

Lineare und punktuelle Vegetationsstrukturen in traditionellen und modernen Kulturlandschaften - untersucht in Südspanien und Nordmarokko

ULRICH DEIL

Abstract: Linear and dotted vegetation structures in traditional and modern cultural landscapes - studied in Southern Spain and Northern Morocco

Anthropogenic vegetation structures of linear and dotted form are compared at both sides of the Straits of Gibraltar to see how they differ under self-sustaining respectively agroindustrial land use. The typology of the vegetation units is based upon phytosociological relevés. Contact series have been studied by transects and SIGMA-relevés.

Roadside communities, hedgerows and *Chamaerops*-tuffs in pastures are common at both sides. Balk communities and the *Trifolium*-banquette-community are concentrated in the Spanish part, *Chamaerops*-tuffs in agricultural land occur exclusively in the Moroccan area.

The roadside vegetation in the gaditanian-tingitanian sector is very diverse. The ecological conditions of the associations are briefly discussed, a syntaxonomical scheme is presented. Frequent units are the Anacyclo-Hordeetum, the Notobasio-Scolymetum, the Cynaro-Scolymetum, a *Sclerochloa*-*Coronopion*-basal community and the *Trifolium scabrum-stellatum*-derivat community. The latter is invading the clay-hill regions together with other psammophytes like *Lotus arenarius*, if calcareous cobble or sand is used for road construction. It is the indicator unit of the "modern roadside Sigmium".

The *Chamaerops*-tuffs do not shelter woodland species. Their floristic composition is strongly influenced by the contact vegetation. In arable land, they increase floristic diversity by an edge-effect (reduced tilling intensity) and they characterize the vegetation complexes of self-sustaining agriculture.

1. Einleitung

Lineare und punktuelle Vegetationsstrukturen sind in Kulturlandschaften überwiegend anthropogen. Da sie an eine bestimmte Funktion gebunden sind, z.B. als Begleitstrukturen an Verkehrswegen spontan entstanden oder zur Abgrenzung von Besitzparzellen geschaffen wurden und sich sowohl diese Funktionen ändern als auch die Nutzungsweise, stellen sich drei Fragen:

Vegetationsökologie von Habitatinseln und linearen Strukturen.

Tagungsbericht des Braunschweiger Kolloquiums vom 22.-24. November 1996.

Hrsg. von Dietmar Brandes.

Braunschweiger Geobotanische Arbeiten, Bd. 5. S. 171-184.

ISBN 3-927115-31-2

© Universitätsbibliothek der TU Braunschweig 1998

1. Welches sind die vom Menschen geschaffenen linearen und punktuellen Elemente?
2. Welche Funktion besitzen sie im landschaftlichen Kontext?
2. Wie verändern sie sich unter neuen wirtschaftlichen Rahmenbedingungen?

Bei dem letzten Fragenkomplex geht es darum, ob diese Strukturen charakteristisch sind für bestimmte Etappen der landschaftlichen Sukzession. Wie verändern sie sich z.B. beim Übergang von der prä-industriellen in die agro-industrielle Phase der Landbewirtschaftung?

Im Mittelmeerraum kann man nicht wie in Mitteleuropa den direkten zeitlichen Vergleich anstellen, da die Vegetation der vorindustriellen Phase nicht ausreichend genau dokumentiert ist. Aus Spanien z.B. liegt zwar eine Vielzahl pflanzensoziologischer Untersuchungen aus den fünfziger und sechziger Jahren vor, sie konzentrierten sich jedoch auf die naturnahen Vegetationseinheiten und auf die Beschreibung der Gesellschaften. Die Ersatzgesellschaften dritten Grades wurden wenig beachtet, eine kartographische Darstellung der aktuellen Vegetation unterblieb. Man muß hier deshalb einen anderen Ansatz wählen.

Der Mittelmeerraum steht im wirtschaftlichen Spannungsfeld zwischen Europa und Afrika. An der Straße von Gibraltar, wo sich die beiden Erdteile am nächsten kommen, ist der Gegensatz besonders krass. Man findet in unmittelbarer Nachbarschaft zwei Entwicklungsstufen der Vegetation vor und kann fragen, ob Marokko als Beharrungsraum Einheiten enthält, die einer früheren Entwicklungs- etappe des Innovationsraumes Spanien entsprechen. Gibt es Merkmale einer agro-industriellen und einer subsistenzlandwirtschaftlichen Pflanzendecke und sind diese Elemente linear oder punktuell?

2. Das Untersuchungsgebiet

Als Untersuchungsgebiet wurden die Halbinseln beiderseits der Straße von Gibraltar gewählt in einem Radius von ca. 100 km um die Meerenge. Auf der europäischen Seite ist es das Hinterland von Algeciras und Tarifa, das sogenannte Campo de Gibraltar in Südwestandalusien. Die afrikanische Seite umfaßt einen Teil Nordwestmarokkos im weiteren Umland von Tanger, das sogenannte Tangérois. Beide Halbinseln sind abiotisch und floristisch weitgehend identisch ausgestattet, sie gehören zum gaditanisch-tingitanischen pflanzengeographischen Sektor. Die Höhenstufung der Wälder und die potentielle natürliche Vegetation stimmen überein, die agrarsozialen Verhältnisse und die Formen der Landbewirtschaftung sind jedoch sehr verschieden (für weitere Einzelheiten zum Untersuchungsraum siehe DEIL 1996).

3. Methoden und Datengrundlage

Auf der Basis von etwa 1500 pflanzensoziologischen Aufnahmen wurden ca. 180 Vegetationstypen definiert. Bei der Benennung der Assoziationen kommt das Konzept von KOPECKY & HEJNY (1974) zur Anwendung. Zur Erfassung ausgewählter Gesellschaftskontakte wurden Transekte aufgenommen. Die Basis der Beschreibung der Vegetationskomplexe bilden 100 SIGMA-Aufnahmen auf jeweils 1 km² großen Flächen. Sie konzentrieren sich auf sechs Landschaftsausschnitte von jeweils ca. 10 x 10 km in drei einander entsprechenden Naturraumpaaren auf den beiden Halbinseln: Rio Salado (Spanien) und Arba Ayacha (Marokko) repräsentieren eine etwas landein gelegene Tönhügellandschaft mit semi-aridem Klimacharakter, Almarchal (Spanien) und Fahs (Marokko) die küstennahe, semi-humide Tönhügellandschaft, Rio Jara (Spanien) und Oued Lediane (Marokko) stehen für küstennahe

Talschaften mit umrahmenden Sandsteinketten und stärker akzentuiertem Relief (siehe Abb. 2 bei DEIL 1996).

4. Ergebnisse

4.1. Lineare und punktuelle Elemente auf landschaftlicher Ebene

Prüft man die SIGMA-Tabelle (= Tab. 13 bei DEIL 1996) auf diejenigen linearen und punktuellen Elemente, die durch den Menschen gestaltet sind, so zeigt sich folgendes:

1. Beiderseits vorhanden sind Ruderalfluren und Wegrandgesellschaften. Das Anacyclo-Hordeetum, das Notobasio-Scolymetum und das Carduo-Silybetum sind in allen vier Tönhügel-Perimetern stete Elemente des Wegrand-Vegetationskomplexes. Weniger stet, aber auch beiderseits, finden sich die Trittgemeinschaften des Verbandes Sclerochloo-Coronopion.
2. *Tamus-Olea*-Hecken stellen den letzten Überrest des Tamo-Oleetum als Klimawald der Tieflagen dar: Sie blieben vor allem in den beiden küstennahen Gebieten als Windschutzelement erhalten. Häufig sind beiderseits die gepflanzten und subspontanen *Opuntia*-Hecken.
3. Kulturraum-unspezifisch ist das Vorkommen von Zwergpalmenpolstern in Extensivweiden.

Die bisher besprochenen Elemente sind Sekundärgesellschaften, die beiderseits der Straße von Gibraltar in identischen Ausbildungsformen und in gleicher Häufigkeit auftreten. Sie sind kulturraumvage. Offenbar ist die Nutzungsform und die Bewirtschaftungsintensität ihrer Standorte beiderseits gleich.

