© Zool.-Bot. Ges. Österreich, Austria; download unter www.biologiezentrum.at

Das Rosmarineto-Lithospermetum Helianthemetosum Br.-Bl. 1936 des Bas-Languedoc (Südfrankreich).

Von **E. Hübl** (Wien) unter Mitwirkung von **P. Tideman** (Doorwerth) und **J. J. Barkman** (Wyster)

Aus der Station Internationale de Géobotanique Méditerranéenne et Alpine, Montpellier.

(Communication No. 144 de la Station Internationale de Géobotanique Méditerranéene et Alpine).

Vorwort.

Die vorliegende Veröffentlichung bringt eine kurze Zusammenfassung von Untersuchungen mehrerer an der S.I.G.M.A. tätiger Autoren. Unter Braun-Blanquets Anleitung hatte ich Gelegenheit während des Frühjahrs 1957 das Rosmarineto-Lithospermetum näher kennen zu lernen. Im Folgenden gebe ich eine Übersicht der Resultate von J. und G. Braun-Blanquet, P. Tideman und J. J. Barkman, sowie eigene Beobachtungen.

Herrn Dr. Braun-Blanquet danke ich für die Überlassung der Assoziationstabelle des Rosmarineto-Lithospermetum helianthemetosum der S.I.G.M.A., deren Aufnahmen von ihm selbst, von G. Braun-Blanquet, P. Tideman und J. J. Barkman stammen. Von mir stammen die drei kleinen Tabellen im Text, während ich in der Haupttabelle auf die Wiedergabe meiner zusätzlichen Aufnahmen wohl verzichten darf. Für den vorliegenden Text konnte ich neben zahlreichen Notizen und Tabellen der oben genannten Autoren zum Teil auch ein von J. J. Barkman verfaßtes und von J. Braun-Blanquet korrigiertes Manuskript verwenden. Der andere Teil wird von Barkmann im nächsten Heft der „Blumea" veröffentlicht werden.

Für die erwiesene Gastfreundschaft an der S.I.G.M.A. und für die Anleitung während meines Aufenthaltes bin ich Herrn Dr. Braun-Blanquet zu wärmsten Dank verpflichtet. Er hatte außerdem die Freundlichkeit das Manuskript durchzusehen.

E. Hübl.

Einleitung.

Gegenüber Mitteleuropa verlaufen im Mediterrangebiet alle Lebensvorgänge intensiver. Die Vegetationsperiode ist länger, das Pflanzenkleid reicher, die Nährstoffreserven des Bodens werden rascher mobilisiert. Aber auch die zerstörenden Kräfte wirken stärker ein als in nördlichen Breiten.

© Zool.-Bot. Ges. Österreich, Austria; download unter www.biologiezentrum.at

Die Niederschläge fallen mit großer Heftigkeit während verhältnismäßig kurzer Zeit des Jahres, vor allem im Herbst und im Frühjahr. Die Sommerdürre begünstigt Brände, der Humusvorrat des Bodens ist infolge der raschen organischen Zersetzung im Durchschnitt geringer als in kühleren Klimaten.

Seit jeher hat der Mensch die zerstörenden Naturkräfte gefördert. Die Jahrtausende alte Kultur in unserem Gebiet hat vom ursprünglichen Grüneichenwald des Languedoc nur spärliche Reste übrig gelassen. Das Land wird entweder, bei günstigen Bodenverhältnissen, intensiv ackerbaulich genutzt, oder es dient bei ungünstigen Bodenverhältnissen als extensive Schafweide. Dieses den Schafen überlassene Weideland, die Garigue, umfaßt verschiedene Pflanzengesellschaften, die auf verschiedener geologischer Unterlage stark voneinander abweichen, auf gleichem Untergrund aber verschiedene Degradationsstufen darstellen können.

Die alles beherrschende Klimaxvegetation ist der Grüneichenwald (Quercetum galloprovinciale Br.-Bl. 1936). Heute meist als Niederwald bewirtschaftet, erstreckt sie sich mit relativ geringen Schwankungen in der Artenzusammensetzung über verschiedene geologische Unterlagen, da in ausgereiften Böden der petrographische Einfluß nur abgeschwächt wirksam ist. Zugleich mit der Degradation der Vegetation schreitet die Bodenerosion voran. Der organisch bedingte Anteil des Bodens wird immer geringer und damit der geologische Untergrund für die Pflanzen immer unmittelbarer wirksam. Dementsprechend nimmt die Mannigfaltigkeit der Vegetation in der Landschaft im allgemeinen mit zunehmender Degradation bis zu einer gewissen Regressionsstufe zu, während die Produktion von organischer Substanz abnimmt.

An die Stelle des zerstörten Klimaxwaldes tritt zunächst noch ein geschlossenes, von der Kermeseiche gebildetes Gestrüpp, das Cocciferetum Br.-Bl. 1924. Quercus coccifera mit ihren harten, stechenden Blättern ist als Schafweide sehr unbeliebt und wird daher von Zeit zu Zeit abgebrannt. Nach vielfachem Abbrennen geht der Strauch zugrunde. Auf kompaktem Kalk mit einem Boden von Terra rossa tritt nun an die Stelle des Cocciferetums eine offene, an Einjährigen reiche Grasvegetation, das Brachypodietum ramosi Br.-Bl. 1924. Auf Mergel mit mediterraner Gelberde wird das Cocciferetum, das hier in der Subassoziation Rosmarinetosum auftritt, durch eine andere offene Pflanzengesellschaft, das Rosmarineto-Lithospermetum (Br.-Bl. 1924) ersetzt. Im Gegensatz zum Brachypodietum ramosi dominieren hier aber Klein- und Halbsträucher, und die Annuellen fehlen. Das Rosmarineto-Lithospermetum zerfällt wieder in zahlreiche Subassoziationen, von denen der Bas-Languedoc allein acht beherbergt: R.-L. ericetosum, linetosum, helianthemetosum, salsoloidetosum, cistetosum, pinetosum, schoenetosum, dolomiticum. Die Subassoziation helianthemetosum, die eine weit vorgeschrittene Degradationsstufe anzeigt, bildet den Gegenstand unserer Untersuchung.

© Zool.-Bot. Ges. Österreich, Austria; download unter www.biologiezentrum.at

Physiognomie.

Das Rosmarineto-Lithospermetum helianthemetosum ist eine offene Pflanzengesellschaft mit dominierenden Klein- und Halbsträuchern, deren mittlere Höhe 30—40 cm (20—50) beträgt. Sie decken im Durchschnitt 40—50%, bei einer mittleren Gesamtdeckung von 70% (Extremwerte 25 und 100%), und beherrschen den Aspekt der Subassoziation.

In und zwischen den Büschen gedeiht eine meist kärgliche Krautschicht, deren Blütenstände die Sträucher manchmal überragen. Annuelle fehlen. Fast immer gibt es vegetationsfreie steinige Stellen, die stellenweise wie mit einem Steinpflaster bedeckt sind.

