

OTTI WILMANNS

Ein Vergleich der Texturen von Weinbergsgesellschaften im Elsaß und in Südfrankreich

Kurzfassung

Die Assoziationen Geranio-Allietum (Fumario-Euphorbion) und Diplotaxietum (Diplotaxion) werden auf der Basis von rezentem Aufnahmestoffmaterial aus Gebieten ihrer optimalen Entwicklung im Oberelsaß bzw. Languedoc/ Provence nach ihrer Textur miteinander verglichen (Tab. 1; Elsaß-Material bereits 1992 veröffentlicht). Die Texturelemente, Artengruppen mit bestimmten Merkmalen oder Merkmalssyndromen, sind hier Pflanzen des Rebunterwuchses, welche in verschiedener Weise den starken Bewirtschaftungseingriffen standhalten; sie werden als Strategietypen bezeichnet. Zum quantitativen Vergleich werden Bauwerte berechnet. Trotz der gleichen Bewirtschaftungstechniken und gleichem Grund-Artenstock ist die chorologische Eigenständigkeit des Diplotaxietum mit zahlreichen Arten, die in Mitteleuropa fehlen, sehr viel größer als die des Geranio-Allietum. Die Zahl der Hochsteten (Tab. 2) des Diplotaxietum hat nach dem Weltkrieg stark abgenommen. Artenzahlvergleiche sind mangels (publiziertem) Material nicht möglich. Das Spektrum der Strategietypen ist ziemlich ähnlich, jedoch wurden weniger Geophyten und mehr C4-Pflanzen im Süden gefunden (Tab. 3). In der Übersicht über stellenäquivalente Arten spiegelt sich das Umfeld der Bestände und damit die Zugehörigkeit zu verschiedenen Vegetationskreisen (Tab. 4).

Summary

A comparison of the textures of vineyard associations in Alsace and Southern France

The associations Geranio-Allietum (Fumario-Euphorbion) and Diplotaxietum (Diplotaxion) were compared as to their texture on the basis of recent relevés from regions of optimal development in Upper Alsace and Languedoc/Provence (Tab. 1; Alsace-material already published in 1992). In this case the texture elements, species groups with particular characteristics or characteristic syndromes, are plants of the vine undergrowth, which in one way or another survive the harsh cultivation practices. These are referred to as strategy types. For a quantitative comparison, „Bauwerte“ are calculated (p. 64). In spite of identical cultivation techniques and basic species stock, the chorological independence of the Diplotaxietum – with numerous species that are absent in Central Europe – is much greater than that of the Geranio-Allietum. The number of species with high presence degrees (of V or IV) of the Diplotaxietum has severely declined since the Second World War (Tab. 2); species number comparisons are not possible, given the paucity of published material. The spectrum of strategy types is fairly similar, but in the South fewer geophytes and more C4-plants were found (Tab. 3). In the overview of ecologically equivalent species in the surround of the stands is reflected and thus their association with two basically different districts of vegetation („Vegetationskreisen“).

Autor

Prof. Dr. OTTI WILMANNS, Universität: Biologie II/Geobotanik, Schänzlestr. 1, D-79104 Freiburg i. Br.

1. Vorwort

Der Schwarzwald ist im engeren und Südwestdeutschland ist im weiteren Sinne die biographische und wissenschaftliche Heimat ERICH OBERDORFERS; so soll ihre Vegetation im Zentrum dieser ihm gewidmeten Festschrift stehen. Das ist gewiß begründet; aber eine Beschränkung darauf würde bedeuten, einen wesentlichen Teil seiner Arbeit zu vernachlässigen: die großartigen Erkenntnisse und Darstellungen der Grundmuster von Gesellschaftsmosaiken in fremden, pflanzensoziologisch zuvor wenig erforschten Ländern: Chile (1960) und Teneriffa (1965) sind wohl die sprechendsten, aber nicht die einzigen Beispiele dafür. Von großräumlichen Gliederungen und historisch-geographischen Beziehungen gerade der mediterranen Gebiete und der Mediterraneis selbst fühlte sich ERICH OBERDORFER offensichtlich besonders angezogen und herausgefordert; so mag ein Thema, in welchem Rhein- und Rhôneal verknüpft werden, als Festschriftbeitrag und als ein Zeichen herzlichen Dankes für lange Jahre wissenschaftlicher und persönlicher Zuwendung geeignet sein.

2. Einführung, Fragestellungen

Vergleiche der natürlichen/ naturnahen Vegetation sind für das Verständnis weltweiter historischer Zusammenhänge und makroklimatischer Unterschiede aufschlußreicher als solche von Gesellschaften, die naturfern und vom Menschen, letztlich Europäern weltweit monotonisiert worden sind. Zu solchen gehört auch der krautige Unterwuchs von Reben. Aber selbst hier gibt es naturräumlich und kulturell bedingte Verschiedenheiten. Eine solche Situation soll in dieser Studie erfaßt und mögliche Gesetzmäßigkeiten sollen aufgespürt werden, wobei besonders populationsbiologische Eigenarten und Bewirtschaftungsfaktoren einbezogen werden müssen.

Die klassische Wildkraut-Gesellschaft der Rebflur Mitteleuropas ist das Geranio-Allietum vinealis Tx. 1950 (Verband Fumario-Euphorbion). OBERDORFER (1957, S. 51) charakterisiert es treffend als „wärmeliebende Rebunkrautgesellschaft in den Weinbergen des Rhein-Neckargebietes, ähnlich im Tauberggrund und am Bodensee, über meist kalkhaltigem oder basenreichem Grundgestein (Löß, Muschelkalk, Tephrit) von submediterranem Charakter. Der Schwerpunkt des

