

Zur mediterranen Flora und Vegetation der SW-Türkei
und Problematik der Vegetationsentwicklung
am Beispiel
einer küstennahen Siedlung bei Antalya

von
Harald Kehl

Technische Universität Berlin
Fachbereich Landschaftsentwicklung
1985

Für meine Tochter Jara

Zur mediterranen Flora und Vegetation der SW-Türkei
und Problematik der Vegetationsentwicklung
am Beispiel
einer küstennahen Siedlung bei Antalya

vorgelegt von
Diplom-Ingenieur
Harald Kehl
aus Wietze/Celle

vom Fachbereich Landschaftsentwicklung der
Technischen Universität Berlin
zur Erlangung des akademischen Grades
Doctor rerum naturalium
genehmigte Dissertation

Promotionsausschuss:

Vorsitzender: Prof. Dr. D. Barndt

Berichter: Prof. Dr. H. Sukopp

Berichter: Prof. Dr. R. Bornkamm

Tag der wissenschaftlichen Aussprache: 24.7.1985

Berlin 1985

D 83

	INHALTSVERZEICHNIS	Seite
1.	Einleitung und Problemstellung	5
2.	Allgemeine Kennzeichnung mediterraner Gebiete	7
2.1.	Zur Vegetationsgeographie des Mittelmeergebirges	8
2.1.1.	Entwicklung und zonale Gliederung der Vegetation	9
3.	Allgemeine Einführung in das Untersuchungsgebiet	12
3.1.	Kultur und Wirtschaft in Geschichte und Gegenwart	12
3.1.1.	Landwirtschaft	16
3.1.1.1.	Siedlungs- und Eigentumsverhältnisse	19
3.1.2.	Forstwirtschaft	20
3.1.3.	Natur- und Landschaftsschutz	25
3.2.	Lage und Begrenzung des Untersuchungsgebietes	26
3.2.1.	Geologisch-topographische Bedingungen	27
3.2.2.	Klima- und Bodenbildung	29
3.2.2.1.	Klima	29
3.2.2.2.	Boden	32
3.3.	Flora und Vegetation	34
3.3.1.	Höhenstufengliederung	36
3.3.2.	Formationen	43
3.3.2.1.	Floristische Zusammensetzung der Vegetation	43
3.3.2.2.	Die Macchie und ihre Degradationsstadien	46
3.3.3.	Zur syntaxonomischen Gliederung	48
4.	Vegetationskundliche Untersuchungen zur Dynamik synanthroper Formationen im UG Nebiler	51
4.1.	Sozioökonomische Struktur des Dorfes Nebiler	53
4.2.	Zur Methode der Vegetationsuntersuchungen	58
4.2.1.	Tabellarische Ordnung der Vegetationsaufnahmen	62
5.	Auswertung der Vegetationsaufnahmen zur Charakterisierung von Standort und Artenkombination	63
5.1.	Allgemeine Kennzeichnung der Siedlungsbereiche	63
5.1.1.	Gesamtarten- und Gruppenverteilung von Charakterarten auf dem 1. Transekt	64
5.2.	Der Siedlungskern mit breiter Mischzone am nordwestlichen Dorfrand	68

	Seite	
5.2.1.	Gesamtarten- und Gruppenverteilung von CA auf dem 2. und 3. Transekt	69
5.3.	Vegetation der abgeernteten Getreidefelder und Brachen	73
5.4.	Samenbankuntersuchungen	78
6.	Ergebnisdiskussion	80
6.1.	Artenvielfalt und Beweidungsdruck auf dem 1. Transekt in der der Siedlung Nebiler vorge-lagerten Macchie und ihrer Degradationsstadien	80
6.1.1.	CA-Gruppendichte der Formationstypen und Gesellschaften sowie Variationskurven einiger Arten	83
6.1.2.	CA-Verteilung der Phrygana-Ges., der Zeigearten für extreme Degradation und der CA der Trift und Macchienlichtungen	88
6.1.3.	Zusammenfassung der Diskussionsergebnisse für das 1. Transekt	94
6.2.	CA-Verteilung der Tritt-, Ruderal- und Segetal-Ges. im inneren Siedlungsbereich und ihre syntaxonomische Bewertung	98
6.2.1.	Getreidefelder und Brachen	99
6.2.2.	Siedlungskern und Wegränder	103
6.3.	Charakteristische Standorte der Triftarten und Macchienreste auf dem 2. und 3. Transekt	111
6.4.	Bewertung der Vegetationslandschaft des UG nach Zonen unterschiedlicher Nutzungsintensität und Einteilung nach Hemerobie-Stufen	113
6.5.	Bedeutung und Ergebnisse der Samenbankunter-suchungen	116
7.	Zusammenfassung	121
8.	Nachwort	123
9.	Liste der Tabellen und Abbildungen	124
10.	Artenliste	126
11.	Literaturverzeichnis	131
	Beilagen: 5 pflanzensoziologische Tabellen	