Der überwiegende Teil der Pflanzen ist immergrün und xeromorph gebaut. Dunkel- und graugrüne Töne herrschen vor. Sie bestimmen besonders den Winter-Aspekt, wenn Blüten und frische Triebe noch nicht das Bild beleben. Bei manchen Pflanzen sind Winter- und Sommerblätter verschieden gestaltet. Die Winterblätter sind kleiner und sehen mehr sukkulent aus, was namentlich bei Fumana thymifolia ssp. glutinosa hervortritt.

Schon im Februar beginnt der Rosmarin seine blaßblauen Blüten zu entfalten. Im März oder im April folgt Genista scorpius mit leuchtendem Gelb, im April Helianthemum apenninum mit Weiß, die anderen Helianthemum- und Fumana Arten mit Gelb, Aphyllanthes mit hellem, Lithospermum fruticosum mit dunklem Blau. Im Mai oder im Juni erreicht die Blütezeit ihren Höhepunkt, die im September mit Euphrasia lutea und Leontodon Villarsii ausklingt.

Lebensformen.

Drei Lebensformengruppen (nach dem System von Raunkiaer, abgewandelt von Braun-Blanquet) beherrschen die Subassoziation: die verholzenden Chamaephyten (besonders Chamaephyta suffrutescentia), Nanophanerophyten (Sträucher) und hemikryptophytische Kräuter. Geophyten und die annuellen Therophyten fehlen nahezu, eine für das Mediterrangebiet ungewöhnliche, durch die edaphischen Verhältnisse verursachte Erscheinung.

Etwa vorhandene Macrophanerophyten erscheinen meist als Nanophanerophyten (Zwergbäumchen).

Die Chamaephyta suffrutescentia spielen in mehreren mediterranen Gesellschaften eine dominierende Rolle. Bei dieser Lebensform sterben die Sproßenden während der Sommerdürre ab; die basalen Teile verholzen und tragen die Erneuerungsknospen.

Unter den Hemikryptophyten nehmen die Horstpflanzen (Hemikryptophyta caespitosa) den größten Raum ein. Ihre Knospen sind durch eine Strohtunica vor Kälte und Austrocknung geschützt, doch erscheint dieser Schutz hier unnötig, da sie meist im Herbst austreiben und den Winter mit grünen Blattsprossen überdauern.

Betrachtet man die Funktion der einzelnen Lebensformen im Gesamthaushalt der Gesellschaft, so sind es vor allem die Nanophanerophyten, die

© Zool.-Bot. Ges. Österreich, Austria; download unter www.biologiezentrum.at

das Abgeweidetwerden ertragen und die durch die Humusanreicherung unter den Büschen ein günstiges Keimbett liefern, während einige Hemikryptophyten mit ihrem dichten Wurzelwerk die Feinerde festhalten.

Das Rosmarineto-Lithospermetum ist für eine mediterrane Pflanzengesellschaft relativ artenarm. Für die Subassoziation Helianthemetosum beträgt die mittlere Artenzahl 33 pro Aufnahme.

Gegenüber dem verbreiteten Haupttypus der Assoziation zeigt unsere Subassoziation eine Verarmung, die sich im Fehlen dreier Assoziationscharakterarten, nämlich Erica multiflora, Fumana thymifolia ssp. laevis und Thymelaea sanamunda auswirkt. Sie enthält nur die beiden Rosmarinetum-Charakterarten Lithospermum fruticosum und Sideritis scordioides, wobei Sideritis nicht gerade häufig auftritt (in sechs von 32 Aufnahmen).

Der mediterrane Charakter der Assoziation prägt sich auch in den Arealen der Pflanzen aus, die unsere Subassoziation zusammensetzen. Von den Arten höherer Stetigkeit gehen die meisten in ihrer Verbreitung nicht wesentlich über das Mittelmeergebiet hinaus. Arten, die noch verhältnismäßig weit außerhalb des Mittelmeergebietes an warmen und trockenen Standorten vorkommen, sind Globularia vulgaris, Carex humilis, Asperula cynanchica, Trinia glauca, Helianthemum apenninum, Festuca ovina ssp. duriuscula, Eryngium campestre, Carex Halleriana, Hieracium pilosella und Euphrasia lutea.

Die geographische Verbreitung der Subassoziation wird durch das Vorkommen einer größeren Anzahl westmediterraner Arten unterstrichen: Lithospermum fruticosum, Sideritis scordioides, Stipa juncea, Lavandula latifolia, Centaurea conifera, Euphorbia nicaeensis, Leontodon Villarsii, Aphyllanthes monspeliensis, Astragalus incanus, Carduncellus monspeliensium, Thymus vulgaris, Genista scorpius, Cytisus argenteus, Helichrysum stoechas, Bupleurum rigidum und Brachypodium phoenicoides.

Artenzusammensetzung und Chorologie.

Die Subass. helianthemetosum unterscheidet sich von den übrigen aus dem Languedoc beschriebenen Subassoziationen des *Rosmarineto-Lithospermetum* durch die Differential- oder Trennarten *Helianthemum apenninum, Thesium divaricatum, Astragalus incanus.*

Es hat den Anschein als ob der Kreidekalk-Rohboden den Differentialarten der Subassoziation besonders zusage.

Dasselbe scheint der Fall bei *Koeleria vallesiana,* der häufigsten Graminee unserer Gesellschaft, die in keiner andern Subassoziation die hohe Präsenzzahl von 28 (auf 30 Aufnahmen) erlangt.

Zufällige (mit Ausnahme der Aufnahmen 1, 2, 4, 8, 9, 11, 24, 25, 29): Allium favum 14. Asparagus acutifolius 15. Asphodelus cerasifer 14. Barbula gracilis 18. Biscutella laevigata ssp. mediterranea 21. Cerastium obscurtum 19. Cistus monspeliensis 13, 16. Dactylis glomerata var. hispanica 14. Daphne Gnidium 21. Euphorbia serrata 15. Gladiolus sp. 3. Hornungia petraea 26. Lecanora frigeus (1.1) 5. Juniperus phoenicea 3, (2) 10. Onobrychis supina 7. Ophrys sp. 6, 18. Plantago coronopus 15. Rubia

© Zool.-Bot. Ges. Österreich, Austria; download unter www.biologiezentrum.at

peregrina 15. Seseli montanum 16. Squamaria crassa 5. Urospermum Daleschampsi 19, 26. Vaillantia muralis 14. Weisia viridula 23.

Die 32 Aufnahmen unserer Tabelle stammen von folgenden Stellen:

1. Teyran, Kreide. 2. Grabels, Jura. 3. Col de Grabels, Jura. 4. Assas, Eozän. 5. Sommières, Miozän. 6. Assas, Eozän. 7. Aigues-Vives, Kreide. 8. St. Gély, Kreide. 9. Valmaillargues, Eozän. 10. Jacou, Eozän. 11. Jacou-Teyran, Eozän. 12. Les Matelles, Kreide. 13. Teyran, Kreide. 14. Clapiers, Eozän. 15. Lavalette, Eozän. 16. St. Gély-Prades. 17. St. Clement, Eozän. 18. Guzargues, Eozän. 19. Jacou, Kreide. 20. Malrives. 21. Grabels. 22. Grand Galargues, Kreide. 23. Teyran, Kreide. 24. Clapiers, Eozän. 25. Prades-le-Lez, Kreide. 26. Teyran, Kreide. 27. Teyran, Eozän. 28. Grabels, Eozän. 29. Castelnau, Kreide. 30. Jacou, Kreide. 31. Teyran, Eozän. 32. Grabels, Eozän.