Artenreichtums liegt entsprechend im Oberelsaß und klingt von hier in verschiedenen geographischen Rassen allmählich gegen Nordosten aus.“ Dem steht in Südfrankreich das *Diplotaxietum erucoidis* (Verband *Diplotaxion erucoidis*, Ordnung und Klasse wohl entsprechend dem *Geranio-Allietum*) gegenüber; es wurde von BRAUN-BLANQUET zuerst 1931, dann 1952 beschrieben, meines Wissens noch nicht typisiert und nur unbefriedigend tabellarisch dargestellt (s. Kap. 3), ganz im Gegensatz zu den zahlreichen Originalaufnahmen des *Geranio-Allietum* (VON ROCHOW (1948), WILMANN (1989) und später). Das *Geranio-Allietum* ist eine von Therophyten bestimmte, sich durch Zwiebelgeophyten von neuzeitlichen Äckern unterscheidende Gesellschaft, die aus durchaus habhaft-landwirtschaftlichen Gründen keineswegs nur als „Un“-Krautgesellschaft aufzufassen ist, wenn auch jegliche Nicht-Kulturpflanze in Kulturen lästig werden kann; ein mannigfaltiger Rebunterwuchs wird heute in weiten Kreisen der Weinbaupraktiker, erst recht von Biologen, als nützlich betrachtet, vor allem und unstrittig als Erosionsschutz und Humuslieferant (s. dazu WILMANN 1989 und 1994). Eine Pflanzendecke wird gebietsweise und in Deutschland sogar überwiegend angestrebt; daher ist oft an die Stelle der alten Hackwirtschaft das Grünmulchen, d.i. häufige Mahd ohne Entfernung der Biomasse, getreten. Dies Verfahren bewährt sich allerdings nur in niederschlagsreichen Gebieten auf nicht zu flachgründigen Böden. Dort entstand in den letzten gut 20 Jahren eine höchst triviale *Lolio*-*Potentillion*-Fragmentgesellschaft an Stelle der blumenreichen *Geranio-Allietum*; nicht so sehr Herbizid-Einsatz, als vielmehr diese Bewirtschaftungsweise hat es dezimiert und würde es wohl zum Erlöschen bringen, wenn nicht in Trockengebieten die sommerliche Konkurrenz der Rebstöcke mit dem Unterwuchs um Wasser die Totalbegrünung unrentabel machen würde. Die grundsätzliche Ähnlichkeit des *Diplotaxietum erucoidis* mit dem *Geranio-Allietum* möge an Hand der Charakteristik von BRAUN-BLANQUET selbst (1952) deutlich werden; er schreibt über den Verband „*Diplotaxion* BR.-BL. 1931 em. 1936“, zu dem er außer unserer Assoziation nur noch das „*Eragrostideto-Chenopodietum* BR.-BL. 1936“ auf Silikat- und Sandböden der Weinberge Katalaniens s.l. stellt, (p. 56): „Les associations du *Diplotaxion* montrent une très nette périodicité. Dans les sols culturaux travaillés plusieurs fois par an et abondamment fumés, des Thérophytes et Géophytes à bulbe et à rhizome seuls ou à peu près peuvent se maintenir.“ Zum *Diplotaxietum* selbst wird erläutert (p. 55): „Association type des vignobles ayant un premier optimum de développement en septembre – octobre, après la période de vendanges et un deuxième optimum en février – mars, alors que les annuelles ont pu germer pendant l’hiver. Nombreux faciès et variantes correspondant, soit au mode de culture ou de fumure, soit à des conditions édaphiques

particuliers. On connaît l’association de l’Espagne et en France de la plaine languedocienne et de la Provence occidentale.“ Die moderne Bewirtschaftung stellt MAILLET (1981) eingehend dar. Nicht in unsere Betrachtung einbezogen habe ich die 6 Reb-Aufnahmen von der Iberischen Halbinsel von NEZADAL (1989).

Daß ein Vergleich der gesamten Vegetation mitteleuropäischer Rebkulturen mit ihrem vorherrschenden Kriechrasenbewuchs mit mediterraner Rebflurvegetation ohne einen solchen zu weithin banalen Ergebnissen führen muß, ist von vornherein klar. Anders steht es, wenn man versucht, das südfranzösische *Diplotaxietum* mit dem *Geranio-Allietum* aus einem stark submediterran getönten Gebiet, wo aus klimatischen Gründen ausgedehnter Mulchbetrieb entfällt, zu vergleichen. Ein solches ist das elsässische Trockengebiet um Colmar; der Vogesenfuß zwischen Guebwiller und Sélestat, wo auch das Optimum des *Geranio-Allietum* liegt, soll daher in dieser Studie dem von uns dazu aufgesuchten Gebiet zwischen Montpellier, Les Baux, Montélimar und der Ardèche, also Teilen des Languedoc und der Provence, gegenübergestellt werden. Hierbei gibt es allerdings besondere methodische Schwierigkeiten, weil der für diese Gesellschaften typische starke jahreszeitliche Wandel und die Abhängigkeit von den oft sehr verschiedenartigen Bewirtschaftungstechniken, selbst auf ein und derselben Parzelle, sehr exakt erhobene Aufnahmen voraussetzt.

Der Vergleich soll sich also auf zwei Assoziationen beziehen, welche mit ihren zahlreichen gemeinsamen Arten der gleichen Ordnung und Klasse angehören (sei es den *Chenopodietalia/Chenopodietea* nach OBERDORFER, z. B. 1994, sei es den *Papaveretalia/Stellarietea*), die aber bei ziemlich gleichartiger Bewirtschaftung und immerhin ähnlichem Klima doch bis zum Verband hinauf als verschieden betrachtet werden und verschiedenen Vegetationskreisen angehören.

Die vergleichende Analyse soll dabei im wesentlichen auf die Symmorphologie gerichtet sein, selbstverständlich ohne kausale synökologische Deutungen auszusparen.

Es soll der Aufbau aus morphologischen Elementen, z. B. Lebensformen, die ja immer auch ökologisch relevant sind, untersucht werden. BARKMAN (1979) hat für diesen Typ von „Struktur“ den schärferen Ausdruck „Textur“ vorgeschlagen; er definiert (p. 125) Textur „as the qualitative and quantitative composition of the vegetation as to different morphological elements.... regardless of their arrangement...“. Nur die Anordnung in räumlicher und zeitlicher Hinsicht soll danach unter den Begriff Struktur fallen; so liegt eine Analogie zur Bodenkunde vor. Es ist bereits gezeigt worden, daß und wie bestimmte nicht nur grob morphologisch, sondern auch fortpflanzungsbiologisch und phänologisch (also physiologisch) definierbare sog. morphologisch-

phänologische Strategietypen (WILMANN 1989, 1993) an bestimmte Bewirtschaftungstechniken angepaßt sind; deutlicher gesagt: Ihre unter natürlichen Faktorenkonstellationen erworbenen Anpassungsmerkmale ermöglichen es ihnen, in diesem hochgradig vom Menschen geprägten Biotop zu überleben. Hier kommt also der Gesichtspunkt der Funktion hinzu, den BARKMAN „angedacht“ hat, wenn er (1979, p. 126) „functional texture“ damit „functional relationships within a biocenosis, such as competition, allelopathy, parasitism...“ erwähnt.