Für unsere Frage von besonderem Interesse sind solche Assoziationen, die entweder nur in Spanien oder nur in Marokko vorkommen, oder solche, die in einem der beiden Länder einen eindeutigen Schwerpunkt besitzen. Wir nennen sie bewirtschaftungsspezifische Elemente. Solche sind:

1. Eine Feldrain-Gesellschaft mit *Ammi majus* und *Avena sterilis*, stets in Kontakt zu den artenarmen Agroformen der Ridolfion-Unkrautgesellschaft. Beide Elemente sind in Spanien häufig. In Marokko treten sie erst selten und bisher nur in den Tönhügellandschaften auf. Sie sind Indikatorgesellschaften der dort einsetzenden Modernisierung der Landwirtschaft. Raingemeinschaften werden in Zukunft häufiger werden, da beim Maschineneinsatz für die Bodenbearbeitung Wenderäume nötig sind.
2. Weitaus steter in Spanien ist auch eine kleereiche Rasengesellschaft an Straßenrändern, die *Trifolium scabrum-stellatum*-Bankettgesellschaft. Die Gründe hierfür werden in Kap. 4.2.1. diskutiert.
3. Weitaus häufiger in Marokko (Streusiedlungen) als in Spanien (Agrostädte) sind Windschutzhecken und Hofeinfriedungen aus *Myoporum tenuifolium*.
4. Auf Marokko begrenzt sind als kulturraumspezifisches Element *Olea sylvestris*-Wäldchen um Heiligengräber und auf Friedhöfen.
5. Ausschließlich in Marokko treffen wir heute *Chamaerops*-Polster im Ackerland an.

Aus den anthropogenen Elementen, die kulturraumvage oder -spezifisch sind, wollen wir für die nähere Betrachtung als lineare Strukturen die Wegrandgesellschaften, als punktuell Element die *Chamaerops*-Polster auswählen.

4.2. Straßenrandvegetation als lineares Element

Aus Mitteleuropa gibt es zahlreiche Untersuchungen zur diesem Landschaftselement. So haben sich z.B. ULLMANN & HEINDL (1989) mit der Differenzierung der Straßen- und Wegrandvegetation beschäftigt. Die Autorinnen konnten zum einen zeigen, daß es eine kleinräumige Zonierung je nach Entfernung von der Straße gibt, zum anderen belegen sie eine naturraumbedingte großräumige Untergliederung: Differenzierende Faktoren sind insbesondere das Ausgangssubstrat und das Klima.

Die synanthrope Vegetation entlang von Verkehrswegen hat inzwischen auch im Mediterrangebiet Interesse gefunden, die Untersuchung erfolgt jedoch zumeist auf der Assoziationsebene. Nur sehr selten wird die Zonierung entlang der Straße erfaßt: So wird etwa von BRULLO (1982) ein Schema des Wegrandkomplexes in Sizilien gegeben, von SANCHEZ MATA (1989) ein solches für die mesomediterrane Stufe der Sierra de Gredos.

Die Vegetationstypen entlang der Teerstraßen und auf ungeteerten Feldwegen des gaditanisch-tingitanischen Raumes wurden mittels pflanzensoziologischer Aufnahmen erhoben, die Zonierung in Abhängigkeit von der Entfernung zur Fahrbahn wurde mit Transektaufnahmen erfaßt. Zwei solche Kontaktreihen werden hier vorgestellt.

4.2.1. Die Pflanzengesellschaften am Straßenrand

Grundlage des Überblicks sind 91 Aufnahmen von Wegrandbeständen und dorfnahen Ruderalfluren. Die Gesellschaften werden floristisch und ökologisch kurz charakterisiert. Genauere Angaben und die Tabelle selbst finden sich bei DEIL (in prep.). Die syntaxonomische Stellung ist dem nachfolgenden Schema zu entnehmen.

Syntaxonomische Übersicht der Straßen- und Wegrandgesellschaften

STELLARIETEA MEDIAE (Br.-Bl. 1931) R.Tx. et al. in R.Tx. 1950

Chenopodienea muralis Rivas-Martínez 1987 ex Theurillat et al. 1995

Brometalia rubenti-tectorum (Rivas Goday & Rivas-Martínez 1963) em. Rivas-Martínez & Izco 1977

Taeniathero-Aegilopion (Rivas Goday & Rivas-Martínez 1963) em. Rivas-Martínez & Izco 1977

Trifolio cherleri-Taeniatheretum capud-medusae Rivas-Martínez & Izco 1977

Cleome lusitanica-Taeniathero-Aegilopion-Derivatgesellschaft

Trifolium scabrum-stellatum-Gesellschaft (= Derivatgesellschaft des Gastridio-Trifolietum scabri Rivas Goday 1964)

Sisymbrietalia officinalis R.Tx. in Lohmeyer et al. 1962 em. Rivas-Martínez 1978

Anacyclo-Hordeetum murini (leporini) O. Bolos & Rivas-Martínez in Rivas-Martínez 1978
anacycletosum (= typicum)

chrysanthemetosum coronarii Rivas-Martínez 1978

POLYGONO-POETEA ANNUAE Rivas-Martínez 1975

Polygono-Poetalia annuae R.Tx. in Géhu et al. 1972

Sclerochloo-Coronopion squamati Rivas-Martínez 1975

Sclerochloo-Coronopion-Basalgesellschaft

Polycarpion tetraphyllae Rivas-Martínez 1975

Gymnostyletum stoloniferae Rivas-Martínez 1975 corr. Ladero et al. 1983

ONOPORDETEA ACANTHII Br.-Bl. 1964 em. Rivas-Martínez in Ladero et al. 1983

Carthametalia lanati Brullo in Brullo & Marceno 1985

Scolymo-Carthamion lanati (Rivas Goday 1961) Ladero et al. 1981

Notobasio syriacae-Scolymetum maculati (Rivas Goday 1964) Ladero et al. 1981

ohne Staunässezeiger

mit Staunässezeigern

mauretanische Rasse

Cynaro humilis-Scolymetum hispanici (Rivas Goday 1964) Ladero et al. 1983

Ausbildung mit *Malva hispanica* und *Biscutella baetica*

Ausbildung mit *Echium boissieri* und *Chamaeleon gummifer*

Silybion mariani Rivas-Martínez in Rivas-Martínez et al. 1992

Carduo bourgeani-Silybetum mariani Rivas-Martínez in Rivas-Martínez et al. 1992

MOLINIO-ARRHENATEREATA R.Tx. (1937) 1970

Phalaridetalia coerulescentis Galán et al. 1996

Gaudinio fragilis-Hordeion bulbosi Galán et al. 1996

Hedysaro-Phalaridetum caerulescentis Galán de Mera et al. 1996

convolutetosum meonanthi (Peinado et al. 1986) stat. nov. Deil ined.

Das in Zentraliberien häufige *Trifolium-Taeniatheretum* besiedelt im Untersuchungsgebiet Wegränder und dorfnahe, stark beweidete Schotterterrassen aus silikatischem Ausgangsmaterial. Es wird bei stärkerer Stickstoffzufuhr von *Hordeion*-Gesellschaften abgelöst. Floristisch verwandt damit ist die *Cleome-Aegilopion*-Derivatgesellschaft auf offenen, wechsellückigen Weganrissen über Ton- und Mergelböden.

Eine kleereiche Therophytenflur, die *Trifolium scabrum-stellatum*-Gesellschaft, gedeiht auf dem Bankett solcher Straßen, bei denen Sande oder Kalkschotter für die Straßenkrone verwendet wurden. Dies ist in Spanien bei allen Teerstraßen, z.T. auch bei Feldwegen und Forstpisten üblich. In Marokko werden Silikat- oder Kalksande nur bei überregionalen Straßenverbindungen als Abschluß der Schüttung eingebracht, ansonsten wird das autochthone Material verwendet. Die Gesellschaft fehlt daher den Nebenstraßen und Pisten der Tonlandschaften der marokkanischen Seite. Es handelt sich um eine Derivatgesellschaft des aus dem Guadianabecken beschriebenen *Gastridio-Trifolietum*. Von diesem unterscheidet sie sich durch die Kodominanz von *Trifolium scabrum*, *T. stellatum*, *Vulpia geniculata* und *Bromus madritensis* sowie durch übergreifenden *Echio-Galactition*-, *Hordeion*- und *Hyparrhenietalia*-Arten. Die Bestände sind stets offen und einer starken mechanischen und thermischen Belastung ausgesetzt.