Hauptvarianten*).

In der Haupttabelle sind die folgenden drei Varianten vertreten:

a) Variante von Genista pilosa: verhältnismäßig selten, bevorzugt Nordlagen und zeigt Anklänge an das Aphyllanthion. Unterscheidet sich durch reichliches Vorkommen von: Genista pilosa, Globularia vulgaris, Sideritis scordioides.

b) Variante von Lithospermum fruticosum und Globularia vulgaris: weniger degradiert und auf tiefgründigerem Boden (50—60 cm) als die folgende Variante, verbreitet in der Umgebung von Montpellier. Differentialart: Lithospermum fruticosum.

c) Verarmte Variante: in der Umgebung von Montpellier verbreitet und häufig. Der Boden ist flachgründig (10—40 cm) und mit einem Steinpflaster bedeckt; die Degration ist weit vorgeschritten.

Differentialarten: Thesium divaricatum, Dianthus caryophyllus, Sedum sediforme.

Eine extrem verarmte Fumana glutinosa-Variante tritt uns in der durch Betreten und starkes Abweiden bestimmten Umgebung von Ortschaften entgegen. Auf Kreide nördlich von Montpellier, bei Castelnau ist sie der Ausdruck einer weit fortgeschrittenen Bodenerosion. Physiognomisch und floristisch unterscheidet sie sich durch die Dominanz von Fumana thymifolia ssp. glutinosa und das Fehlen des Rosmarins. Diese Variante ist meist nur kleinflächig entwickelt, sodaß es schwer hält, geeignete Aufnahmeflächen aufzufinden. Bemerkenswert erscheint, daß an die beiden hier wiedergegebenen Aufnahmen nicht ein höher entwickeltes Rosmarineto-Lithospermetum anschloß, sondern ein stark degradiertes

---

*) Nach Barkman, dessen Aufnahmen nur zum Teil in der Haupttabelle enthalten sind, lassen sich nur zwei Varianten klar unterscheiden: 1. Die Variante sedosum sediformis (= c) mit der zusätzlichen Differentialart Carlina corymbosa, 2. typicum (= a + b) mit den Trennarten Carex humilis, Lithospermum fruticosum, Leontodon Villarsii, Genista pilosa, Globularia vulgaris und einigen anderen, deren trennender Charakter in der vorliegenden Tabelle weniger zum Ausdruck kommt.