3. Die Naturräume und ihr Rebbau

Die ausgewählten Vergleichsgebiete sind klimatisch nicht derart verschieden, wie man zunächst annehmen möchte, wo sie doch verschiedenen Klimazonen angehören. Das an sich temperate Oberelsaß hat stark submediterrane Züge; umgekehrt liegt das südfranzösische Untersuchungsgebiet nahe der Grenze des mediterranen zum submediterranen Gürtel, wenn man die Grenzziehung OBERDORFERS zugrundelegt. (Bei MEUSEL & JÄGER (1965-1992) wird das französische Küstengebiet noch als submeridional geführt.) Einige Klimadaten (aus WALTER & LIETH (1960-1967)):

Colmar: mittl. Jahrestemp. 10,8 °C
 Jahresm. d. Niederschläge 502 mm
 2 Mon. mit mittl. Temp.min. < 0 °C
 keine Dürreperiode, aber leichte sommerl. Trockenheit
 Avignon: mittl. Jahrestemp. 14,0 °C
 Jahresm. d. Niederschläge 616 mm
 kein Monat mit mittl. Temp.min. < 0 °C
 2 Monate mit sommerl. Dürre

Die Grenze zwischen Geranio-Allietum und Diplotaxietum erucoidis dürfte ziemlich genau mit jener von OBERDORFER als Nordgrenze des Quercion ilicis gezogenen übereinstimmen; ich sah, von Norden kommend, die weißblühenden *Diplotaxis*-„Felder“ zuerst im Rhônetal (ca. 100 mNN) zwischen Montélimar und Orange (etwa 44½° n.Br.). An der Côte d'Or und am Jura-Fuß wächst gemäß den Listen von BARRALIS et al. (1983) bzw. BARBE (1976) noch das Geranio-Allietum. Für das Beaujolais gilt dies nach eigenen Beobachtungen sehr wahrscheinlich ebenfalls; allerdings hat der exzessive Herbizid-Einsatz dort dazu geführt, daß im Frühling die Flächen über viele Ar hin kahl und oft linear erodiert sind und auch im Herbst die Deckung der Krautschicht selten 1 % überschreitet. Die von VANDEN BERGHE (1963) aus den Causse des Zentralmassivs (aus 360-540 m ü.M. bei ähnlicher geogr. Breite) namhaft gemachte *Lagoseris sancta-Aristolochia clematitis*-Assoziation läßt sich als südliche Rasse des Geranio-Allietum auffassen.

Die Bewirtschaftung der Reben im Montpellierais gleicht, der gründlichen Arbeit von MAILLET (1981) und eigenen Beobachtungen zufolge, offensichtlich jener im Elsaß. Meist wird „non-culture“, also keine Bodenbewegung, durchgeführt, d. h. etwaiger Unterwuchs wird im Frühling mittels Vorauf- und systemischen Herbiziden bekämpft; z.T. wird später noch einmal mit Kontaktherbiziden gespritzt. Die Intensität der „dés-herbage chimique“ ist in den letzten Jahren im Elsaß etwas zugunsten mechanischer Bodenbearbeitung zurückgegangen; dies scheint mir auch im Süden der Fall zu sein. MAILLET (1981) führt zahlreiche Reaktionen von Arten auf, die gut mit unsern Befunden aus Südwestdeutschland und dem Elsaß übereinstimmen. Diese Analysen sollen aber ebenso wenig wie die Syntaxonomie hier im einzelnen diskutiert werden.

4. Vorliegendes Material; tabellarische Darstellung; statistische Kennzahlen.

4.1 Literatur

Von BRAUN-BLANQUET (1952) wird eine Stetigkeitstabelle des „Diplotaxidetum erucoidis BR.-BL. 1931“ vorgelegt, die auf 36 unpublizierten Aufnahmen BRAUN-BLANQUETS aus dem Languedoc beruht und die Charakterarten sowie hochstete Begleiter mit (mittlerer) Artmächtigkeit enthält. Offenbar stammen die Aufnahmen aus dem Spätsommer, denn sie enthalten weder *Allium*-, noch *Muscari*-Arten, wohl aber reichlich Wärmekeimer. (Die 22 Aufnahmen umfassende, ebenfalls unvollständige Stetigkeitstabelle im Prodromus (1936) dürfte in das Material von 1952 eingegangen sein; die Artenkombination ist nahezu identisch. Wir stützen uns im folgenden auf die umfangreichere Tabelle.) MOLINIER (1943) gibt ebenfalls nur eine Stetigkeitstabelle aus Charakterarten und hauptsächlich Begleitern von einer Rebgesellschaft am Massif d'Allauch bei Marseille, welche dem Diplotaxietum im Languedoc „nahestehe“. Das reiche Material von MAILLET (1981) ist nach anderer Methodik erhoben (z. B. auf 1000 – 2000 m² großen Flächen und mit Angabe der Triebzahl pro m²) und ausgewertet worden; doch kann es gerade wirtschaftsbezogene Aussagen stützen.

4.2 Zur tabellarischen Darstellung (zugleich Legende zu Tabelle 1)

Die Nomenklatur folgt i.a. OBERDORFER (1994), bei dort nicht aufgeführten Arten der Flora Europaea (TUTIN et al. 1964-1980). Die Aufnahmen sind getrennt nach Frühling und Herbst aufgeführt. Ein Teil der Aufnahmen stammt von jeweils gleichen Parzellen; die Paare sind durch gleiche griechische Buchstaben gekennzeichnet. Die Meereshöhen lagen zwischen 50 und 130 m ü.M.; Bodenarten waren allgemein Lehm und sandiger Lehm, in Aufn. Lfd. Nr. 28 u. 39 lehmiger Sand. Diese Daten sind nicht eigens aufgeführt. Die Lokalitäten, in deren Nähe die Aufnahmen gemacht wurden, sind folgende:

Tabelle 1.