Biotische Ressourcen und ökonomische Systeme

"Ein Erhaltungssystem, das allein auf den ökonomischen Eigennutz setzt, ist hoffnungslos einseitig. Es neigt dazu, viele Elemente der ländlichen Gemeinschaft zu ignorieren und damit schließlich auszuschalten, die keinen kommerziellen Wert haben, die aber (soweit wir wissen) für ihr Wohlergehen lebenswichtig sind. Es geht, so meine ich, von der falschen Annahme aus, daß die ökonomischen Teile der biotischen Uhr auch ohne die nicht-ökonomischen funktionieren werden."

Aldo LEOPOLD, zit. in GLOBAL 2000 (1980)

1. EINLEITUNG UND PROBLEMSTELLUNG

Die zu den ältesten Kulturgebieten der Erde zählenden Länder am Mittelmeer tragen eine Pflanzendecke von großem Arten- und Formationsreichtum, der gemeinhin als Degradation und Resultat weit in die Geschichte zurückgehender Eingriffe in die Landschaft verstanden wird.

Im besonderen wird immer wieder auf die Waldvernichtung durch den frühgeschichtlichen Menschen hingewiesen, der im Zusammenwirken von Bevölkerungswachstum und Wirtschaftsform Raubbau an der Vegetation getrieben haben soll.

Vor allem die seit dem Mittelalter verstärkt wirksam werdenden verschiedenen Formen der Landwirtschaft wie Weideland und Viehfuttergewinnung, die rapide Ausweitung der Ackerflächen und der durch ansteigende Bevölkerungszahlen vermehrte Bedarf an Bau- und Brennholz, werden für die Degradation der Wälder verantwortlich gemacht. Großflächige Bodenabtragungen und Verkarstungen vor allem labiler Hanglagen, wie sie vornehmlich in den Landschaften der westlichen, nördlichen und östlichen Mittelmeerumrandung häufig angetroffen werden, sollen die Hauptursachen der oben zusammengefaßten menschlichen Eingriffe sein.

Eine weit weniger bedeutende Rolle des Menschen bei der Entstehung des heutigen Vegetationsbildes mit einhergehenden Erosionserscheinungen wird neuerdings von HEMPEL (1981/1983) vertreten, der zwar auch einen Rückgang der Waldflächen durch den Menschen annimmt, die entscheidenden Bodenverlagerungen aber für die subboreale bis frühatlantische Zeit nachgewiesen hat.

Lichte Hartlaubwälder, welche die Abtragung begünstigen, entstanden danach als Folge eines Klimawechsels in Richtung auf eine Aridisierung ab etwa 5500 B.P., die für diese Zeit auch für Nordafrika und den Vorderen Orient nachgewiesen werden konnte (vgl. PACHUR & RÖPER 1984).

Mediterrane Hartlaubgebüsch-Formationen, bzw. typische Taxa dieser Formationen wurden mit Hilfe pollenanalytischer Untersuchungen bereits für die Zeit um 3500 B.P. für weite Teile des Mittelmeergebietes nachgewiesen (vgl. BEUG 1975, PONS 1981). Der Einfluß des Menschen auf die Vegetation kann nach HEMPEL (ibid.) jedoch für die Zeit des Klimawechsels in der Bronze- bis Eisenzeit als noch gering angesehen werden.

Ob nun die Waldarmut und Bodenzerstörung des Mittelmeergebietes auf einen maßlosen Raubbau in historischer Zeit zurückzuführen ist, wie dies u.a. von WALTER (1968) angenommen wird, oder wenigstens zum Teil auch klimatischen Ursprungs ist (HEMPEL 1981/1983), müssen weitere palynologische, physiogeographische und vegetationskundliche Untersuchungen zeigen.

Grundsätzlich ist bei den Überlegungen zur potentiellen natürlichen Vegetation zu berücksichtigen, daß unter den heutigen klimatischen Bedingungen im Bereich der unteren eumediterranen Zone der Wald ohnehin an seine natürliche Existenzgrenze stößt (DAFIS & JAHN 1975) und ein echtes Waldklima gar nicht vorhanden ist (SCHMIDT 1969).

Weitgehende Übereinstimmung besteht in bezug auf eine, verglichen mit Mitteleuropa (vgl. dazu SUKOPP 1979), ursprünglichere

Artenzusammensetzung der mediterranen Vegetation (SCHWARZ 1936, BRAUN-BLANQUET 1936, WALTER 1968, SCHMIDT 1969, ZOHARY 1973) und die hohe ökologische Widerstandskraft und Regenerationsfähigkeit vieler ihrer Elemente.