© Zool.-Bot. Ges. Österreich, Austria; download unter www.biologiezentrum.at

		Variante von Genista pilosa							Variante von Lithospermum fruticosum und Globularia vulgaris														Verarmte Variante									Präsenz
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	
	Aufnahmenummer	1	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	
	Meereshöhe (m)	110	c. 100	c. 120	90	20	110	110	75	65	120	c. 60	58	60	c. 130	65	115	75	90	100	45	100	c. 60	90	c. 70	65	80	80	75	c. 70	—	
	Exposition	—	ENE	—	NE	SW	E	W	NNE	—	S	S	E	SW	—	ESE	W	S	—	NW	SW	S	S	SE	SW	W	S	E	S	S	W	
	Neigung (°)	—	1—3	—	3	0—5	2	5	19		5—10	1—2	10	5	—	10—30	10	2	—	2	5	2	2	5—10	2—3	5	5—10	15	2	18—32	5—8	
	Vegetationshöhe (cm)	30—50	30—40 (70)	30	25—50		20—25		30—40 (20—60)		40—80		30		50—60	50	40—50	30—40	30	30	20—30	25	20—30	20	60—80 (40—150)	10—25	30—40	30—50	5—30	20—35 (10—50)	40—50	
	Deckung (%)	80	80		70	75	60	60	70	70	75	70	50	65	90	80	60	85	60	60	80	80	70	50	60	50	50	60	45	60(40)	65	
	Fläche (qm)	50	80 (200)	100	100	100	50	50	50	50 (100)	50	100	100	100	100	100	50	50 (100)	50	100	50	50	100	100	100	100	50	100	50	60 (120)	50 (100)	
	Artenzahl	39	43	35	50	42	35	35	33	32	34	30	33	27	33	41	39	33	33	36	28	31	30	29	33	29	34	25	26	28	21	
	Assoziationscharakterarten																															
Ch. fr.	Lithospermum fruticosum L.	+	1.1	+	1.1	1.2	+	+	.	.	1.1	1.1	1.1—2	1.1	2.2	2.1	.	.	.	.	1.2	.	.	.	.	.	.	1.1	+	.	.	16
Ch. suffr.	Sideritis scordioides L.		.	+	.	+.2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+.2	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	4
	Verbandscharakterarten (Rosmarino-Ericion)																															
NP.	Rosmarinus officinalis L.	4.5	3.3	+.2	3.2	3.3	4.3	3.2	3.3	3.2—3	3.2—3	3.2	2.2—3	3.3	5.3	3.3	3.3	4.3—4	3.3	3.2	4.3	4.3	4.3	3.3	3.3	3.3	3.2—3	3.2	3.2	3.2—3	4.3	30
Ch. suffr.	Coris monspeliensis L.	1.2	1.2		+.2	1.1	+	2.1	+.2	+	1.1	+	.	+	.	1.1	.	1.1	+	+	.	11	.	(+)	+	(r)	+	1.	.	+	.	22
NP.	Pinus halepensis Mill.	.		1.2	r	(+)	+	1.St.	+	.	.	.	r	+	.	+	+K	+K	(r)	+	.	1K	(+)	.	.	.	.	.	.	+	+	17
Ch. fr.	Staehelina dubia L.	1.2	.	+	.	.	+	+	+.2	+.2	+	+	+	.	.	+.2	(+)	+	2.2	.	.	.	.	.	+	.	+	2.2	.	.	.	16
Ch. suffr.	Genista pilosa L. ssp. Jordani Shuttl.	1.2—3	3.4	1.2	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	4
H. caesp.	Stipa juncea L.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+.2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2
	Ordnungscharakterarten (Rosmarinetalia)																															
Ch. suffr.	Fuma ericoides (Cav.) Pau	1.1	2.2	1.1	1.2	1.2	1.1	1.1	2.2	2.2	1.1	2.1	1.1	2.1	2.1	2.1	2.2	1.1	2.2	1.1	1.1	1.2	2.2	2.2	1.2	1.1	1.2	1.1	1.1	1.2	1.1	30
Ch. suffr.	Lavandula latifolia (L.) Vill.	+.2	2.2—3	1.2	2.2	+.2	(+)	+	+.2	+	(+)	+	+.2	.	.	1.2	+	.	1.2	+.2	+.2	+	.	(+)	1.2	2.3	+	+.2	+	.	(+)	25
H. csp.	Avena bromoides Gouan	+	+	+	+	1.1	+	+	2.1	+.2	(+)	.	+	1.2	.	1.1	+	1.1	+	1.1	+	1.1	1.1	+	.	1.1	.	+	+	1.1	2.2	26
Ch. suffr.	Helianthemum italicum Pers.	+.2	.	+	.	2.2	(+)	+	1.2	+	(+)	+	.	2.1	1.1—2	+	2.2	1.2	(+)	1.1	+.2	1.2	1.2	+	1.2	.	1.1	2.2	1.2	.	.	24
H. ros.	Centaurea conifera L.	r	.	1.1	(+)	.	.	.	.	.	.	+	+	.	(+)	+	+	(+)	.	+	.	.	+	(+)	.	.	+	+	+	.	.	15
Ch. suffr.	Euphorbia nicaeensis All.	.	.	+	.	+	.	+	.	.	.	.	.	.	(+)	1.1	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	8
H. ros.	Leontodon Villarsii Loisel.	.	+.2	+	+.3	(+)	.	+	.	.	.	+	+	.	.	+.2	+	.	.	+.2	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	11
	Charakterarten des Aphyllanthion																															
H. csp.	Aphyllanthes monspeliensis L.	2.3	2.2	2.2	+.2	2.1	1.2	+	2.2	1.2	1.2	2.2	2.2	2.2	+.2	2.2	2.2	2.2	1.2	1.2	1.2	2.2	1.2	2.2	+	+	+.2	3.2	2.2	2.2—3	.	29
H. ros.	Potentilla verna L. var. australis Wolf	(+.2)	(+.2)	+°	.	+.2	.	.	.	.	.	.	.	.	+.2	+.2	+	.	.	.	.	.	(+)	.	+.2	.	.	.	.	.	.	9
Ch. suffr.	Globularia vulgaris L.	1.2	+.2	.	+.2	2.2	2.2	2.1	1.2	1.2	+	1.1	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	12
H. scap.	Catananche coerulea L.	.	(+.2)	.	+	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	(+)	+	.	.	.	(+)	.	.	.	.	.	.	.	8
H. ros.	Astragalus incanus L.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	+	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	+	.	.	4
H. scand.	Lotus corniculatus (L.) var. villosus L. et Barr.	.	.	.	+.2	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3
H. scap.	Linum tenuifolium L.	.	.	.	1.1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1
	Klassencharakterarten (Ononido-Rosmarinetea)																															
H. csp.	Koeleria vallesiana (Sut.) Gaud.	1.1	+	.	+.2	+	+.2	+	1.2	+	+	+	+.2	+	+.2	1.1	+	+	+	+.2	+	+	+	1.2	1.1	+	+.2	+.2	.	+.2	1.2	28
H. csp.	Carex humilis Leyss.	2.3	2.3	1.2	1.2	+.2	1.2	+	2.2	2.2	1.2	1.2	1.2—3	1.2	+.3	+.2	+.2	.	+	.	.	.	.	.	+.3	+.2	.	.	.	(r)	.	20
H. scp.	Asperula cynanchica L.	+	+	+	+	+	+	+	.	.	.	.	+	+	.	+	+	+	.	.	+	.	+	+	.	+.2	.	+	+	.	+	19
H. scp.	Thesium divaricatum Jan.	.	.	.	+.2	+.2	.	+	.	.	.	.	+	.	.	.	.	+	(+)	.	+	+	+	.	.	+	1.1	.	.	.	(+)	12
Ch. suffr.	Coronilla minima L.	1.2	.	.	.	.	.	.	.	.	(+)	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2
H. scap.	Trinia glauca Dumort.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1.1	+	.	.	+	.	.	r	.	5
Ch. suffr.	Helianthemum apenninum (L.) Lmk. et DC.	1.2	.	.	.	(+.2)	.	.	.	.	.	+	.	1.1	.	.	+	+	.	.	.	+.2	1.2	.	+.2	.	.	+	.	.	.	10
H. ros.	Globularia Willkommii Nym.	.	+.2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	+	.	1.1	.	.	.	.	.	+	.	.	.	(+.2)	.	6
Ch. suffr.	Fumana vulgaris Spach	.	.	.	.	(+)	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1
Ch. suffr.-rept.	Teucrium montanum L.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1.2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1
H. ros.	tg. O. Inula montana L.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1
G. bulb.	tg. O. Narcissus juncifolius Lagasca	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1
	Begleiter																															
Ch. Fr.	Thymus vulgaris L.	2.2	1.2	+	1.2—3	1.1	1.2	+	+.2	+.2	+	+	+	1.2	2.2	1.2	2.2	1.2	1.2	1.1	1.2	+	+	1.2	.	2.2	1.2	+	+	+.2	2.2	29
Ch. scand.	Brachypodium ramosum (L.) Roem. et S.	+.2	(+.3)	1.1	+.2—3	2.2	+	.	1.2	1.3	2.2	2.2	1.1—2	2.2	1.1	1.2	+	+	+	2.3	2.2	+.2	+.2	1.2	2.2	2.3	+	1.1	+	2.3	1.2	29
NP.	Genista scorpius (L.) DC.	+	1.2	+	3.2	1.2	+	+	r	+	1.2	1.1	+	1.2	.	2.2	2.2	1.2	1.2	+	1.2	1.2	+.2	1.2	1.1	2.3	.	1.1	+	1.2	+	28
Ch. suffr.	Teurium polium L.	1.2	+	+	+.2	+.2	+.2	+	+	+.2	+	+	+.2	.	1.2	+.1—2	+	.	(+)	+.2	.	+	+	(+)	+.2—3	+.2	+	+.2	+	.	+	26
Ch. suffr.	Fumana thymifolia (L.) Verl. ssp. glutinosa L.	1.2	+.2	.	2.2	2.2	+	.	.	1.2	.	2.1	1.1	1.1	.	2.1	+	2.2	(+)	1.1	2.2	2.2	2.2	1.2	2.3	1.2	1.2	1.1	2.2	1.2	2.2	25
H. caesp.	Festuca ovina L. ssp. duriuscula Koch	+.2	+.2	+	2.3	(+)	.	1.1	+.2	+.2	+	+	+	.	1.2	1.2	+.2	+.2	+	+.2	.	+.2	+.2	+.2	1.1	+.2	.	+.2	+	1.2	+	26
H.scap.	Eryngium campestre L.	(+)	+	+	+	+	rr	.	.	r	(+)	.	+	+	+	.	+	r	+	+	.	+	(+)	r	+	+	+	+	+	+	+	25
Ch. suffr.	Cytisus argenteus L.	1.2	+.2	+	1.2	+.2	1.1	+	1.1	+.2	+	+	+	+	.	.	+	+	1.2	+	+.2	1.2	+	+	.	.	+	1.1	+	+	.	25
NP.	Quercus coccifera L.	1.2°	+.2	.	+°	1.2	+.2	+°	.	+.2	.	+.2	r	(+)	(+)	+	+.2°	+°°	.	+.2	r	+	.	(+)	+°	+°	+.3	.	.	+.2°	.	22
Ch. rept.	Hippocrepis glauca Ten.	2.2	2.2—3	.	2.2	+	(+)	+	.	.	+	(+)	+	+.2	+	+	+	2.2	2.2	+	+	1.2	2.2	+	.	.	+	.	+.2	.	.	22
Ch. scand.	Ononis minutissima L.	+	+	+	+.2	+	+	+	+	+	+	+	+	.	.	+.2	+	+	+	.	+	1.2	+.2	.	.	1.2	.	.	+.2	+	.	22
Ch. suffr.	Helichrysum stoechas (L.) DC.	+.2	.	+	.	+.2	.	+	.	+	.	+	+	.	.	+.2	.	(+)	.	+.2	1.2	+	.	(r)	+.2	+	+	+.2	+	.	+	19
H. scap.	Bupleurum rigidum L.	1.2	1.2	.	.	2.1	+	.	.	.	+	.	1.1	1.1	+	+	+	1.1	(+)	.	+	2.1	r	.	.	+.2	.	1.1	+	2.2	.	19
NP.	Juniperus oxycedrus L.	+.2	1.1—3	+	.	.	+.3	.	.	r	2.3	.	(+)	.	+	.	(+)	.	(+)	.	.	.	.	.	1.2	r	.	.	.	.	+	13
Ch. suffr.	Dorycnium suffruticosum Vill.	.	+.2—3	+	1.2	.	.	.	+	.	+.2	.	.	.	+.2	+.2	(+)	.	+	.	+	1 St.	.	.	1.2	.	.	.	.	.	.	12
Br.-Ch. caesp.	Trichostomum crispulum Bruch.	2.3	+.3	.	+.3	+	1.2	.	1.3	2.3	1.2	+	.	.	+	.	+	1.2	+	.	+	.	1.2	.	1.3	+.2—3	+	.	.	+.3	1.2	20
H. caesp.	Carex Halleriana Asso	.	.	.	+.2	.	(+)	.	.	.	.	.	.	.	+.1—2	.	1.2	.	+	.	.	+	1.2	+	.	.	.	.	.	.	.	8
H. ros.	Hieracium pilosella L. (inkl. piloselloides)	.	+	.	r	(+.2)	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	7
H. caesp.	Brachypodium phoenicoides (L.) Roem. et S.	.	.	+°	.	.	.	+	.	+	+.2	.	.	.	.	1.2	.	.	+	.	.	.	.	.	.	+.2	.	.	.	.	.	7
T. erect.	Euphrasia lutea L.	1.1	1.1	.	2.2—3	.	1.1	.	.	.	+	.	.	.	.	+	.	.	.	1.1	.	.	(+)	+	.	.	.	.	.	.	.	9
Lich. H. Thall.	Psora decipiens Hoffm.	2.3	.	.	.	.	+	.	.	.	.	+	.	+	.	.	.	r	+	+	+	.	.	+	+.2	.	.	.	.	.	.	10
H. caesp.	Bromus erectus Huds.	.	1.2	.	2.3—2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1.2	.	.	+	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	5
Ch. suffr.	Convolvulus cantabrica L.	.	.	.	.	(+)	.	.	.	.	.	.	.	(+)	.	+	+	+	.	1.2	.	.	.	.	.	.	+	.	(+)	.	.	8
T. par.	Cuscuta epithymum (L.) Murr.	.	+.2	.	+.2	.	.	.	+.2	+.2	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	r	.	+	+.2	2.3	.	.	.	.	.	9
NP.	Rhamnus alaternus L.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	+.2	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	+.2	.	.	.	6
Alg. H. Thall.	Nostoc commune Vauch.	+.2	.	.	+.2	+	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	6
NP.	Quercus ilex L.	.	.	+.2	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	(+°°)	.	.	.	+	.	.	.	4
H. scap.	Dianthus caryophyllus L. ssp.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	(+.2)	(+)	7
Ch. suffr.	Helianthemum hirtum (L.) Pers.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+.2	.	.	+	.	.	.	.	3
NP.	Buxus sempervirens L.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	(+)	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2
H. caesp.	Andropogon ischaemum L.	.	.	.	+.2	.	.	+	+	+.2	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1.3	+	.	.	2.3	.	8
Ch. succ.	Sedum sediforme (Jaq.) Pau	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	+	.	+	.	.	.	.	+.2	.	+	.	.	(+.2)	+	7
G. rh.	Carex glauca Scop.	.	+	.	+.1—2	.	.	1.1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	4
NP.	Phillyrea angustifolia L.	+	.	.	.	.	(+)	.	.	.	+.2	.	+	+°	+.2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+.2	.	.	.	.	.	.	7
H. scap.	Sanguisorba minor Scop. ssp. Magnolii (Spach) Briq.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	1 St.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2
H. scap.	Echinops ritro L.	.	.	+°	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2
Lich. H. Thall.	Collema dissectum	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	+	.	.	4
H. scap.	Carlina corymbosa L.	.	.	.	r	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+.2	+.2	.	.	.	.	.	4
Ch. rept.	Galium mollugo L. ssp. corrudifolium Vill.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+.2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2