Durch die Einbringung von Sand können Psammophyten in einer viatischen Migration in die Tonlandschaften einwandern. *Lotus collinus* konnte sein Areal vom Umland von San Roque entlang der Straße Los Barrios - Alcalá de los Gazules ausweiten. Noch stärker apophytisches Verhalten zeigt *Lotus arenarius*: Er wechselte von einer subnitrophilen Dünengesellschaft (*Loto arenarii-Diplotaxietum siifoliae*) in die Bankettgesellschaft. Seine Vorkommen sind zur Zeit noch auf die küstennahen Straßenränder begrenzt. An den Puertos de Medina trat er jedoch weit im Landesinneren mit einer Reihe weiterer Dünenarten auf (siehe die unterstrichenen Taxa in der nachfolgenden Aufnahme), so daß Rypochorie (sensu KOPECKY 1978) zu vermuten ist, also der direkte Diasporetransport mit dem Baumaterial.

1	<i>Trifolium scabrum</i>	+	<i>Brassica nigra</i>
1	<i>Trifolium stellatum</i>	+	<i>Lolium rigidum</i>
1	<i>Andryala integrifolia</i>	+	<i>Trifolium campestre</i>
+	<i>Asteriscus spinosus</i> s.str.	+	<i>Bromus madritensis</i>
+	<i>Sanguisorba minor magnolii</i>	+	<i>Avena barbata</i> s.str.
2	<i>Dittrichia viscosa</i>	+	<i>Filago pyramidata</i>
+	<i>Melilotus indica</i>	+	<i>Leontodon longirostris</i>
+	<i>Scabiosa atropurpurea</i>	+	<i>Daucus carota maximus</i>
1	<i>Campanula erinus</i>	1	<i>Trisetaria panicea</i>
1	<i>Ononis natrix</i> s.str.	1	<i>Centaurium erythraea</i> s.str.
2	<i>Jasione montana blepharodon</i>	+	<i>Daucus durieua</i>
1	<i>Micromeria graeca</i> s.str.	+	<i>Anagallis monellii</i>
+	<i>Lotus arenarius</i>	1	<i>Ononis reclinata</i>
+	<i>Hedynois arenaria</i>	r	<i>Piptatherum miliaceum</i>
r	<i>Anacyclus radiatus</i>	r	<i>Ruta montana</i>
+	<i>Galactites tomentosa</i>	r	<i>Helichrysum picardii</i>
+	<i>Polycarpon tetraphyllum</i>	1	<i>Lotus creticus</i>

Die häufigste Straßen- und Wegrandgesellschaft des südwestmediterranen Raumes ist das Anacyclo-Hordeetum. Es gedeiht vom Algarve über die Extremadura und das Guadalquivirbecken bis Rabat. Das Anacyclo-Hordeetum meidet den Bankettbereich. Es wird nur gelegentlich befahren oder begangen. Es ist höherwüchsig und stärker geschlossen als die Bankettgesellschaft. Die Normalausbildung ist stets auf tonigem und tonig-lehmigem Substrat anzutreffen. Auf sandig-lehmigem Substrat entwickelt sich die Subassoziation chrysanthemetosum coronarii.

Aus der Klasse der mediterranen Trittgemeinschaften kommen auf Weidewegen und Fernwanderwegen über Vertisolen Fragmente des Verbandes Sclerochloa-Coronopion, an sandigen Trittstellen die Neophytengesellschaft Gymnostyletum stoloniferae vor.

Das Notobasio-Scolymetum ist wie das Anacyclo-Hordeetum auf den Südwesten der Iberischen Halbinsel konzentriert, es reicht jedoch etwas weiter nach Zentralspanien und in die Betische Kordillere hinein. Die Bestände werden durch hochwüchsige ein- und zweijährige Disteln (*Notobasis*, *Scolymus*, *Carthamus*, *Centaurea*, *Carlina*) und Doldenblütler (*Ammi*, *Daucus*) charakterisiert und dominiert. Das Notobasio-Scolymetum tritt teils als lineares Element an Straßenrändern auf, teils flächig auf mehrjährigen ruderalen Brachen. Es können verschiedene Untertypen ausgeschieden werden:

1. Auf drainierendem Substrat und stets an Straßenrändern eine Ausbildungen ohne Verdichtungszeiger, in Spanien ohne, in Marokko mit *Ammi visnaga*.
2. Auf zeitweilig staunassen Standorten und stets auf mehrjährigen Brachefeldern eine Ausbildung mit Staunässezeigern (*Kickxia lanigera*, *Tanacetum annuum*, *Lythrum* ssp.) und, als Relikte des vorhergehenden Anbaus, mit Unkräutern des Ridolfion.
3. Neben den edaphischen Varianten gibt es geographische Rassen mit den marokkanischen Endemiten *Brassica souliei* und *Iris tingitana* als Differentialarten.

Nicht nitrifizierte, aber beweidete Offenstandorte an Straßen- und Uferböschungen werden von dem westiberisch-mauretanisch verbreiteten Cynaro-Scolymetum besiedelt. Diese weitgefaßte Gesellschaft (siehe z.B. LADERO et al. 1983, ESTOSO 1992) wird im Untersuchungsgebiet auf Ton- und Mergelbö-

den durch *Echium boissieri* und *Chamaeleon gummifer* weiter charakterisiert, auf sandig-lehmigen Böden durch *Malva hispanica* und *Biscutella baetica*.

Wie die beiden vorhergehenden Assoziationen, so gehört auch das Carduo-Silybetum in die Ordnung Carthametalia lanati (mediterrane, mehrjährige Ruderalgesellschaften). Es besiedelt Erdaushub und Baumaterialdeponien am Straßenrand und um Gehöfte.

PEINADO et al. (1986) haben mit einigen wenigen Aufnahmen aus dem Campo de Gibraltar ein Convolvulo-Hedysaretum beschrieben und dies in die Brometalia eingeordnet. Umfangreicheres Aufnahmematerial zeigt jedoch, daß die Charakterart *Convolvulus meoanthus* nicht auf Wegränder spezialisiert ist, sondern etwas ruderalisierte Grünlandbrachen differenziert. Diese Artenkombination ist daher wohl besser als Subassoziaton der Grünlandgesellschaft Hedysaro-Phalaridetum zu fassen. Zusammenfassend kann man feststellen, daß die Straßen- und Wegrandgesellschaften reich entwickelt sind. Die differenzierenden Faktoren sind insbesondere das Substrat und die Intensität der mechanischen Belastung durch Befahren, Begehen und Beweidung.

4.2.2. Vegetationskomplexe am Straßenrand

Spanien: Tab. 1 zeigt den Wechsel der floristischen Zusammensetzung entlang eines Transektes von der Fahrbahn zur Böschung an der Nationalstraße 340 bei Tarifa, Abb. 1 gibt einen Eindruck von Reliefverlauf, der Höhe des Pflanzenbestandes und der Deckung.

Es zeigt sich eine klare Zonierung: An die vegetationsfreie Randspur schließt sich die von Kennarten der Brometalia charakterisierte, niedrigwüchsige und offene *Trifolium scabrum-stellatum*-Bankettgesellschaft an. Der Graben und der untere Teil der Böschung wird von einer *Hedysarum coronarium-Cynara humilis*-Flur bewachsen. Dort ist das Substrat überwiegend lehmig. Es durchmischen sich Elemente der Grünlandgesellschaft des Hedysaro-Phalaridetum und der etwas ruderalen Grünbrache-gesellschaft Cynaro-Scolymetum. Dieser Bereich wird gelegentlich von Kleintierhaltern zur Futtergewinnung gemäht. Der Oberhang und die Krone der Böschung wird von einem hochwüchsigen und geschlossenen Bestand besiedelt. Dieser dritte Vegetationstyp erfährt nur gelegentlich einen Reinigungsschnitt. Er enthält Kennarten der Carthametalia, insbesondere des Notobasio-Scolymetum. Den Abschluß der Kontaktreihe bildet ein schattenertragender nitrophiler Saum entlang des Weidezaunes mit *Mercurialis annua* und *Torilis purpurea*. Die Arten mit weiter Valenz sind Kennarten des Echio-Galactition und der Ruderali-Secalietea.