[illegible]

[illegible]

[illegible]

J Ausdauernde Krautige (ohne F/G)

[illegible]

K Sonstige

[illegible]

| | |
|--------------------|------------------|
| A = Ardèche-Gebiet | G = Gardon-Tal |
| Ba = Barjac | Mp = Montpellier |
| Bx = Les Baux | O = Orange |
| C = Castries | S = Serignan |
| Ca = Camaret | So = Sommières |
| F = Fontanès | U = Uzès |

Die Zahlen sind Artmächtigkeiten nach der erweiterten BRAUN-BLANQUET-Skala (aber r nicht von + gesondert) bzw. Stetigkeiten (Präsenzen) und ihre Klassen (römische Zahlen). Die letzte Spalte ermöglicht einen Vergleich mit Frühjahrsaufnahmen von 2 Gemarkungen im Oberelsaß (Genaueres s. WILMANN & BOGENRIEDER 1992). Die Soziabilitäten entfallen aus technischen Gründen. Das Zeichen ‡ bezeichnet tote Pflanzen (Strünke); v = vorhanden, ohne Mengenangabe; derart bezeichnete Vorkommen sind nicht in die Bauwerte eingerechnet worden. ~ markiert unsichere, aber wahrscheinliche (cf.-) Artzugehörigkeiten. Unter „Indeterminata“ dürften sich keine wichtigen Arten verbergen.

In einigen Fällen konnten nur Artengruppen (als agg. bezeichnet) angesprochen werden, da die Individuen meist nicht voll entwickelt waren: Die *Muscari*-Pflanzen ließen sich nicht klar *M. racemosum* oder *M. neglectum* zuordnen; MOLINIER (1943) und MAILLET (1981) schreiben nur von *M. neglectum*. Bei *Solanum nigrum* agg. handelt es sich um *Solanum nigrum* s.str. (Aufn. 28) und um *Solanum alatum* (Aufn. 22); bei *Capsella bursa-pastoris* agg. dürfte es sich meist um *C. rubella* handeln, welche Art von allen genannten südfranzösischen Autoren als einzige im Diplotaxietum aufgeführt wird.

Die Bauwerte wurden gemäß WILMANN & BOGENRIEDER (1991) berechnet: Es handelt sich um Punktschätzungen für eine einzelne Art oder für Artengruppen, deren Durchschnitt, bezogen auf eine Aufnahme, gebildet wurde, multipliziert mit 10. Dabei wurden gewertet:

| | |
|----------|-------------|
| + | = 1 Punkt |
| 1 | = 3 Punkte |
| 2m, a, b | = 10 Punkte |
| 3 | = 40 Punkte |
| 4 | = 60 Punkte |
| 5 | = 80 Punkte |

Der Hochsteten-Anteil errechnet sich, PASSARGE (1985) folgend, als Zahl der Arten mit Präsenz V oder IV in Prozent der Mittleren Artenzahl der Aufnahmen des Kollektivs.

4.3 Die Gruppen der Tabelle 1 als Strategietypen

Die Reihenfolge der Arten ist nicht syntaxonomisch bestimmt; vielmehr sind Arten mit bestimmten morphologischen, aber auch physiologischen Eigenschaften nach dem Muster der morphologisch-phänologischen Strategietypen (WILMANN 1989, 1993) in Gruppen zusammengefaßt. Diese besitzen gewiß Merkmalssyndrome, welche positive oder negative Selektion bewirken, schon im natürlichen Lebensraum und hier eben durch Bearbeitungstechniken. Von MAILLET (1981) wurden die RAUNKIAERSchen Lebensformenspektren mit Bewirtschaftungstypen korreliert, also Texturalelemente erfaßt. Eine solche Gliederung nach Lage der Überdauerungsknospen erfaßt jedoch nur ein und dazu ein recht grobes Merkmalssyndrom. Wir haben uns daher um Verfeinerung bemüht; die Gruppen A bis K der Tabelle 1 zeigen die aufgestellten Texturalelemente. Logisch unbefriedigend ist dabei, daß nicht alle Elemente (Gruppen) nach dem

gleichen Einteilungskriterium (gleiche ratio divisionis) definiert sind, so daß in einigen wenigen Fällen Doppelzuordnungen möglich wären (was im übrigen auch für das RAUNKIAER-System gilt). So gehört *Cynodon dactylon* zu Gruppe B + C, *Convolvulus arvensis* zu B + F, *Vicia spec.* zu F + J. Weiteres zu diesen Texturalelementen s. Kap. 5.3.

5. Ergebnisse mit Diskussion

5.1 Chorologische Eigenständigkeit?

Angesichts der postulierten Herkunft der meisten mitteleuropäischen Ackerunkräuter und Ruderalpflanzen und auch der Rebe selbst aus dem Mediterrangebiet, angesichts der physiognomisch auffälligen gemeinsamen Arten wie *Convolvulus arvensis*, *Senecio vulgaris* und *Amaranthus retroflexus* ist die Frage berechtigt, inwieweit denn Diplotaxietum und Geranio-Allietum eigene, chorologisch klar verschiedene Arten besitzen. Es müssen also eigene chorologische Texturalelemente aufgestellt werden. Dazu wurde geprüft, welche Arten unserer Aufnahmen auch in Mitteleuropa vorkommen (Kriterium: in OBERDORFERS Flora (1994) enthalten), welche nicht; umgekehrt wurden die elsässischen Aufnahmen (WILMANN & BOGENRIEDER 1992) an Hand von MEUSEL & JÄGER (1965-92) und FOURNIER (1961) auf westmediterrane Arealanteile hin geprüft. (C in der folgenden Übersicht markiert Arten, welche BRAUN-BLANQUET (1952) als Charakterart innerhalb der Chenopodietae führt.)

Das Ergebnis ist eine hohe Eigenständigkeit des Diplotaxietum aufgrund der folgenden chorologischen Daten: a) Die nicht in Mitteleuropa vorkommenden reotypischen oder kurzlebigen ruderalen Arten aus Tabelle 1:

| | |
|-----------------------------|----------------------------|
| <i>Allium polyanthum</i> | <i>Lolium rigidum</i> C |
| <i>Eragrostis barleri</i> C | <i>Medicago arabica</i> |
| <i>Erodium ciconium</i> C | <i>Sedum rubens</i> |
| <i>Erodium malacoides</i> | <i>Sorghum halepense</i> C |
| <i>Linaria simplex</i> | |