© Zool.-Bot. Ges. Österreich, Austria; download unter www.biologiezentrum.at

© Zool.-Bot. Ges. Österreich, Austria; download unter www.biologiezentrum.at

Cocciferetum mit weniger tiefgründigem Boden, sodaß wohl der Schluß erlaubt ist, die Variante von Fumana glutinosa gehe durch weitere Degradation auch direkt aus dem Cocciferetum hervor. Nachstehend die Aufnahmen:

1. Degradiertes Cocciferetum. Exposition 3° SSE. Seehöhe 70 m, Fläche 50 qm. Gesamtdeckung 75%. Bodentiefe 7—10 cm. Auf den offenen Stellen Steinpflaster. Auf den bedeckten Stellen A_{00} Schicht, hauptsächlich aus Streu von Quercus coccifera.

2. Rosmarineto-Lithospermetum var. von Fumana glutinosa. An Aufn. 1 anschließend. Exposition 0—3° SSE. Fläche 25 qm. Seehöhe 70 m. Deckung 35%. Bodentiefe 4—7 cm (—10 cm). Boden zu 80% von Steinpflaster bedeckt; die Degradation ist weit vorgeschritten.
bedeckt. Vegetationshöhe 5—20 cm.

3. Nahe den vorigen Aufnahmen. Variante von Fumana glutinosa. Exposition 2° S. Fläche 20 qm. Seehöhe 70 m. Deckung 30%. Vegetationshöhe 5 cm (Gräser bis 25 cm). Bodentiefe 5 cm. Boden von Steinpflaster bedeckt, stellenweise der Fels hervortretend.