Die Nutzungsdifferenzierung und der Substratwechsel führen zu einer Zonierung in mehrere Vegetationseinheiten. Diese Abfolge ist repetitiv. Sie ergibt zusammen das Sigmatum "moderner Straßenrandkomplex" des gaditanisch-tingitanischen Raumes. Die *Trifolium scabrum-stellatum*-Bankettgesellschaft ist Kennassoziaton dieses tertiären Sigmatum im Sinne von TÜXEN (1978): Nicht nur die Artenkombination ist anthropogen, sondern auch das Physiotop selbst. Durch die Verwendung von allochthonem sandigen Baumaterial konnten die Arten durch viatische Migration auch die Tonhügellandschaften erreichen. Dies ist vergleichbar den Beobachtungen von KOPECKY (1988) in der Tschechoslowakei über das Einwandern von Kalkarten in oligotrophe Landschaften bei Verwendung von Kalkschotter beim Straßenbau.

Marokko: An der geteerten Nationalstraße zwischen Larache und Tetouan wurden im Raum Arba Ayacha im Abstand von einigen hundert Metern vier Transekte aufgenommen. Sie sind zusammen in Tab. 2 wiedergegeben und sind nach der Entfernung zur Teerdecke angeordnet.

Auch hier zeigt sich wie in Spanien eine straßenparallele Zonierung. Es stehen allerdings andere Assoziationen miteinander in Kontakt. Im Bankettbereich (Abschnitt A) und auf der straßenparallelen

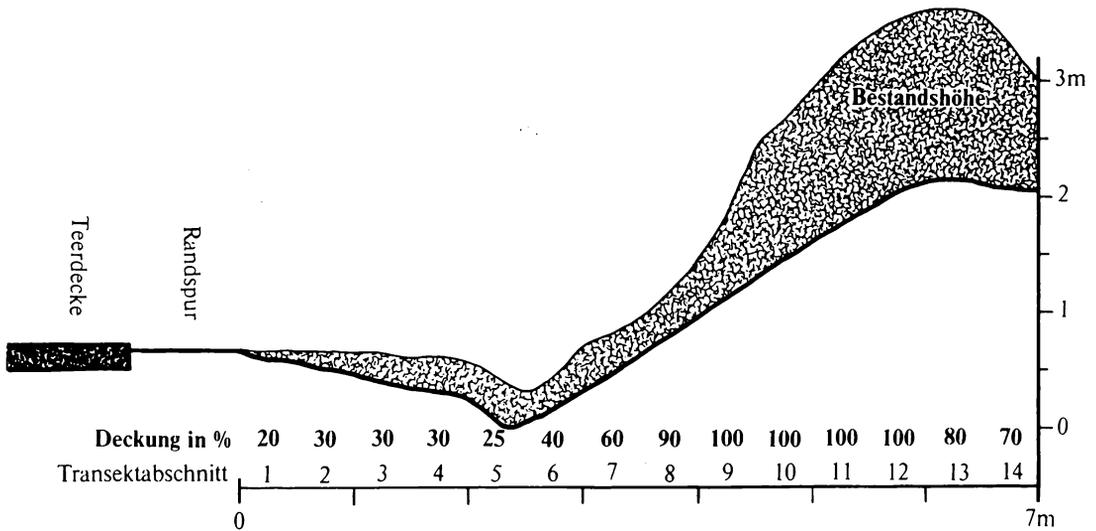


Abb. 1: Transekt von der Fahrbahn zur Böschung an der Nationalstraße 340 bei Tarifa (Spanien)

Tab. 1: Straßenrandtransekt in Spanien

Transektabschnitt	11111
Substrat	1234567 8901234 BBBK K L KSSSSSL LLLLLKL
Mit Schwerpunkt auf dem Bankett	
Trifolium scabrum	222222.
Trifolium stellatum	122222.
Trifolium campestre	1221.1.
Desmazeria rigida	121112.
Bromus madritensis	2222121.
Cynodon dactylon	1122222.
Campanula erinus	..12.21.
Micromeria graeca	21.1...
Filago pyramidata	.111...
Scabiosa atropurpurea	.11...
Petrorhagia nanteulii	...11...
Daucus crinitus	11.2.22 1.....
Mit Schwerpunkt im Graben	
Hedysarum coronarium	....21 321..1.
Cynara humilis	....12 13....
Linum tenue	....22 ..1....
Tetragonolopus purpureus	..... .11....
Mit Schwerpunkt an der Böschung	
Notobasis syriaca	..... 1223332
Ammi majus	.....1 ..112111
Calendula arvensis	...1... ..11222
Sonchus oleraceus	..... .21.111
Urospermum picroides	..... 11...1.
Torilis purpurea neglecta	..... ..211.

Transektabschnitt	11111	1234567	8901234
Mercurialis annua	..... 1...233		
Stegia trimestris	..... ..1...1		
Hedynois cretica	..... ..1...12		
Mit weiterer Valenz			
Chrysanthemum coronarium	.2221.. 22322.1		
Leontodon longirostris	.111212 111...1		
Plantago lagopus	.1221.. .111.1.		
Convolvulus arvensis	.1111.. 1...1222		
Avena sterilis	..11221 221....		
Lotus ornithopodioides	..1..21 .121...		
Euphorbia perfoliata	..11.11 1.11121		
Plantago afra	..1.11. 1...1.1.		
Reichardia intermedia	...1... 1....1.		
Tragopogon hybridus	...1... ..1.11.		
Scabiosa simplex dentata	...1222 2221112		
Stachys ocymastrum	...11.1 1.22122		
Scorpiurus muricatus	...111. ..1...1.		
Galactites tomentosa	...112 1.1.11.		
Anagallis arvensis	...1112 2221...		
Euphorbia exigua	.....1 .....11		

Außerdem kommen vor: in 3: Conyza canadensis 1; in 6: Vulpia geniculata 2; Lagurus ovatus 1; Misopates orontium 1; in 7: Salvia verbenacea 1; in 10: Borago officinalis 1; in 12: Euphorbia medicaginea 1; in 14: Echium plantagineum 1; Scrophularia sambucifolia 2; Hirschfeldia incana 2; Carduus bourgeanus s.str. 1.

Transektaufn. am 16.4.1993 an der N340 im Tal des Rio del Valle zwischen Puerto de Facinas und Torre de la Peña beim Abzweig nach Bolonia. Gesamtlänge 7 m, Transektabschnitte 0,01 x 0,5 m.

Substrat: B = Bitumen, K = Kalksand, S = Schotter, L = Lehm.

Deckung: 1 = vereinzelt, 2 = häufig, 3 = deckend.

Wegspur (B) überwiegen die trittresistenten Kennarten des Polycarpion tetraphyllae. Den weniger häufig betretenen, aber beweideten oberen Bereich der abfallenden Böschung (Abschnitte C und D) besiedeln Kennarten der subnitrophilen Staudenfluren des Echio-Galactition-Verbandes und der therophytischen Wegrandgesellschaften des Hordeion leporini. Der straßenferne Abschnitt (E) wird wie in Spanien vom Notobasio-Scolymetum bedeckt. Es treten hier, wohl wegen des höheren Weidedrucks, die vom Vieh gemiedenen Arten *Ammi visnaga* und *Carlina racemosa* als codominante Taxa hinzu.

Der Vergleich der Straßenrandkomplexe zeigt, daß sich nutzungsbedingte Unterschiede zwischen Spanien und Marokko ergeben, die auf der Ebene der Pflanzengesellschaften nicht so deutlich sichtbar sind.