Man kann als längerlebige Arten hinzufügen:

| | |
|--------------------------|------------------------------------|
| <i>Centaurea aspera</i> | <i>Tragopogon (eu-)porrifolius</i> |
| <i>Euphorbia serrata</i> | <i>Verbascum sinuatum</i> |
| <i>Reseda phyteuma</i> | |

b) Die in Mitteleuropa seltenen, z.T. unbeständigen Arten gleichen Charakters aus Tabelle 1 (mit Angabe der Physiographie in Mitteleuropa):

| |
|--|
| <i>Amaranthus albus</i> C (ruderal) |
| <i>Aristolochia clematitis</i> C (Weinberge, Säume) |
| <i>Calendula arvensis</i> (Weinberge) |
| <i>Diplotaxis erucoides</i> C (ruderal) |
| <i>Diplotaxis viminea</i> (Weinberge) |
| <i>Equisetum ramosissimum</i> (diverse Pionierstandorte) |
| <i>Fumaria parviflora</i> C (Unkrautges.) |
| <i>Heliotropium europaeum</i> (Weinberge) |
| <i>Lagoseris sancta</i> (ruderal) |
| <i>Muscari comosum</i> (Weinberge) |

Muscari neglectum C? (Weinberge)

Silybum marianum C (ruderal)

Solanum alatum C (ruderal)

Tragus racemosus (ruderal)

Man kann als längerlebige Arten hinzufügen:

Foeniculum vulgare (ruderal)

Rumex pulcher (ruderal)

c) Die in Mitteleuropa fehlenden (z.T. auch seltenen) Arten aus Tabelle 1, welche als nicht-rebtypisch und nicht-ruderal aus der naturnahen Kontaktvegetation stammen:

Asparagus acutifolius (L) *Rubia peregrina* (L)

Clematis flammula (L) *Sedum nicaense* (F)

Phillyrea angustifolia (P) *Smilax aspera* (L)

Pinus halepensis (P) *Spartium junceum* (P)

Quercus coccifera (P) dazu *Prunus mahaleb* (S)

Quercus ilex (P) *Quercus pubescens* (S)

Hier macht sich Vicinismus, also \pm zufälliges Eindringen aus dem Umfeld bemerkbar. MAILLET (1981) stellte fest, daß dies bei non-culture stattfindet; so ist es auch in Mitteleuropa (WILMANN 1989). Der Autor weist auf die Herkunft solcher Arten aus den Quercetea ilicis, aber auch den Populetales albae, Thero-Brachypodietae, Brometalia und andern Gesellschaften hin. Die interessante Frage, aus welcher natürlichen Vegetation die eigentlichen Rebwildkräuter stammen, ist noch nicht gründlich bearbeitet.

Es handelt sich bei unserem Element c) überwiegend um Bäume und Mantelsträucher (P, Phanerophyten) sowie holzige Lianen (L) aus den hartlaubigen Quercetea ilicis; dazu kommen eine Art von Fels- und Mauerstandorten (F) und – als Ausdruck der nordmediterranen Lage – wenige bei uns seltene Sommergrüne (S). Es sind überwiegend zoochore, meist ornithochore Arten. In MAILLETs Material tauchen einige weitere Arten dieses Elementes auf, z. B. *Rosa sempervirens* und *Brachypodium phoenicoides*.

Will man umgekehrt die chorologische Eigenständigkeit des optimalen, des elsässischen Geranio-Allietum prüfen, so ergeben sich Schwierigkeiten, weil „ein Oberdorfer“ mit präzisen chorologischen und ökologischen Daten für Südfrankreich nicht existiert. So ist zwar die horizontale Verbreitung gut feststellbar, nicht aber eine etwaige Beschränkung auf die oromediterrane Höhenstufe, was ja die Eigenart des Geranio-Allietum unterstreichen würde. Ein quantitativer Vergleich ist also nicht möglich, wohl aber ein tendenzieller; er ergibt folgendes:

Die allermeisten Arten der elsässischen Weinberge sind nicht auf Mitteleuropa beschränkt; keine der rebtypischen Arten fehlt dem westlichen Mediterrangebiet völlig. (Die darin nicht vorkommenden Arten *Allium scorodoprasum* und *Corydalis cava* sind ja Saum- bzw. Waldpflanzen. Unklar ist die Lage bei *Tulipa sylvestris*.) An ihrer Arealgrenze befinden sich in Südfrankreich (aus dem Datenmaterial bei WILMANN & BOGENRIEDER 1992):

Allium rotundum

Chenopodium hybridum

Corydalis solida

Galinsoga parviflora

(ob bereits synanthrop vorgedrungen?)

Sedum reflexum

Selbst bei einer derart stark anthropogen geprägten Vegetation schlägt also der großklimatische Charakter stark durch.

Eine Ursache für die Asymmetrie der floristisch-arealgeographischen Eigenständigkeit der beiden Assoziationen dürfte darin liegen, daß mediterrane Arten, von denen selbstverständlich nur frosttolerante in Betracht kommen, in Mitteleuropa überhaupt nur eng begrenzte geeignete Standorte finden und ihre Einwanderung und dauerhafte Ansiedlung daher schwierig war und ist. Umgekehrt bieten die Berglagen der nördlichen Umrahmung des Mittelmeeres ja einen breiten Gürtel klimatisch möglicher Standorte für Arten mit temperatem Schwerpunkt. (Viele der Charakterarten dürften ohnehin mediterraner Herkunft sein.) Ausreichend frische und damit vom ökologischen Gesamtcharakter abweichende Standorte sind generell regional häufiger entwickelt als solche mit abweichendem Temperaturregime (vgl. die Situation der Auenwälder).

5.2 Einige synthetische Merkmale

Die „Löcherigkeit“ des Tabellenbildes 1 veranschaulicht die geringe Homotonität des heutigen Diplotaxietum erucoidis; in Tabelle 2 wird dies präzisiert.

Die Mittlere Artenzahl ist im Geranio-Allietum des Elsaß geringfügig, aber nicht signifikant höher. Der bekannte allgemeine Rückgang der MAZ, der in Weinbergen aber weit weniger dramatisch ist als in Äckern, ist mangels Vergleichsmaterials nicht feststellbar. Im Diplotaxietum ist die MAZ im Sommer deutlich geringer als im Frühling. Dafür maßgebend ist, daß bei non-culture die Samenbank allenfalls zufällig mobilisiert wird und die Zeit dafür zwischen den Spritzkampagnen im Sommerhalbjahr kürzer und weniger entwicklungsgünstig ist als die Winterphase, in der die Wahrscheinlichkeit der Jugendentwicklung steigt.