	1	2	3
Quercus coccifera	4.4	—	—
Aphyllanthes monspeliensis	3.2	+.2	2.2
Avena bromoides	1.2	+.2	1.2
Brachypodium ramosum	1.2	1.2	1.2
Thymus vulgaris	1.2	1.2	1.2
Carex Halleriana	1.2	+.2	—
Koeleria vallesiana	1.2	+.2	—
Fumana ericoides	1.1	+	+
Festuca duriuscula	+.2	+	+.2
Bupleurum rigidum	+.2	+°	+
Trichostomum crispulum	+.2	+.2	—
Cytisus argenteus	+	+	+
Ononis minutissima	+	+	(+)
Eryngium campestre	+	+	+
Convolvulus cantabrica	+	+	+
Biscutella laevigata	+	1 St	—
Sedum sediforme	+	—	—
Trinia glauca	+	—	—
Fumana glutinosa	+	2.2	2.2
Helianthemum apennium	+	—	—
Crepis taraxacifolia	+	—	—
Centaurea paniculata	+	—	—
Genista scorpius	+	+	—
Centurea conifera	+	—	—
Picridium vulgare	1 St	—	—
Urospermum Daleschampsi	1 St	—	—
Echinops ritro	—	+	+
Teucrium polium	—	r	+
Hippocrepis glauca	—	—	+
Psora decipiens	—	2.2	—
Helichrysum stoechas	—	+	—
Helianthemum italicum	—	+	+
Asperula cynanchica	—	—	+
Lichenes	—	—	+.2
Astragula incanus	—	—	(+)

© Zool.-Bot. Ges. Österreich, Austria; download unter www.biologiezentrum.at

Eine anscheinend ebenfalls zu unserer Subassoziation gehörige Variante mit Ononis supina findet sich am Fuß des Vulkans von Grabels auf Basalt mit beigemischtem Kalk. Floristisch ist das Vorkommen mehrerer Annueller hervorzuheben, wobei die zweite Aufnahme mit geringer Kalkbeimischung mehr Einjährige enthält, die darin stellenweise gehäuft auftreten. Sicher begünstigt der lockere Basaltverwitterungsboden das Gedeihen der Therophyten.

1. Exposition 15° SE. Fläche 50 qm. Seehöhe 85 m. Vegetationshöhe 30—40 cm (50 cm). Deckung 80%. Untergrund Basalt, darüber Kalk.

2. Exposition 1—2° SE. Fläche 500 qm. Seehöhe 80 m. Vegetationshöhe 40 cm. Deckung 70%. Untergrund Basalt, etwas Kalk beigemischt. Basaltverwitterungsboden, feinkrümelig. Gefüge locker. Humusgehalt gering. Durchwurzelung oberflächlich, horizontal verlaufend. Boden 10—15 cm tief gut durchwurzelt.

	1	2
Rosmarinus officinalis	3.2	4.2
Aphyllanthes monspeliensis	2.2	2.2
Brachypodium ramosum	2.2	2.2
Pleurochaete squarrosa	1.2	—
Cistus monspeliensis	1.2	—
Thymus vulgaris	1.2	2.2
Onobrychis supina	1.2	1.2
Carex Halleriana	1.2	—
Fumana glutinosa	1.1	2.2
Fumana ericoides	1.1	1.2
Avena bromoides	—.2	+
Festuca duriuscula	+	+
Trichostomum crispulum	+.2	+
Psora decipiens	+	—
Juniperus oxycedrus	+	—
Quercus coccifera	+	1 St
Teucrium polium	+	—
Hippocrepis glauca	+	—
Cytisus argenteus	+	+.2
Koeleria vallesiana	+	(+)
Coris monspeliensis	+	—
Staehelina dubia	+	—
Helianthemum hirtum	+	+.2
Thesium divaricatum	+	+
Helichrysum stoechas	+	+
Andropogon gryllus	+ Rand	—
Astragalus stella	+ Rand	+
Helianthemum italicum	+ Rand	+1.2
Onobrychis sp.	+ Rand	+
Ononis minutissima	1 St Rand	1.2
Lavandula latifolia	(+)	(+)
Dorycnium suffruticosum	(+)	—
Cladonia endiviaefolia	—	1.2
Alyssum calycinum	—	+
Medicago Gerardi	—	+
Genista scorpius	—	+
Arabis hirsuta	—	+
Veronica arvensis	—	+

© Zool.-Bot. Ges. Österreich, Austria; download unter www.biologiezentrum.at

	1	2
Silene apetala	—	+
Rumex intermedius	—	+
Trigonella monspeliaca	—	+
Sedum sediforme	—	+
Tunica prolifera	—	+

Geographische Verbreitung.

Das Rosmarineto-Lithospermetum helianthemetosum erstreckt sich über großen Flächen der Ebene und des Hügellandes in den Departementen Hérault und Gard zwischen Beziers im Südwesten und Nîmes im Nordosten. Westlich anschließend wird die Subassoziation durch die nahe Verwandte mit Erica multiflora abgelöst (Rosmarinto-Lithospermetum ericetosum), während sie an der Meeresküste in den Bergen der Gardiole zwischen Montpellier und Sete durch das Rosmarineto-Lithospermetum cistetosum ersetzt wird. Das Hauptentfaltungsgebiet des Helianthemetosum liegt in den Eozän- und Kreidegebieten nördlich und nordöstlich von Montpellier.

Klima.

Unsere Subassoziation, gedeiht in einem schon etwas temperierten Klima der nördlichen Mediterranzone mit mäßig milden Wintern und verhältnismäßig hohen Niederschlägen. Das Jahresmittel beträgt 13—15° C, das Jännermittel 4,5—6° C, das Julimittel 23—24° C. Die jährliche Niederschlagsmenge schwankt um 700 mm. Die Niederschläge fallen in nordmediterraner Verteilung mit Maxima im Herbst und im Frühjahr, normalerweise als Regen, ausnahmsweise als Schnee.

Boden.

Der Boden des Rosmarineto-Lithospermetums, die mediterrane Gelberde, ist parallel zur Pflanzendecke meist ebenfalls stark degradiert, die oberflächliche Feinerde abgeschwemmt und der Boden vielfach von einem Steinpflaster bedeckt. Ein A_{00} Horizont (Förna) ist nur unter den Büschen von Rosmarinus officinalis, Genista scorpius und Juniperus oxycedrus entwickelt, aber von geringer Mächtigkeit (etwa 1 cm), ein Auflagehumus (A_0) nicht ausgebildet. Der A_1 wird 5—20 cm dick, ist stark durchwurzelt, mäßig humusreich, durchlässig und von neutraler Reaktion. Der A_2 (Mächtigkeit 20—80 cm) enthält keinen Humus und ist weniger durchwurzelt, von basischer Reaktion, meist mit Kalkausblühungen an der Basis. Der Gleihorizont fehlt, oder ist doch weniger deutlich entwickelt als in den Subassoziationen Schoenetosum und Ericetosum.

Nachstehend die physikalische Analyse eines Profils, ausgeführt von Tideman, wobei beachtet werden muß, daß es sich um ein Helianthemetosum mit Schoenus nigricans handelt, was die gute Ausbildung des Gleihorizontes erklärt.