Tab. 2: Straßenrandtransekt in Marokko

Abschnitt	A	B	C	D	E
Transekt	1234	1234	1234	1234	1234
Gesamtdeckung (in 10 %)					1
Bestandeshöhe (in dm)	4244	3544	5856	799?	807?
	1111	1332	3645	663?	657?
Mit Schwerpunkt auf dem Bankett					
<i>Plantago coronopus</i>	2222	2222	..21	....	....
<i>Silene nocturna</i>	221.	22..	1...	1...	....
<i>Desmazeria rigida</i>	221.	222.	1221	..1.	....
<i>Spergularia rubra longipes</i>	2.11	1.11	....	....	....
<i>Trifolium glomeratum</i>	..22	2..1	2...	....	....
<i>Conyza canadensis</i>	...2	..212	..21	....	....
Mit Schwerpunkt im offenen und betretenen Bereich					
<i>Polycarpon tetraphyllum</i>	1222	1222	1.21	..1.	11.1
<i>Filago lutescens</i>	21.2	2222	2.2.	..11	..1.
<i>Hainardia cylindrica</i>	1...	1...	....	1...	....
<i>Trifolium scabrum</i>	..12	1...	....	12..	....
<i>Trifolium resupinatum</i>	1...	..1.	12..	..2.	....
Mit Schwerpunkt an der Böschung					
Hochwüchsige Arten					
<i>Galactites tomentosa</i>	....	..2.	122.	3222	3231
<i>Echium plantagineum</i>	....	2...	2..1	2.1.	3.22
<i>Carduus bourgaeanus s.str.</i>	....	..2.	..21.	..222	2.21
<i>Scolymus hispanicus</i>	....	12..	22..	222.	2222
<i>Notobasis syriaca</i>	....	....	..2.3	..213	122.
<i>Ammi visnaga</i>	....	....	..1.2	1.23	..11
<i>Ammi majus</i>	....	....	....	1...	21..
<i>Cichorium intybus</i>	....	....	..2	..2	2...
<i>Phalaris caerulescens</i>	....	....	....	..1.	..1.2
<i>Scolymus maculatus</i>	....	....	....	..2	..1.1
Niedrigwüchsige Arten					
<i>Hordeum leporinum</i>	....	....	12..	2.12	2222
<i>Bromus madritensis</i>	....	....	22..	2...	1.2.
<i>Bromus hordeaceus</i>	....	1...	..2.	..1.	22.2
<i>Petrorhagia nanteulii</i>	....	....	11..	11..	..1.
<i>Carlina racemosa</i>	....	..1.	..2.	111.	1221
<i>Otospermum glabrum</i>	....	....	..2	1.1.	221.
<i>Urospermum picroides</i>	....	....	..2.	22.1	222.
<i>Leontodon longirostris</i>	....	11..	..2.	22..	22.1
<i>Trifolium lappaceum</i>	....	..2.	12..	..2.	2.2
<i>Sherardia arvensis</i>	....	..1	....	11.1	1212
<i>Torilis nodosa</i>	....	....	....	1.11	21..
<i>Brachypodium distachyon</i>	....	....	....	12..	..2.
<i>Scorpiurus muricatus</i>	....	....	..2.	12..	..22
<i>Medicago polymorpha</i>	....	..2	..2.2	..2.2	..222
<i>Trifolium squarrosum</i>	....	....	..2.	..22.	..2..

Abschnitt	A	B	C	D	E
Transekt	1234	1234	1234	1234	1234
Mit weiter Valenz					
<i>Plantago lagopus</i>	2222	2222	222.	..12.	222.
<i>Anacyclus radiatus</i>	2222	232.	322.	222.	222.
<i>Cynodon dactylon</i>	3...	..1.	..222	..22	2212
<i>Lolium perenne</i>	2...	..1.	..11.	..1.	..21.
<i>Lolium rigidum</i>	....	12.2	..1.1	1.22	2.22
<i>Trifolium isthmocarpum</i>	..2.	..2.1	22..	..12.	22.2
<i>Medicago dolia</i>	..2.1	..2..	..2..	..2..	..2..
<i>Silene gallica</i>	..1.2	..112	..11	....	..11.
<i>Ononis viscosa porrigens</i>	..1.	..2	..2.2	..2.2	..2.2
Zerstreut, meist nur in einem Transekt auftretend					
<i>Trifolium campestre</i>	..1.	....	..2.	....	..1
<i>Astragalus hamosus</i>	....	..2.	..2.	....	....
<i>Centaurea calcitrapa</i>	....	..1.	..2.	....	....
<i>Trifolium angustifolium</i>	....	....	1...	....	..1
<i>Panicum repens</i>	....	....	..2.	..3.	..2.
<i>Convolvulus arvensis</i>	....	....	2...	2...	1...
<i>Anagallis arvensis</i>	....	....	..1.	11.	....
<i>Vulpia geniculata</i>	....	....	..2.	....	..11.
<i>Euphorbia medicaginea</i>	....	....	..2	..2	..2
<i>Eryngium tricuspdatum</i>	....	....	....	..2.	..1.
<i>Asphodelus ramosus</i>	....	....	....	..2.	..2.
<i>Gaudinia fragilis</i>	....	....	....	..1.	..1.
<i>Tragopogon hybridus</i>	....	....	....	..1	....
<i>Scorpiurus vermiculatus</i>	....	....	1...	....	..1.
<i>Trigonella monspeliaca</i>	....	....	2...	1...	....
<i>Tetragonolopus conjugatus</i>	....	....	....	2...	1...
<i>Galium divaricatum</i>	....	..1.	....	....	..1.
<i>Avena barbata s.str.</i>	....	....	..1.	....	2...
<i>Sonchus asper</i>	....	....	..1.	1...	....
<i>Trifolium stellatum</i>	....	....	....	..2.	..1.
<i>Avena sterilis s.str.</i>	....	....	....	..1	..1
<i>Daucus muricatus</i>	....	....	....	....	2.2.

Außerdem kommen vor: **B2:** *Erodium moscatum* 1; **C2:** *Daucus crinitus* 2; **D1:** *Lolium multiflorum* 2; **D2:** *Hypochaeris glabra* 1; **D3:** *Stegia trimestris* 2; **E1:** *Hedypnois cretica* 1; **E2:** *Delphinium gracile* 1; *Trifolium tomentosum* 1; **E3:** *Raphanus raphanistrum* 1; *Phalaris brachystachys* 1; *Hirschfeldia incana* 1; *Ranunculus muricatus* 1; *Lolium temulentum* 1; **E4:** *Centaurea pullata s.str.* 2; *Picris echioides* 2; *Cichorium pumilum* 2; *Linum tenue* 2; *Teucrium resupinatum* 1.
Deckung: 1 = vereinzelt, 2 = häufig; 3 = deckend.

Transektaufn. am 16.5.1993 an der geteerten RN von Larache nach Tetouan in Gebiet von Arba Ayacha zwischen Oulad Ben Rhalem und Oulad Abdessemid. Vier Transekte (1-4), jedes bestehend aus fünf Streifen von 0,5 x 1 m, die parallel zur Straße verlaufen. In der Tabelle sind die Abschnitte nach der Entfernung zur Straße sortiert.

