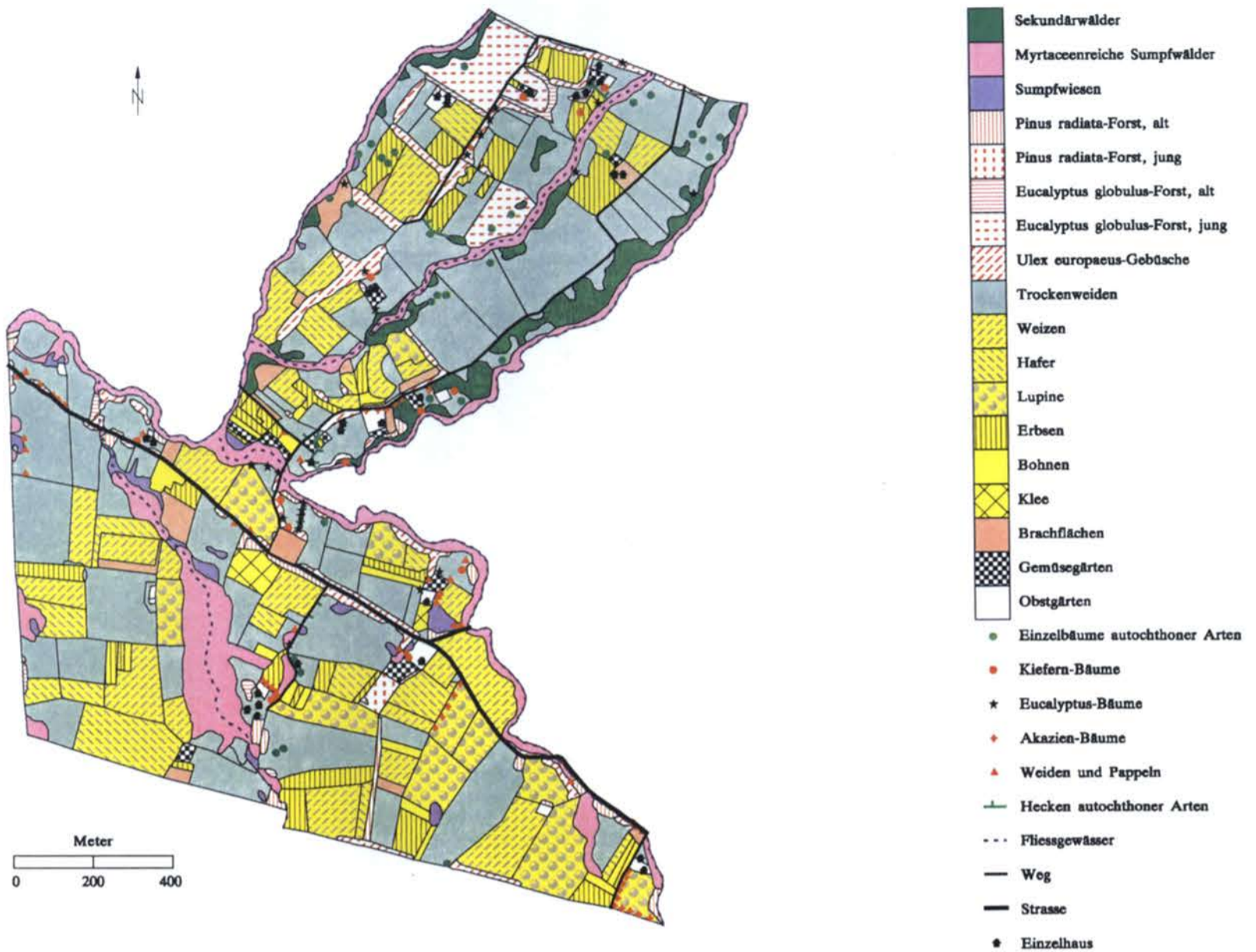
- Olea-Weidewäldchen
- Macchie
- Sumpfwiese
- Weide, normale Ausbildung
- Weide, sandige Ausbildung
- Weide, extensiv, steinige Ausbildung
- Weide, auf Schotter
- Weide, ruderalisiert
- Weide, feucht
- Mähwiese, feucht
- Unkrautgesellschaft auf Ton, artenarm
- Unkrautgesellschaft auf Ton, extrem artenarm
- Unkrautgesellschaft auf Ton, artenarm, kleinparzeliert
- Unkrautgesellschaft auf Sand
- Brache, kurzfristig, auf Ton
- Avena sterilis-Brache
- Halophytenflur, strauchtig
- Halophytenflur, rasig
- Siedlung
- Weideweg-VK
- Opuntienhecke
- Avena sterilis-Rain
- Weide, feucht, bachbegleitend
- Bach
- Ulmen-Auwaldrest
- Oleander- und Tamariskengebüsche
- Sumpfwiesen
- Ölbaumhecke
- Eukalyptus-Bäume
- Zwergpalmen-Polster
- Ammi visnaga-Brache
- Mariendistel-Flur
- Weg
- Strasse
- Einzelhaus/Gehöft

Karte 2: Vegetation und Landnutzung in den Fahs (Marokko)
Vegetation and land use in the Fahs (Morocco)



- Stausee
- Rohrkolbensumpf
- Oleander-Gebüsch
- Sumpfwiese
- Hundszahn-Weiderasen
- Mähwiese, feucht
- Weide, sandige Ausbildung
- Weide, extensiv, steinige Ausbildung
- Weide auf Schotter
- Unkrautgesellschaft auf Sand
- Unkrautgesellschaft, artenreich, mit Trockenzeigern
- Unkrautgesellschaft auf Ton, extrem artenarm
- Unkrautgesellschaft mit Brachezeigern, Brachen bis 20%
- Brache, tonig, kurzfristig
- Brache, tonig, mittelfristig
- Brache, tonig, längerfristig
- Glossopappus-Brache, steinig
- Echium boissieri-Gesellschaft
- Hyparrhenia-Flur
- Stipa capensis-Trockenrasen
- Gartenland, bewässert
- Siedlung
- Avena sterilis-Rain
- Akazien- und Opuntienhecke
- Hundszahn-Weiderasen
- Fließgewässer
- Olea-Weidewäldchen
- Ölbaumhecke
- Eschen-Weiden-Auwaldrest
- Oleander- und Tamariskengebüsch
- Eukalyptus-Bäume
- Sumpfwiese
- Zwergpalmen-Polster
- Muslimischer Friedhof
- Weg
- Strasse
- Bahnlinie
- Einzelhaus/Gehöft

Karte 3: Vegetation und Landnutzung im Siedlungsgebiet der Mapuche-Bevölkerung (Chile)
Vegetation and land use in the area of the Mapuche settlements (Chile)



Karte 4: Vegetation und Landnutzung innerhalb eines marktorientiert wirtschaftenden Betriebes (Chile)
Vegetation and landuse of a cash-crop farming system (Chile)