© Zool.-Bot. Ges. Österreich, Austria; download unter www.biologiezentrum.at

Horizont	Dicke in cm	ph	Schotter	Grobsand	Feinsand	Ton und Schluff	Luft-kapazität	Wasser-kapazität
			%	%	%	%	%	%
A_1	5—8	7	9,7	33,4	37,6	19,3	4,8	32,8
A_2	18—25	7,03	15,2	33,3	31,4	20,1	4,0	32,8
A/G	40—50	7,45	14,3	31,5	30,1	24,1	2,8	39,3
G	70	7,46	25,3	23,8	16,3	34,6		

Außer einigen Karbonatbestimmungen im A_1-Horizont liegen für unsere Subassoziation keine Analysen des Bodenchemismus vor. Für das Rosmarineto-Lithospermetum der Provence gibt Molinier (1935) folgende Werte, die den Wurzelhorizont betreffen- CaO 34%, P_2O_5 0,02 bis 0,03%, Fe 11—15%, N 0,2%, MgO 4%. — Im Vergleich zur mediterranen Roterde ist vor allem der hohe Karbonatgehalt hervorzuheben, der in der Terra rossa der Therophytengarigue weitgehend ausgewaschen ist.

Die unteren Bodenschichten des Rosmarineto-Lithospermetums sind stets weniger wasserdurchlässig als die entsprechenden des Brachypodietum ramosi; die Wasserkapazität ist höher. Nach den Untersuchungen von Molinier (in einer anderen Subassoziation ausgeführt) vermindert sich der Bodenwassergehalt während des Sommers ständig, wobei der A_2 stets feuchter bleibt als A_1 und C. Dies erklärt sich aus der Undurchlässigkeit des C-Horizontes, der an seiner Oberfläche das Wasser abfließen läßt, sodaß es den A_2-Horizont durchfeuchtet, während der A_1 durch seine Oberflächennähe am meisten austrocknet.

Molinier fand folgende Werte für den Wassergehalt (in Gewichtsprozent des Bodens):

	A_1	A_2	C
Ende März	10—19	—	—
1. Mai bis zu	12	—	—
25. Mai	3,3	14,3	9,5
21. Juni	8,2	14,6	4,3
18. Juli	2,3	6,6	0,8

Es seien kurz die wichtigsten Merkmale des Bodens zusammengefaßt. Das Rosmarineto-Lithospermetum besitzt ein AC-Profil ohne nennenswerte Auswaschung; der Ca-Karbonatgehalt ist daher hoch und reicht bis an die Oberfläche. Die Bodenteilchen sind dicht gelagert, die Luftkapazität ist gering. Infolge der raschen mediterranen Stoffumsetzung und der dürftigen Pflanzendecke ist der Humusanteil klein. Der Wassergehalt schwankt jahreszeitlich stark. Trotz der Undurchlässigkeit des C-Horizonts reicht die Wasserkapazität meist nicht für die Ausbildung eines deutlichen Gleihorizontes aus, wozu auch die fast immer geneigte Lage beiträgt. Immer-

© Zool.-Bot. Ges. Österreich, Austria; download unter www.biologiezentrum.at

hin hält die Gelberde unter dem Rosmarineto-Lithospermetum in den unteren Schichten mehr Wasser als die Roterde unter dem Brachypodietum ramosi mit ihrer gröberen Struktur und dem durchlässigen Untergrund von kompaktem Kalk.

Biotische Faktoren.

Die Entstehung des *Rosm.-Lith. helianthemetosum* ist auf menschliche Eingriffe zurückzuführen. Der ursprünglich herrschende *Quercus ilex*-Wald ist bis auf geringe Reste vernichtet und an seiner Stelle hat sich die knie- bis über meterhohe *Quercus coccifera*-Garigue ausgebreitet. *Quercus coccifera* mit harten, stacheligen Blättern bildet aber eine sehr schlechte Weide, die man durch Brand zu verbessern sucht.

Nach öfter wiederholtem Brand stirbt die Kermeseiche ab und wird auf den mergeligen Kalken zur Hauptsache durch *Rosmarinus officinalis* ersetzt. Bei andauernder Beweidung entwickelt sich das zur Hauptsache aus niedrigen Sträuchern und Halbsträuchern gebildete *Rosmarineto-Lithospermetum.*

Brände werden meist von den Schafhirten gelegt. Nach einer Statistik von J. Prioton (zitiert nach Tomaselli 1948) gab es während 23 Jahren (1921—1944) in der Region von Montpellier 136 Brände, sechs durchschnittlich im Jahr, mit maximaler Häufigkeit während der Sommerdürre.

Viele Arten des Rosmarineto-Lithospermetums haben Schutzeinrichtungen gegen Tierfraß, Dornen, starken Geruch, scharfe Milchsäfte; aber sehr wenige werden vollständig gemieden, wie Euphorbia nicaeensis und Lavandula latifolia. Von den Arten mit Dornen (Genista scorpius) und stechenden Blättern (Quercus coccifera) werden meist nur die jungen Triebe gefressen. Rosmarinus officinalis wird ungern angerührt, bei intensiver Beweidung und Mangel anderer Nahrung jedoch durch die Zähne der Schafe zu dichten halbkugeligen Büschen geformt. Nicht gefressen sollen nach Tomaselli auch Buxus sempervirens, Lithospermum fruticosum und Stipa juncea werden. Daneben gibt es andere Arten, die keine unmittelbaren Schutzeinrichtungen besitzen, aber das Abgefressenwerden gut vertragen, wie Carex humilis und Aphyllanthes monspeliensis, oder mehr oder weniger dem Boden anliegen und offenbar betrittfest sind, wie Fumana ericoides, Helianthemum italicum und Fumana glutinosa. Vielen Pflanzen, vor allem den krautigen, gewähren auch die größeren Büsche, besonders von Rosmarinus und Genista scorpius Schutz.

Zu starke Beweidung erhöht die Erosionsgefahr ganz besonders an stärker geneigten Hängen und kann zu gänzlicher Vernichtung der Vegetation führen. Mäßige Weide erhält das Rosmarineto-Lithospermetum, indem sie das Aufkommen der Bäume und Sträucher des Quercion ilicis verhindert.

© Zool.-Bot. Ges. Österreich, Austria; download unter www.biologiezentrum.at

Periodizität.

Die Vegetationsperiode des Rosmarineto-Lithospermetum beginnt mit dem Erblühen der namengebenden Art Rosmarinus officinalis im Februar. Bald folgt Carex humilis und etwas später auch Carex Halleriana. Der Hochstand des Blühens fällt aber doch erst in die Frühjahrsmitte. Annähernd gleichzeitig mit den ersten Blüten beginnen auch die Sprosse zu treiben. Genaue Zeitangaben lassen sich schwer geben, weil gerade der Vegetationsbeginn stark von der Witterung abhängt und die einzelnen Jahre erheblich voneinander abweichen. Es muß daher auf die Wiedergabe einer phänologischen Tabelle verzichtet werden, weil dafür nur Mittelwerte aus regelmäßigen langjährigen Beobachtungen brauchbar wären. Während der Sommermonate nimmt der Bütenreichtum ständig ab, bis im September Euphrasia lutea den Reigen beschließt. Einige Arten blühen nach den Oktoberregen zum zweitenmal: Leontodon Villarsii, Ononis minutissima, Asperula cynanchica, Cuscuta epithymum, Thesium divaricatum. Der Rosmarin kann ebenfalls im Spätherbst wieder seine Blüten entfalten, bei mildem Wetter sogar während des Winters. Einen richtigen Winterblüher haben wir in Juniperus oxycedrus vor uns. Im übrigen ist aber die Aktivität der Blütenpflanzen im Herbst und im Winter gering. Dagegen entwikkeln sich die Thallophyten Nostoc commune und Collema dissectum nach den Herbstregen stark und das Laubmoos Trichostomum crispulum treibt neue Sprosse.