Tab. 3: Vegetation in *Chamaerops*-Polstern

Polster Nr.	1 111
Gebiet (Spanien bzw. Marokko)	12 34567890 123
	SS MMMMMMMM MMM
<u>Quercetea ilicis-Relikte</u>	
<i>Chamaerops humilis</i>	43 54543254 344
<i>Olea europaea sylvestris</i>	11
<i>Asparagus aphyllus</i>	11+.. ..
<i>Daphne gnidium</i>	.. ...11111 ..
<i>Crataegus monogyna brevispina</i>	r.
<i>Asparagus acutifolius</i>	+
<i>Genista clavata</i>	.. +..... ..
<i>Kundmannia sicula</i>	1. 222...+. 12+
<i>Brachypodium gaditanum</i>	.. +1..... ..
<i>Aristolochia paucinervis</i>	1. ..+.111. ...
<i>Melica arrecta</i>	.. 1.2..... ..
<u>Grünlandarten</u>	
<i>Phalaris caerulescens</i>	11 ....1.1. ...
<i>Hordeum bulbosum</i>	12 121
<i>Dactylis glomerata hispanica</i>	.2 ...1.... 221
<i>Lamottea caerulea s.str.</i>	+1 .11...1+ 11+
<i>Cachrys sicula</i>	+ . 1.+..+1. +.
<i>Centaurea pullata s.str.</i>	.. ..+.1+11 +.+
<i>Hyparrhenia podotricha</i>	.. .....3 +1.
<u>Ruderales Stauden, Weideunkräuter</u>	
<i>Asphodelus ramosus</i>	1. ....1.. 211
<i>Urginea maritima</i>	.. .....+11 ...
<i>Arisarum simorrhinum</i>	.. 11111.+ ..
<i>Phlomis herba-venti</i>	+ . 2.1.... 111
<i>Cynara humilis</i>	.1 ....1.11 11r
<i>Daucus crinitus</i>	.1 ....11++ 211
<i>Elaeoselinum meiodes</i>	.. ..++.... 111
<i>Gladiolus italicus</i>	1. ..1.21.. 11+
<i>Eryngium tricuspdatum</i>	.. ..+.1...1 2+1
<i>Scolymus maculatus</i>	.. +++..... ..
<i>Scolymus hispanicus</i>++..... ..
<i>Convolvulus althaeoides s.str.</i>	1. ..11.1. ...
<i>Eryngium campestre</i>	.. ....21.. +.
<i>Daucus carota maximus</i>	.. .....+1+
<i>Chamaeleon gummifer</i>	.. .....+1. 11+
<u>Thero-Brachypodietea</u>	
<i>Brachypodium distachyon</i>	.. ..... 2+1
<i>Gastridium ventricosum</i>	.. ..... +1.
<i>Asteriscus spinosus aureus</i>	.. .....1 ++
<i>Mantisalca salmantica</i>+.. ++
<i>Bromus madritensis</i>	.1 ..... ..1
<i>Scabiosa semipapposa</i>	.. ..... 1.1
<i>Brassica barrelieri</i> +.
<i>Euphorbia exigua</i>	.. ..... 1.+

Polster Nr.	1 111
Gebiet	12 34567890 123
	SS MMMMMMMM MMM
<i>Linum strictum</i>	.. ..... 1+.
<i>Linum setaceum</i>	.. ..... 11.
<i>Aegilops geniculata</i>	.2 +.
<u>Ackerunkräuter, annuelle Ruderalarten</u>	
<i>Ridolfia segetum</i>	.. +++..... +.
<i>Convolvulus arvensis</i>	+1 1+1...+. ...
<i>Stachys ocymastrum</i>	.1 +.....+ 11r
<i>Iris tingitana</i>	.. .....1+. +1
<i>Delphinium gracile</i>	.. ..... 11+
<i>Euphorbia medicaginea</i>	.. ..+.++.. 1.1
<i>Torilis arvensis neglecta</i>	.1 ++..... r
<i>Teucrium resupinatum</i>	.. ..... 11+
<i>Bupleurum lancifolium</i>+..... ..
<i>Anagallis arvensis</i>+..... +.
<i>Lolium rigidum</i>	.. +..... ..1
<i>Sonchus asper</i>	.1 +.
<i>Avena sterilis s.str.</i>	.. ..... 1.1
<i>Brassica nigra</i> ++
<i>Crepis vesicaria haenseleri</i>+++.
<u>Sonstige</u>	
<i>Gynandris sisyrrinchium</i>+. ..+
<i>Reichardia intermedia</i>	.. ..... r.
<i>Allium paniculatum</i>	.. ..... +1
<i>Ranunculus paludosus</i>	.. .....+1. +r
<i>Hyoseris radiata s.str.</i>	.. .....22 ...
<i>Plantago serraria</i>	.. ..... 1+.
<i>Centaurium pulchellum</i>	.. ..... +r
<i>Galium viscosum</i>	.. ..... 1.+
<i>Silene vulgaris s.str.</i>	1. 2..... ..

Außerdem kommen vor: in 1: *Thapsia garganica* 1; *Stachys germanica cordigera* +; *Ornithogalum arabicum* +; *Mandragora autumnalis* +; *Rumex thyrsoides* +; in 2: *Urospermum picroides* +; *Leontodon maroccanus* +; *Hedysarum coronarium* +; *Notobasis syriaca* +; *Scorzonera laciniata* 1; *Tragopogon hybridus* 1; *Cichorium endivia* 1; in 4: *Anchusa azurea* +; *Galium tricorntum* +; *Cynodon dactylon* +; in 5: *Scandix pecten-venis* +; in 6: *Torilis nodosa* 1; *Phagnalon saxatile* +; *Melica magnolii* +; in 7: *Bromus diandrus* 1; in 8: *Lathyrus clymenum* +; in 9: *Ononis viscosa porrigens* 1; in 11: *Stegia trimestris* +; *Linum tenue* +; in 12: *Scabiosa simplex dentata* +; in 13: *Filago pyramidata* +; *Scrophularia sambucifolia* +; *Rapistrum rugosum* r; *Bromus lanceolatus* 1; *Gaudinia fragilis* 1.

Polster 1: Rio Jara-Tal (Tarifa); 30.4.1090; Sandsteinschotter; Stierweide; in Kontakt zu *Coleostepho-Galactitetum*.

Polster 2: Puertos de Medina (Medina Sidonia); 2.5.1990; Kalksandstein; in Kontakt zu *Hedysaro-Phalaridetum* in der *Leontodon maroccanus*-Variante.

Polster 3-6: Arba Achaya (Larache); 13.4. und 22.5.1990; Mergel mit Kalksteinskelett; in Kontakt zu *Convolvulo-Genistetum clavatae*.

Polster 7-13: Fahs (Tanger); 9.4. und 17.5.1990; Mergel mit Kalksteinskelett; in Kontakt zu *Cynaro-Scolymetum* in der *Echium boissieri*-Variante.

4.3. Zwergpalmenpolster als punktuell Element

Die Zwergpalme *Chamaerops humilis* war ursprünglich ein Element der Baumschicht in den Schlußgesellschaften Tamo-Oleetum und Oleo-Quercetum suberis. Heute ist sie baumförmig nur noch äußerst selten anzutreffen, z.B. in Friedhofswäldchen in Marokko und an unzugänglichen Felsen auf Gibraltar. Sie kommt jetzt meist als niedriger Busch vor. In dieser Gestalt ist sie häufig in Ersatzgesellschaften ersten Grades wie dem Asparago-Calicotometum und dem Asparago-Rhamnetum. Werden diese beiden Macchiengesellschaften durch Brand und Beweidung geöffnet und zurückgedrängt, so ist die Zwergpalme dasjenige Element der Strauchgesellschaften, das am längsten im Weide- und Ackerland verbleibt. Die Art regeneriert sich nach Schnitt der Wedel zur Fasergewinnung oder nach Brand gut. Sie wird vom Vieh gemieden, und ihre Wurzelstöcke können beim Pflügen mit dem Holzhaken nicht entfernt werden.

Es stellt sich die Frage, welche Rolle diese punktförmigen Macchieninseln spielen. Enthalten sie noch typische Waldelemente? Sind sie im Ackerland Refugien für die Segetalflora? Finden in ihnen beweidungsempfindliche Arten als Polstergäste Schutz, wenn sie im Grünland liegen?

Die Vegetation in den *Chamaerops*-Tufts: Tab. 3 enthält 13 Aufnahmen von Zwergpalmen-Tufts. Aufnahmefläche war jeweils das gesamte Polster mit 2-3 m Durchmesser. Die Polster 1 und 2 lagen in Dauerweideland in Spanien, 3-6 in Äckern bei Arba Ayacha (Marokko) und Polster 7-13 in beweideten Grünbrachen in den Fahs (Marokko).

Es zeigt sich, daß die echten Waldarten (*Tamus communis*, *Arum italicum*) fehlen. Von den Waldbodenkräutern ist nur *Kundmannia sicula* hochstet. Die floristische Zusammensetzung wird sehr stark von den Arten der Kontaktgesellschaften bestimmt. Vor allem die Grünlandarten, weniger die Ackerunkräuter dringen in die Polster ein. Mit Transekten wurde untersucht, ob die *Chamaerops*-Polster einen Randeffect auf die angrenzende Vegetation haben.