Die oft noch in den unmittelbaren Siedlungsbereichen zu erkennen- den Reste mediterraner Gebüschformationen und ihre Fähigkeit zur schnellen Ausbreitung und Regeneration nach Unterschutz- stellungen (GREUTER 1975, AMIR & SARIG 1976, GODRON et al. 1981) führen zu der Frage nach den systematischen Beziehungen von menschlichem Einfluß und der tatsächlichen Dynamik naturnaher sowie anthropogen bedingter Flora und Vegetation.

An einem Beispiel der Vegetationsentwicklung und -beeinflussung einer kleinen türkischen Siedlung an der südwestanatolischen Küste bei Antalya soll in der vorliegenden Arbeit versucht werden, zur Klärung der oben dargestellten Fragen einen Beitrag zu leisten.

2. ALLGEMEINE KENNZEICHNUNG MEDITERRANER GEBIETE

Die Verbreitung mediterraner Ökosysteme wird hauptsächlich von globalklimatischen Parametern bestimmt (WALTER 1968, ASCHMAN 1973) und durch milde regenreiche Winter und trockene niederschlagsarme heiße Sommer gekennzeichnet. Die zwischen 32° und 40° nördlicher und südlicher Breite beiderseits des Äquators liegenden fünf Regionen der Erde mit mediterranem Klima weisen Pflanzengesellschaften auf, deren bestandbildende Arten in Bezug auf Morphologie, Physiognomie und Physiologie große Ähnlichkeiten zeigen (KUMMEROW 1981, RAVEN 1971). Sklerophylle Bäume und Sträucher beherrschen das Vegetationsbild. Ihre Wachstumsrate wird primär von der Sonnenscheindauer und -intensität sowie der Wasserverfügbarkeit bestimmt und erst sekundär von edaphischen Bedingungen (OBERDORFER 1954:89, RAVEN 1971:123, HEYN 1971:191).

Vergleichende Untersuchungen zu den Mediterranregionen der Erde (vgl. z.B. NAVEH 1967, SPECHT 1968a/b, MOONEY & DUNN 1970, MOONEY et al. 1970, ASCHMAN 1973, CASTRI 1971, QUEZEL 1981) zeigten als Folge des anthropozoogenen Einflusses auf die Vegetation ähnliche Degradations- und Regenerationsstadien, wie sie auch aus dem Mittelmeergebiet bekannt sind (BISWELL 1967, NAVEH & WHITTAKER 1979, QUEZEL & BARBERO 1982, BALDUZZI et al. 1982).

2.1. Zur Vegetationsgeographie des Mittelmeergebietes

Das flächenmäßig mehr als die Hälfte aller Mediterranregionen der Erde umfassende Mittelmeergebiet schließt die Randbereiche Südeuropas, Südwestasiens und teilweise Nordafrikas ein. Pflanzengeographisch gehört es zum holarktischen Florenbereich (WALTER & STRAKA 1970, LAUER & FRANKENBERG 1977) und grenzt im Süden an die subtropische Klimazone der saharo-arabischen Florenregion.

Die pflanzengeographische Begrenzung der Mediterranregion in den Randbereichen Südeuropas, Nordafrikas und Westasiens ist jedoch nicht eindeutig. Unterschiedliche Definitionen wurden von ZOHARY (1973:83) vorgestellt und erläutert.

Klimatisch zeigt das westliche Mittelmeergebiet eine ozeanische Beeinflussung und an seinem kontinentaleren östlichen Beckenrand ähnlich extreme Klimaverhältnisse wie Kalifornien mit einer ausgeprägten Konzentration von Winterregen - 85 % der Gesamtniederschläge fallen während der Wintermonate - und einem extrem heißen Sommer (vgl. ASCHMANN 1973:16/17).

2.1.1. Entwicklung und zonale Gliederung der Vegetation



Abb. 1 Verbreitung der typisch mediterranen Formationen Macchie und Garigue (Phrygana) am Mittelmeer (verändert nach Tomaselli, aus QUEZEL 1981)

Pollenanalytische und physiogeographische Untersuchungen im Mittelmeergebiet haben teilweise zu einer Revision bisher ver- tretener Standpunkte zur Bodenerosion und zur Zerstörung der Vegetation als Folge des menschlichen Einflusses geführt (vgl. BEUG 1975, ZEIST et al. 1976, HEMPEL 1981/1983). Danach spielt auch eine postpleistozäne Aridisierung des Klimas eine wesent- liche Rolle, da sie bereits vor etwa 4000 Jahren B.P. (Before Present) zu einer floristischen Zusammensetzung der Vegetation führte, die sich kaum von der jetzigen unterscheidet. Auch soll es zu den großen Abtragungsprozessen in erosionsgefährdeten Lagen bereits vor der starken Ausbreitung des Menschen im Mittel- meerraum gekommen sein.