Sehr deutlich ist dagegen der Rückgang der Zahl der Hochsteten im Diplotaxietum beim Vergleich von Aufnahme- und Vorweltkriegszeit mit dem der Gegenwart. Leider läßt sich deren Anteil und damit die Homotonität wegen der Unvollständigkeit der alten Tabellen nicht vergleichen. (An altem elsässischem Material mangelt es überhaupt.) Eine Kombination von Rückgang der Mittleren Artenzahl und Rückgang der Hochsteten-Zahl ist nicht zwangsläufig: Für die Kaiserstühler Rebwildkrautgesellschaften (Geranio-Allietum plus Kriechrasen) ließ sich ebenfalls ein Rückgang der MAZ seit von ROCHOWS Bearbeitung in den Jahren 1942-44 nachweisen, die Homotonität hat dort jedoch zugenommen trotz diversifizierter Bearbeitungsweisen (WILMANN 1989).

Tabelle 2. Mittlere Artenzahlen und Höchsteten-Zahlen

| Autor | Gebiet | Jahreszeit | Mittl. Artenz. | Arten mit Stet. V od. IV | Höchsteten Anteil % |
|------------------------------|---------------------|---------------------------------------|----------------|--------------------------|---------------------|
| Geranio-Allietum | | | | | |
| WILMANN & BOGENRIEDER (1992) | 2 Gemark. O.elsaß | Frühling | 26,1 | 14 | 53,6 |
| WILMANN & BOGENRIEDER (1992) | 9 Gemark. Elsaß | Sommer | 14,5 | 3 | |
| Diplo-taxietum | | | | | |
| MOLINIER (1943) | Provence | wahrscheinlich überwiegend Spätsommer | | 17 | |
| BRAUN-BLANQUET (1952) | Languedoc | wahrscheinlich Spätsommer | | 14 | |
| WILMANN 1994 | Languedoc/ Provence | Frühling | 23,0 | 6 | 26,1 |
| WILMANN 1994 | Languedoc/ Provence | Herbst | 16,1 | 4 | 24,8 |

5.3 Strategien und ihre Bauwerte

Die deduktiv zusammengestellten Texturelemente der Tabelle 1 sind Artengruppen mit Merkmalssyndromen, die das Eingefügtsein in das Weinbergsökosystem verständlich machen; dieser Ausdruck des Passiven ist Pflanzen eigentlich angemessener als der martialisch klingende „strategy type“, der aber weithin üblich ist und daher auch hier in deutscher Form benutzt werden mag. In Tab. 3 werden diese Elemente aufgegriffen; ihre Bauwerte (es sind absolute Zahlen!) seien daran diskutiert. Der Anteil der Zwiebelgeophyten, die zugleich Frühlingsblüher sind und bei denen der größte Teil der Photosyntheseleistung im Winterhalbjahr erbracht wird, ist im Elsaß nach Artenzahl und Bauwert sehr viel höher als in Südfrankreich. Gründe dafür sind folgende:

1. Das Elsaß-Material stammt überwiegend von der für ihre Tulpen- und *Corydalis*-Parzellen berühmten Gemarkung Gueborschwihr.
2. Auch dort ist Gruppe A im Aufnahmestoff stärker vertreten, als sie flächenmäßig verbreitet ist, da man die Aufnahmeflächen zur Dokumentation „guter Bestände“ und des „Kerns“ der Assoziation nicht proportional zur Flächengröße auszuwählen pflegt; Seltenheiten pflegen daher in dieser Hinsicht überrepräsentiert zu sein.
3. Bei den in unserer Tabelle von Südfrankreich nicht auftretenden, aber im Gebiet vorhandenen Arten *Ranunculus ficaria*, *Gagea villosa* und dem nur 1 x erfaßten *Ornithogalum umbellatum* handelt es sich (wie bei *Corydalis* spp. und *Tulipa sylvestris*) um frischebedürftigere Arten, bei denen die raschere Austrocknung im Frühjahr wohl eine hemmende Rolle spielt. Die Arten *Allium vineale*, *Muscari racemosum* (und

als Charakter-Therophyt) *Geranium rotundifolium* greifen im Elsaß deutlich weiter an trockene Standorte aus. MAILLET (1981, S. 158) schreibt von einem „tapis d'un vert-bleuté“ durch *Allium vineale*, *A. polyanthum* und *Muscari neglectum* bei non-culture.

Anders ist der Lebensrhythmus der Rhizomgeophyten (B), die nicht wintergrün sind, aber einigermaßen herbizidtolerant; keimungshemmende Voraufbaumittel spielen bei ihnen ohnehin keine Rolle, da ihre Stärke ja gerade in der vegetativen Fortpflanzung liegt. Der Bauwert dieses Texturelementes wäre noch höher, wenn *Cynodon dactylon* hier, anstatt bei C einbezogen worden wäre. *Equisetum ramosissimum* und *Cynodon* schließen sich nahezu aus; ersteres kommt vor allem an Grundwasser-beeinflußten Standorten vor, letzteres an trockeneren, wie es MAILLET (1981) beschreibt. Im Markgräfler Land und im Kaiserstuhl bildet das Hundsahngas nur an überdurchschnittlich warmtrocknen Stellen mulch- und spritzfeste Decken. Bei den C4-Pflanzen (C) handelt es sich um eine stoffwechselphysiologisch definierte Gruppe konvergent entwickelter Arten, die sich hier knapp als „angepaßt an hohe Lichtintensität, hohe Temperaturen und starke Trockenheit“ kennzeichnen lassen. Es sind zugleich Wärmekeimer, sie gleichen darin der Gruppe D. Daß beide Texturelemente im Frühlingsmaterial so gut wie fehlen, ist zwar einleuchtend, doch wäre im Mittelmeergebiet auch eine Keimung schon im Februar/ März nicht unverständlich gewesen. Alle (oder fast alle?) auftretenden C4-Arten sind als Triazin-resistent bekannt; eine Zu- oder Abnahme gegenüber den Daten von BRAUN-BLANQUET (1952) und MOLINIER (1943) ist nicht eindeutig nachweisbar.