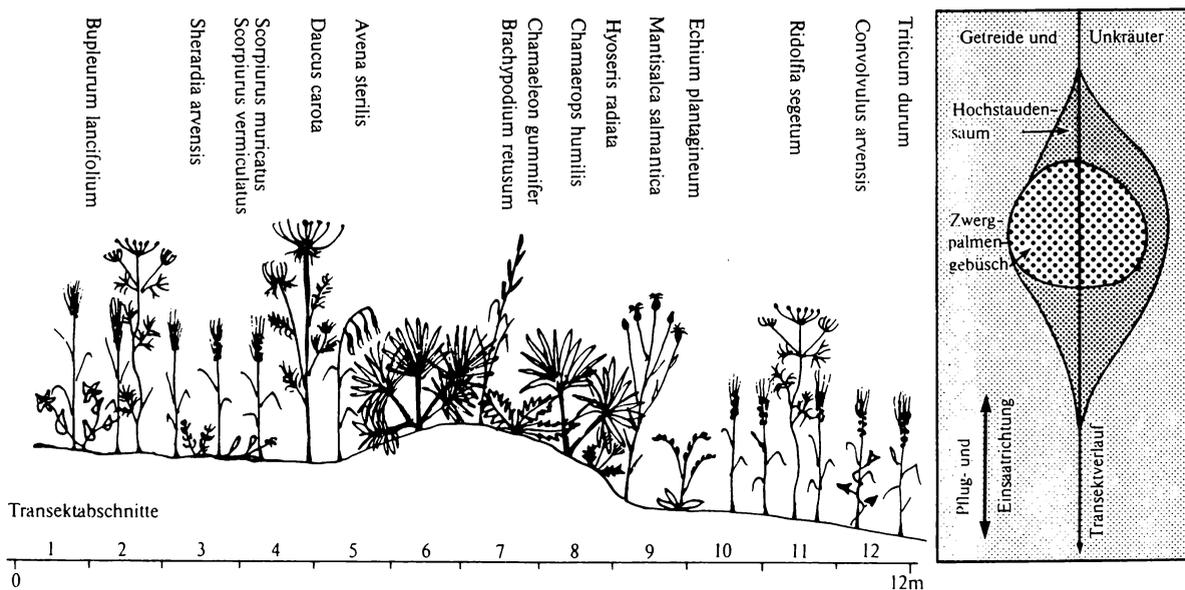


Abb. 2: Transekt durch ein Zwergpalmenpolster im Ackerland bei Arba Ayacha (Marokko).

Die Vegetation um *Chamaerops*-Tuffs im Ackerland: Im traditionell bewirtschafteten Ackerland Marokkos sind Macchieninseln anzutreffen. Abb. 2 illustriert das Ergebnis einer Transektaufnahme durch ein Zwergpalmenposter im Ackerland bei Arba Ayacha (Marokko), die Tabelle selbst findet sich bei DEIL (1996). Auch hier zeigt sich, daß die Segetalarten des Ridolfion kaum in das Polster eindringen. Dies gelingt jedoch den Therophyten der Brachypodietalia und Brometalia. *Chamaerops* ist ferner von einem Saum von hochwüchsigen Kräutern umgeben, offensichtlich dort, wo die Zwergpalme als Hindernis beim Pflügen umgangen wird bzw. die Intensität der Bodenbearbeitung nachläßt.

Bei maschinellem Anbau verschwindet das Muster der über das Ackerland zerstreuten *Chamaerops*-Büsche. Dieser Prozeß ist in Spanien abgeschlossen, ebenso in Marokko bei Großgrundbesitz und auf ehemaligem Colon-Land. Bei kleinbäuerlicher Subsistenzwirtschaft in flachen Lagen ist er weit vorangeschritten, bei mittlerer Hangneigung läuft die Beseitigung der Zwergpalmenpolster zur Zeit ab, in steileren Hanglagen sind die Polster noch zahlreich. Ob die stärkere Klumpung der Unkraut- und Ruderalarten in den marokkanischen Äckern eine Nachwirkung der ehemaligen Tuffs darstellt, ist unklar. Ebenso unbekannt ist, welche Rolle die Polster als Diasporenquelle bei der Wiederbesiedlung der Grünbrachen nach Anbau spielen.

Tab. 4: Transekt durch *Chamaerops*-Polster im Grünland

Transektabschnitt	1111	1234	56789	0123
strukturierende Arten der Gebüschpolster				
<i>Chamaerops humilis</i>	3333	2...	1	3333
<i>Phlomis purpurea</i>	2221	2...	1	2122
<i>Asparagus aphyllus</i>	21..	.....	11..	
<i>Daphne gnidium</i>	332.	
Polstergäste				
<i>Arisarum simorrhinum</i>	22..	1...	2	2222
<i>Kundmannia sicula</i>	2...	.....	2	2...
<i>Convolvulus althaeoides s.str.</i>	1.21	.....		.121
<i>Brachypodium phoenicoides</i>	.1..	....	1	2221
<i>Hyoseris radiata</i>	2...	.....	2	2.1.
<i>Gladiolus communis</i>	..21	.....		..12
CA des Distel- und Staudensaumes				
<i>Lamottea caerulea s.str.</i>1.1		2.12
<i>Thapsia garganica</i>	2	1..2
<i>Cachrys sicula</i>21.1		1...
<i>Catananche lutea</i>22.1		....
<i>Cynoglossum clandestinum</i>1..		....
<i>Stegia trimestris</i>2.2.		....
<i>Scolymus hispanicus</i>22..		....
<i>Scolymus maculatus</i>11		....
<i>Scabiosa simplex dentata</i>11.		....
<i>Phlomis herba-venti</i>1..		....
CA der Grünlandgesellschaft				
<i>Hedysarum coronarium</i>	2222		....
<i>Phalaris caerulea</i>	3333		....
<i>Tetragonolopus purpureus</i>	2221.		....
<i>Fedia cornucopiae</i>22		....
<i>Centaurea pullata</i>	1..21		....
<i>Hordeum bulbosum</i>2		....
CA subnitrophytischer Rasengesellschaften				
<i>Brachypodium distachyon</i>	2222		....
<i>Desmazeria rigida</i>	2222		....
<i>Euphorbia exigua</i>	2222		....
<i>Trifolium squamosum</i>	2221		....
<i>Trifolium campestre</i>222		....
<i>Gaudinia fragilis</i>	221.2		....
<i>Plantago lagopus</i>	1222.		....
<i>Bromus lanceolatus</i>222		....
<i>Ononis mitissima</i>122.		....
<i>Astragalus epiglottis</i>	1..1.		....
<i>Trifolium isthmocarpum s.str.</i>11		....
<i>Trifolium angustifolium</i>11.		....
Ruderalarten und Begleiter				
<i>Medicago dolia</i>222		....
<i>Torilis nodosa</i>	1.221		....
<i>Sherardia arvensis</i>122		....
<i>Euphorbia pterococca</i>111		....
<i>Carlina racemosa</i>	11.11		....
<i>Stachys ocymastrum</i>	222..		....
<i>Teucrium resupinatum</i>	111..		....
<i>Convolvulus tricolor</i>	1.2.1		....
<i>Scorpiurus muricatus s.l.</i>11		....
<i>Rapistrum rugosum</i>	11..		....
<i>Leontodon longirostris</i>222		....
<i>Reichardia intermedia</i>	1121.		....
<i>Daucus carota</i>222.		....
<i>Convolvulus arvensis</i>	2212		....

Transektabschnitte je 1,0 x 0,4 m.

Deckungswerte: 1 = slt., 2 = hfg., 3 = dominant.

Weitere Arten: in 5: *Ranunculus trilobus* 1; in 7: *Kundmannia sicula* (Keimling) 1; *Cichorium intybus* 1; in 8: *Picris echioides* 1; in 9: *Polycarpon tetraphyllum* 2; *Otospermum glabrum* 2; *Erodium primulaceum* 1; *Daucus muricatus* 1; *Capnophyllum peregrinum* 1; *Campanula lusitanica* 1; *Anagallis arvensis* 2; in 12: *Bryonia dioica cretica* 1; *Aristolochia paucinervis* 1.

Lage: Am Cerro el Bancal, 1 km südöstlich von Almarchal, Prov. Cadiz, 23.4.1993, 100 ÜNN, 15° Ost, über Vertisol.