Es gilt jedoch heute als gesichert, daß das zu den ältesten Kulturländern der Erde zählende Mittelmeergebiet teilweise von einer dichten waldartigen Vegetation bedeckt war (GREUTER 1970, 1975; PIGNATTI 1978), welche erst mit der zunehmenden Besiedlung im Neolithikum zurückgedrängt wurde. Zur Genese der Mittelmeerflora vergleiche auch MARKGRAF (1934), GAMS (1936), WALTER (1968) und PIGNATTI (1978).

Die Gewinnung von Ackerland und Waldweide durch Brandrodung und wiederholtes Abbrennen des Buschwerkes, die Bauholz- und Brennholzgewinnung sowie andere vielfältige Nutzungen der Vegetation (vgl. dazu BERNHARDT 1928; TURRILL 1929; SCHWARZ 1936; ZEDNIK 1960) ließen vermehrt Formationen wie Macchie, Phrygana, Trift und im Bereich der Siedlungen sogenannte Unkrautgemeinschaften entstehen. Gleichzeitig setzte vor allem in Hanglagen mit der Entblößung des Oberbodens durch Zerstörung der schützenden Vegetation eine verstärkte Bodenerosion ein, welche sich über Kalkstein und an südexponierten Hängen besonders katastrophal auswirkte.

Die häufig auf südexponierten verkarsteten Hängen nur spärlich anzutreffende Vegetation setzt sich aus trockenheits- und hitzeresistenten Arten (Xerophyten) zusammen, welche auch zum Artenspektrum der Phrygana-Formationen gehören. Auf die besonders hohe Feuerverträglichkeit einiger typischer Vertreter der Mittelmeerflora (vgl. WALTER 1968:254/722; RAVEN 1971:215) und das Phänomen der Dormanz (vgl. MUSCHLER 1976:195) soll später eingegangen werden. Nach RAUNKIAER (1934) und SCHMIDT (1969) erreicht die Verbreitung der Hemikrypto-, Krypto- und Therophyten im Mittelmeergebiet ihren Höhepunkt. Häufig stellen allein die Annuellen über 50 % der Gesamtartenzahl (vgl. dazu ZOHARY 1962; NAVEH et al. 1976).

Ausgehend von einer floristischen Betrachtungsweise, wie sie RECHINGER (1950) vorschlägt, könnten die beiden gleiche Formationen bildenden Eichen, in ihrer ökologischen Amplitude jedoch unterschiedlichen Arten *Quercus ilex* (Steineiche) und *Qu. cocci-*

fera (Kermeseiche), zur Charakterisierung der Ost- und Westmediterraneis verwendet werden. Die sehr widerstandsfähige Kermeseiche hat sich mit der Zerstörung der Vegetation bis Südfrankreich verbreitet und tritt dort häufig aspektbestimmend als Ubiquist auf (RÜBEL 1930). Auch die beiden nahe verwandten Kiefern *Pinus halepensis* (Aleppokiefer) und *Pinus brutia* (Hart- oder Rotkiefer) zeigen deutliche Verbreitungsschwerpunkte. *Quercus coccifera* und *Pinus brutia* (vgl. Verbreitungskarte bei ZOHARY 1973:342) haben ihr Hauptvorkommen im klimatisch extremeren SE der Ägäis, den mediterranen Randgebieten West- und Südkleinasiens und reichen bis Syrien und Südisrael.

Das natürliche Verbreitungsgebiet von *Quercus ilex* (vgl. Karte bei WALTER 1968:60) reicht von Griechenland bis Portugal und Marokko. An der türkischen Mittelmeerküste wird sie nur noch im Nordwesten angetroffen und im südwestlichen Küstenbereich vollständig durch *Quercus coccifera* ersetzt. Im Südosten schließt sich *Quercus calliprinos* an, welche bis nach Israel und Nordjordan (ZOHARY 1973) reicht.

Im Gegensatz zu der nur im ostmediterranen Küstenraum verbreiteten *Pinus brutia* wird die hauptsächlich in Griechenland vorkommende Vikariante *Pinus halepensis* heute vielfach in Italien und Südfrankreich als Forstpflanze verwendet.

Zur Umgrenzung und zonalen Gliederung der mediterranen Vegetation vergleiche auch RIKLI (1943), WALTER (1968), LANG (1970), DAVIS et al. (1971) und CASTRI & MOONEY (1973).