Tabelle 3. Gruppen-Bauwerte (Bw)

| | Geranio-Allie- tum vinealis Oberelsaß | | Diplotaxietum erucoidis Südfrankreich | | | |
|---------------------------------|---|-----|---|-----|--------------------|-----|
| | Frühling 44 Aufn. | | Frühling 18 Aufn. | | Herbst 21 Aufn. | |
| Gruppe | Artenz./ Bw. | | Az./ Bw. | | Az./Bw. | |
| A Zwiebel- u. Knollen-Geophyt. | 10 | 216 | 5 | 43 | 4 | 36 |
| B Rhizom- u. Wurzelgeophyten | 6 | 12 | 4 | 56 | 6 | 90 |
| C C4-Arten | 0 | 0 | 3 | 9 | 12 | 160 |
| D Wärmekeimer | 2 | 1 | 2 | 7 | 4 | 18 |
| E Therophyten (ohne Gruppe D) | 42 | 447 | 42 | 501 | 28 | 230 |
| F Krautige u. holzige Lianen | 8 | 40 | 10 | 33 | 10 | 35 |
| G Sukkulente | 2 | 18 | 2 | 8 | 1 | 5 |
| H Gehölze (ohne Gruppe F) | 4 | 1 | 5 | 4 | 7 | 7 |
| I Zweijährige Arten | 5 | 13 | 9 | 58 | 11 | 22 |
| J Perennierende, krautige Arten | 18 | 82 | 14 | 33 | 14 | 40 |

Dagegen fällt es auf, daß im alten Material die dikotylen Wärmekeimer (D) reicher vertreten waren, übrigens dazu auch *Euphorbia helioscopia* und *Stellaria media*. Hier dürfte nicht nur der Einfluß verringerter Bodenbewegung und des Herbizideinsatzes auf Therophyten eine Rolle spielen, sondern auch verringerte Versorgung mit organischem Dünger; auf solche reagieren nach unseren Beobachtungen die beiden genannten Arten sowie *Mercurialis annua*, *Solanum nigrum*, *Urtica urens* und *Chenopodium album* mit besserer Keimung und/oder Entwicklung.

Die übrigen Therophyten (E) dominieren immer noch eindeutig nach Artenzahl und Menge. Das ungestörte und assimilationsgünstige Winterhalbjahr wirkt sich hier aus. Wenn auch bei non-culture der Boden nicht bewegt und dadurch die Samenbank nicht aktiviert wird, so ist doch mit leichten Verlagerungen durch Tritt und Maschinen bei der Lese und durch Tiere im Laufe des Winters zu rechnen; der Frühlingssgipfel ist daher einleuchtend.

Die Gruppen F, G und H enthalten durch Herbizideinsatz indirekt geförderte Arten: sie vertragen keine Bodenbewegung und keine häufige mechanische Verletzung. Zu F: In Freiburger Experimenten erwiesen sich *Sedum album* und *S. acre* als ziemlich resistent gegen das Simazin und Aminotriazol enthaltende Präparat Domatol^R, nicht aber gegen Basta^R. Zu G: Lianen haben mehrere Vorteile: später Austrieb, Position ihrer Blätter oft in der Nähe des Reblaubes und damit der Spritzbrühe mit Blattherbiziden entronnen, dabei – relativ zu andern Wuchsformen – geringer Verlust an „Investitionen“ im gering entwickelten Sproßachsengewebe. Zu H: Bei Stammbildnern dürften der Schutz der Achsen durch Kork sowie die Speicherung energiereicher Substanzen im Holz für das Nachtreiben bei Spritzschäden wichtig sein.

Den unterschiedlichen Bauwerten der Gruppen I und J biologische Gründe zuzumessen, wäre Spekulation.

5.4 Stellenäquivalenz

Wenn in Nord und Süd gleiche Strategietypen, aber doch zahlreiche eigene Arten auftreten, ist die Frage sinnvoll, ob es eine Stellenäquivalenz gibt; ob also gleiche Nischen von konvergenten Arten gebildet werden, wie dies als Standardbeispiel von Cactaceen in der Neuen und kaktoiden Euphorbiaceen in der Alten Welt bekannt ist. Dabei kann es sich um nahe verwandte oder systematisch fernstehende Arten handeln. Zunächst beinhaltet der Begriff lediglich das Vorhandensein solcher Arten, doch schwingt darin mit, daß es sich auch um eine Äquivalenz einzelner Funktionen, also Wirkungen im Ökosystem, handelt. Wenn auch wenig studiert, so läßt sich doch wohl postulieren, daß z. B. das „Angebot“ von Zwiebeln, das „Angebot“ von Wintertrieben, die tiefgehende Durchwurzelung von *Cardaria* und *Taraxacum* tatsächlich eine Funktion in der Biozönose besitzen.

Die Tabelle 4 zeigt die stellenäquivalenten Arten. Dabei handelt es sich in unserem Falle nicht um parallele stammesgeschichtliche Entwicklungen in „Urlebensräumen“, die seit Jahrhunderten getrennt gewesen wären, sondern um das Zusammentreten von ähnlichen Arten aus benachbarten Biotoptypen und Gesellschaften, sofern sie eben den speziellen Eingriffen der Rebkultur gewachsen waren. Dabei hat gerade in diesem Falle auch der Transport durch den Menschen eine bedeutende Rolle gespielt: *Aristolochia*, *Ornithogalum*, *Tulipa* waren nördlich der Alpen ehemals zunächst Gartenpflanzen; ob sie im Süden direkt aus der Spontanvegetation in die Rebflur gelangt sind oder ob sie auch hier eine Phase als Gartenpflanze durchlaufen haben, ist offen und gehört zu den vielen noch zu erforschenden Ereignissen in der Lebensgeschichte unserer Pflanzenarten.

Tabelle 4. Stellenäquivalente Arten der Weinberge

| Elsaß | Südfrankreich |
|--|--|
| A. <i>Allium rotundum</i> <i>Muscari racemosum</i> + selten <i>M. comosum</i> , ob noch? | <i>Allium polyanthum</i> <i>Muscari neglectum</i> + <i>M. comosum</i> |
| B. <i>Equisetum arvense</i> [<i>Agropyron repens</i>] | <i>Equisetum ramosissimum</i> [<i>Brachypodium</i> <i>phoenicoides</i> bei MAILLET] |
| D. <i>Solanum nigrum</i> <i>S. luteum</i> ssp. <i>alatum</i> | <i>Solanum nigrum</i> + |
| E. <i>Lolium perenne</i> (Perenn.) <i>Veronica persica</i> dom. <i>Lamium purpureum</i> + <i>L. amplexicaule</i> <i>Erodium cicutarium</i> <i>Fumaria officinalis</i> <i>Capsella bursa-pastoris</i> | <i>Lolium rigidum</i> (Theroph.) <i>Veronica polita</i> dom. <i>Lamium amplexicaule</i> dom. + <i>L. purpureum</i> <i>Erodium ciconium</i> dom. + <i>E. malacoides</i> + <i>E. cicutarium</i> <i>F. officinalis</i> + <i>F. parviflora</i> <i>Capsella rubella</i> + <i>C. bursa-p.</i> |
| F. <i>Galium aparine</i> dom. <i>Clematis vitalba</i> | <i>Rubia peregrina</i> dom. + <i>Galium aparine</i> <i>Clematis vitalba</i> + <i>Cl. flammula</i> |
| G. <i>Sedum nicaeense</i> <i>Sedum album</i> und weitere? | <i>Sedum reflexum</i> <i>Sedum rubens</i> und weitere? |
| H. <i>Quercus petraea</i> <i>Prunus avium</i> | <i>Quercus pubescens</i> + <i>Qu. ilex</i> <i>Prunus mahaleb</i> |
| J. <i>Rumex obtusifolius</i> [Ferner: <i>Diplotaxis erucoides</i> dom.] | <i>Rumex pulcher</i> <i>Stellaria media</i> dom.] |