Nutzung: Extensiv-Weideland für Retinto-Rinder; kleinflächiger Wechsel von *Asparago-Rhamnetum* und *Hedysaro-Phalaridetum* in der *Cachrys*-Variante.

Die Vegetation um *Chamaerops*-Tuffs im Weideland: Im Weideland sind Zwergpalmen-Tuffs auf beiden Seiten der Meerenge zerstreut anzutreffen. Die *Chamaerops*-Polster in Spanien sind Überbleibsel der Feld-Gras-Wechselwirtschaft der fünfziger Jahre, die nach dem Prozeß der Vergrünlandung jetzt im Dauerweideland liegen, in Marokko wird die Ackerbau-Grünbrache-Rotation noch ausgeübt. Tab. 4 zeigt das Ergebnis einer Transektaufnahme von einem *Chamaerops*-Polster über die offene Fläche zum nächsten Polster. Es handelt sich um Extensivweideland für Rinder mit einem Mosaikkomplex aus Asparago-Rhamnetum, Hedysaro-Phalaridetum, Tetragonolobo-Fedietum und Cynaro-Scolymetum.

Neben den aufbauenden Arten der Polster finden wir einige Polstergäste (*Kundmannia*, *Arisarum*, *Brachypodium phoenicoides* etc.). Die Disteln und Hochstauden sind nicht so sehr wie beim Acker auf den Saum begrenzt. Die Polster im Grünland sind meist stärker geschlossen als im Ackerland, mechanische Störungen sind seltener. Die konkurrenzschwachen annualen Unkraut- und Ruderalarten können deshalb nicht in die Polster eindringen.

Im spanischen Campo de Gibraltar läuft zur Zeit eine Intensivierung der Grünlandnutzung ab. Vor allem Großgrundbesitzer gehen von der Koppelweide mit Fleischrindern zur Mähwiesennutzung und Stallhaltung von Milchvieh über (DEIL & HAUG in press). Bei dieser Landnutzungsänderung werden die *Chamaerops*-Polster auch im Weideland beseitigt. Die eingesäten *Hedysarum-Lolium-Bromus*-Wiesen sind sehr viel artenärmer.

Zusammenfassend kann man zum punktuellen Element *Chamaerops*-Polster feststellen: Es erhöht die floristische Diversität in den traditionell bewirtschafteten Agrarlandschaften, weniger durch die in ihm wachsenden Arten als vielmehr durch die gebremste Bodenbearbeitung im Saum und durch Verbißschutz für andere Arten. Welche Rolle die Tuffs im biozönotischen Konnex als Brut- oder Versteckhabitate, als Ansitzwarten etc. für Tiere spielen, bleibt zu untersuchen.

Die Zwergpalmenpolster im Ackerland sind ein Kennelement des subsistenzlandwirtschaftlichen Vegetationskomplexes, Raine charakterisieren die agro-industriellen Sigmeten. Die Straßen- und Wegrandgesellschaften als lineare Elemente sind überwiegend kulturraumvage. Bei den Wegrandsigmeten kann jedoch eine traditionelle und eine moderne Variante unterschieden werden.

5. Zusammenfassung

Vom Menschen gestaltete lineare und punktuelle Vegetationsstrukturen beiderseits der Straße von Gibraltar werden verglichen, um zu sehen, ob sie sich bei Subsistenzwirtschaft und bei agro-industrieller Landnutzung unterscheiden. Die Typologie der Vegetationseinheiten basiert auf pflanzensoziologischen Aufnahmen. Die Gesellschaftskontakte wurden mit SIGMA-Aufnahmen und mit Transekten erfasst.

Kulturraumvage sind viele der Wegrandgesellschaften, der Heckentypen und als punktuelles Element *Chamaerops*-Polster in Extensivweiden. Bewirtschaftungsspezifisch sind Raine und eine *Trifolium*-reiche Bankettgesellschaft mit Schwerpunkt in Spanien. Im Ackerland kommen *Chamaerops*-Polster ausschließlich in Marokko vor.

Die Vegetation an Straßenrändern des gaditanisch-tingitanischen Raumes ist reich entwickelt. Die ökologischen Bedingungen der in einer syntaxonomischen Übersicht zusammengestellten Assoziationen werden kurz charakterisiert. Häufig treten Anacyclo-Hordeetum, Notobasio-Scolymetum, Cynaro-Scolymetum, eine *Sclerochloa-Coronopion*-Basalgesellschaft und die *Trifolium scabrum-stellatum*-Derivatgesellschaft auf. Bei Verwendung von Kalkschotter oder Sand zum Straßenbau wandert letztere

zusammen mit Sandzeigern wie *Lotus arenarius* in die Tonlandschaften ein und ist die Indikatorgesellschaft des "modernen Straßenrand-Sigmetum".

Die *Chamaerops*-Tuffs enthalten keine Waldarten mehr, ihre Artenzusammensetzung wird stark von der Kontaktvegetation bestimmt. Im Ackerland erhöhen sie jedoch die Diversität durch einen Randeffect (verringerte Bodenbearbeitung). Sie sind ein Kennelement der Subsistenzlandwirtschaft-Sigmeten.

6. Literatur

- BRULLO, S. (1982): L'Hordeion leporini in Sicilia. - Arch. Bot. Biogeogr. Ital., 58: 55-88.
- DEIL, U. (1996): Zur geobotanischen Kennzeichnung von Kulturlandschaften. Vergleichende Untersuchungen in Süds Spanien und Nordmarokko. - Erdwissenschaftliche Forschung, 36. Stuttgart, 204 S.
- DEIL, U. (in prep.): Human impact and its effect on roadside vegetation in Southwest Andalusia and in Northwest Morocco.
- DEIL, U. & H. HAUG (in press): Landnutzungswandel und Vegetationsveränderungen in Südwest-andalusien - unter besonderer Berücksichtigung der Vergrünlandung im Campo de Gibraltar. - APT-Bericht.
- ESTOSO, F. (1992): Vegetación y flora del Campo de Montiel. - Inst. Estudios Albacetenses, Ser. I, Num. 59. Albacete.
- KOPECKY, K. (1978): Die straßenbegleitenden Rasengesellschaften im Gebirge Orlické kory und seinem Vorlande. - Academia, Prag.
- KOPECKY, K. (1988): Einfluß der Straßen auf die Synanthropisation der Flora und Vegetation nach Beobachtungen in der Tschechoslowakei. - Folia Geobot. Phytotax., 23: 145-171.
- KOPECKY, K. & S. HEJNY (1974): A new approach to the classification of anthropogenic plant communities. - Vegetatio, 29: 17-20.
- LADERO, M., F. NAVARRO, & C. VALLE-GUTIÉRREZ (1983): Comunidades nitrófilas salmantinas. - Studia Botanica, 2: 7-67.
- PEINADO, M., J.M. MARTÍNEZ PARRAS & C. BARTOLOMÉ (1986): Notas sobre vegetación nitrófila II. Algunas novedades fitosociológicas en Andalucía. - Studia Botanica, 5: 53-69.
- SANCHEZ MATA, D. (1989): Flora y vegetación del macizo oriental de la Sierra de Gredos (Avila). - Avila.
- TÜXEN, R. (1978): Bemerkungen zu historischen, begrifflichen und methodischen Grundlagen der Synsoziologie. - In: TÜXEN, R. (ed.): Assoziationskomplexe (Sigmeten) und ihre praktische Anwendung = Ber. Inst. Sympos. Int. Ver. Veg.kde Rinteln 1977. Vaduz, S. 3-12.
- ULLMANN, I. & B. HEINDL (1989): Geographical and ecological differentiation of roadside vegetation in temperate Europe. - Botanica Acta, 102: 201-209.

Prof. Dr. Ulrich Deil
Universität Bayreuth
Lehrstuhl für Biogeographie
D-95440 Bayreuth

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Braunschweiger Geobotanische Arbeiten](#)

Jahr/Year: 1998

Band/Volume: [5](#)

Autor(en)/Author(s): Deil Ulrich

Artikel/Article: [Lineare und punktuelle Vegetationsstrukturen in traditionellen Kulturlandschaften - untersucht in Südspanien und Nordmarokko 171-184](#)