Danksagung

Herrn Prof. Dr. J.-M. GEHU und seinen Mitarbeitern danke ich herzlich für Literaturbeschaffung aus den Schätzen der Station de Phytosociologie in Bailleul.

Literatur

- BARBE, J. (1976): Sur quelques groupements végétaux de la zone du vignoble du Jura central. – Ann. Sci. Univ. Besançon 1974, Botanique, sér. 3, fasc. 17: 3-20. Auch Thèse Besançon 1974.
- BARKMAN, J.J. (1979): The investigation of vegetation texture and structure. – In: WERGER, M.J.A. (ed.): The study of vegetation: 123-160. The Hague (Junk).
- BARRALIS, G., CLOQUEMIN, G. & GUÉRIN, A. (1983): Evolution de la flore adventice du vignoble de Côte-d'Or sous la pression des techniques d'entretien des cultures. – Agronomie, 3: 585-594; Paris.

- BRAUN-BLANQUET, J. (1936): Prodrome des Groupements Végétaux, Fasc. 3: Rudereto-Secalinetea. – 37 S.; Montpellier.
- BRAUN-BLANQUET, J. (1952): Les Groupements Végétaux de la France Méditerranéenne. – 297 S.; Vaison-la Romaine (Macabert Fr.).
- FOURNIER, P. (1961): Les quatre flores de la France. – 1106 S. 2. ed. 1977 en 2 vol.; Paris (Lechevalier).
- MAILLET, J. (1981): Evolution de la flore adventice dans le Montpelliérain sous la pression des techniques culturales. – Thèse Univ. Sc. Techn. Languedoc; Montpellier.
- MEUSEL, H. & JÄGER, E. (Hrsg.) (1965/78/92): Vergleichende Chorologie der zentraleuropäischen Flora. – 6 Bd.; Jena (FISCHER).
- MOLINIER, R. (1943): Note sur la Flore et la Végétation du Massif d'Allauch (Marseille). – S.i.G.M.A. Comm. 83, 15 S.; Montpellier.
- NEZADAL, W. (1989): Unkrautgesellschaften der Getreide- und Frühjahrshackfruchtkulturen (Stellarietea mediae) im mediterranen Iberien. – Diss. Botan., 143: 205 S. + Anh.; Stuttgart (Cramer).
- OVERDORFER, E. (1957): Süddeutsche Pflanzengesellschaften. – Reihe: Pflanzensoziologie 10: 564 S., Jena.
- OVERDORFER, E. (1960): Pflanzensoziologische Studien in Chile. – Reihe Flora et Vegetatio Mundi II: 208 S.; Weinheim (Cramer).
- OVERDORFER, E. (1965): Pflanzensoziologische Studien auf Teneriffa und Gomera (Kanarische Inseln). – Beitr. naturkd. Forsch. SüdwDtl., 24: 47-104; Karlsruhe.
- OVERDORFER, E. (1994): Pflanzensoziologische Exkursionsflora. – 7. Aufl., 1050 S.; Stuttgart (Ulmer).
- PASSARGE, H. (1985): Gagea pratensis-Allium oleraceum-Ass. – Tuexenia, 5: 107-112; Göttingen.
- V. ROCHOW, M. (1948): Die Vegetation des Kaiserstuhls. Pflanzensoziologische Gebietsmonographie mit einer Karte der Pflanzengesellschaften im Maßstab 1: 25000. – Diss. Freiburg i.Br.
- TUTIN, T.G. et al. (1964-1980): Flora Europaea. – 5 vol.; Cambridge (Univ. Press).
- VAN DEN BERGHE, C. (1963): Étude sur la végétation des Grands Causses du Massif Central de France. – Mém. Soc. Roy. Bot. Belg., 1: 1-285; Bruxelles.
- WALTER, H. & LIETH, H. (1960-1967): Klimadiagramm-Weltatlas. – Jena (FISCHER).
- WILMANN, O. (1989): Vergesellschaftung und Strategie-Typen von Pflanzen mitteleuropäischer Rebkulturen. – Phytocoenologia, 18: 83-128; Berlin – Stuttgart.
- WILMANN, O. (1993): Plant strategy types and vegetation development reflecting different forms of vineyard management. – J. Veget. Science, 4: 235-240; Uppsala.
- WILMANN, O. (1994): Der Rebunterwuchs im westlichen Bodenseegebiet und seine Veränderung im Laufe von 3 Jahrzehnten – Versuch einer geobotanischen Bilanz. – Diss. Botan. (Lang-Festschrift), 234: 79-97; Stuttgart.
- WILMANN, O. & BOGENRIEDER, A. (1991): Phytosociology in vineyards – results, problems, tasks. – In: ESSER, G. & OVERDIECK, D. (eds.), Modern Ecology: Basic and Applied Aspects: 399-441; Amsterdam – London – New York – Tokyo (Elsevier).
- WILMANN, O. & BOGENRIEDER, A. (1992): Das Geranio-Allietum in der oberelsässischen Rebflur. – Bauhinia, 10: 99-114; Basel.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Carolinea - Beiträge zur naturkundlichen Forschung in Südwestdeutschland](#)

Jahr/Year: 1995

Band/Volume: [53](#)

Autor(en)/Author(s): Wilmanns Otilie [Otti]

Artikel/Article: [Ein Vergleich der Texturen von Weinbergsgesellschaften im Elsaß und in Südfrankreich 55-66](#)