Verhalten im Winter.

Die immergrüne Garigue-vegetation erreicht im Languedoc ihre nördliche Verbreitungsgrenze. Da die Sträucher und Halbsträucher, sowie die große Mehrzahl der krautigen Pflanzen den Winter mit grünen Sprossen überdauern, leidet die Vegetation unter strengen Wintern. Das Rosmarineto-Lithospermetum helianthemetosum, als eine der weitest nach Norden reichenden Vegetationseinheiten der Garigue, enthält verhältnismäßig wenige der besonders frostempfindlichen Halbstrauch- und Straucharten.

Im Frühling 1957 ließen sich die starken Frostschäden des Winters 1955/56 noch gut erkennen. Minima von nahezu 20° unter Null hatten unter anderem die Ölbäume in der Umgebung von Montpellier sehr stark geschädigt. In unserer Subassoziation hatten vor allem Cistus monspeliensis und in geringerem Maße Quercus coccifera gelitten, während die meisten anderen Pflanzen keine Frostschäden erkennen ließen, sei es, daß sie überhaupt nicht geschädigt wurden, sei es, daß die Schäden zu gering waren, um in der zweiten Vegetationsperiode nach ihrem Auftreten noch sichtbar zu sein.

Mehrere Pflanzen bilden im Winter regelmäßig Anthocyan, z. B. Thymus vulgaris, Globularia vulgaris, Coris monspeliensis, Fumana ericoides, Buxus sempervirens.

© Zool.-Bot. Ges. Österreich, Austria; download unter www.biologiezentrum.at

Verhalten im Sommer.

Die meisten Pflanzen der Garigue sind xeromorph gebaut. Neben den hartlaubigen immergrünen Holzgewächsen treten Sukkulente (Sedum sediforme, Euphorbia nicaeensis) auf, oder Pflanzen mit umgerollten Blättern (Rosmarinus, Thymus vulgaris, Teucrium polium). Häufig bilden Haarfilze oder Wachsüberzüge einen Verdunstungsschutz. Viele Arten haben tiefreichende Wurzeln und können hohe Saugkräfte entwickeln. Kryoskopische Messungen der osmotischen Werte, ausgeführt durch Tideman, ergaben im hochsommerlichen Maximum 56 atm bei Globularia vulgaris, 40 atm bei Aphyllanthes monspeliensis, 30 atm bei Rosmarinus officinalis.

Trotz dieser Anpassungen an ein sommertrockenes Klima kann außergewöhnlich lange anhaltende Dürre zu Schädigungen führen. Gelegenheit zu derartigen Beobachtungen, die Barkman ausführte, bot der Sommer 1953. Manche Pflanzen verloren alle oder fast alle Blätter: Asperula cynanchica, Catananche coerulea, Ononis minutissima. Eine große Anzahl hatte vertrocknete Blätter: Andropogon ischaemum, Avena bromoides, Brachypodium phoenicoides und ramosum, Bromus erectus, Carduncellus monspeliensium, Carlina corymbosa, Centaurea conifera, Coris monspeliensis, Dianthus caryophyllus, Festuca ovina ssp. duriuscula, Staehelina dubia und Thymus vulgaris. Nur teilweise vertrocknete Blätter zeigten Bupleurum rigidum, Buxus sempervirens, Carex humilis und Sideritis scordioides. Buxus hatte auf der Südseite gebräunte und zum Teil vertrocknete Blätter, während auf der Nordseite alle Blätter frisch grün waren. Vertrocknet war auch der Schmarotzer Cuscuta epithymum. Trotz der Schäden lebten die meisten Arten noch, vielleicht mit Ausnahme von Carlina und Carduncellus. Die Mehrzahl der aufgezählten Pflanzen wurzelt flach. Die Tiefwurzler hielten im allgemeinen der Trockenheit stand.

Interessant ist ein Vergleich des Zustandes derselben Arten in anderen Gesellschaftseinheiten: Im Brachypodietum ramosi mit seinem sehr durchlässigen Boden war ein Teil der Individuen von Cytisus argenteus tot, während sie im Rosmarineto-Lithospermetum nicht gelitten hatten. Tot waren auch die meisten Pflanzen von Thymus vulgaris. Im Onobrychideto-Barbuletum gracilis mit seiner dünnen Bodendecke waren alle Stämmchen des Thymian und von Helichrysum stoechas abgestorben.

Succession.

Wie bereits erwähnt, verdankt das Rosmarineto-Lithospermetum sein Bestehen der Einwirkung des Menschen, vor allem den Bränden und der regelmäßigen Beweidung. Bei allzu intensiver Beweidung kann die Degradation und die Bodenerosion bis zum Hervortreten der nackten Felsunterlage fortschreiten, während sich bei günstigeren Bodenverhältnissen eine Facies von Genista scorpius und Carex humilis entwickelt, die zum Aphyllantheto-Leontodetum Villarsii mit dominierenden Gräsern und Halbsträuchern führt.

Schema der regressiven Entwicklung des Rosm.-Lith. helianthemetosum:

© Zool.-Bot. Ges. Österreich, Austria; download unter www.biologiezentrum.at

Quercetum galloprovinciale

Quercetum cocciferae rosmarinetosum

Rosmarineto-Lithospermetum helianthemetosum

Facies von Genista scorpius und Carex humilis

Nackte Steintrift

Apyllantheto-Leontodetum Villarsii

Hört die Beweidung auf, so entwickelt sich die Vegetation wieder aufwärts vom Rosmarinetum zum Cocciferetum und weiter zum Quercetum galloprovinciale. Eine wichtige successionsfördernde Rolle spielt hiebei die im Gebiet von Montpellier ursprünglich nicht heimische Pinus halepensis. Sie verjüngt sich im Rosmarinetum gut, und begünstigt das Aufkommen der immergrünen Eichen, in deren Schatten sie selbst sich nicht mehr ansamen kann, sodaß die Vegetation dem Klimax des Grüneichenwaldes zustrebt.

Häufig kann man das Eindringen des Rosmarinetums in verlassenes Kulturland beobachten, worüber langjährige Beobachtungen von J. Braun-Blanquet vorliegen. Eine wichtige Pionierpflanze ist hiebei Thymus vulgaris, der durch Ameisen verbreitet, in geschlossener Front von den Rändern her in die Unkrautgesellschaften eindringt. Thymianstreifen können manchmal direkt die Ameisenstraße anzeigen. Oft wird das Kulturland auch von Brachypodium phoenicoides und anderen Arten des Brachypodietum phoenicoidis besiedelt, wie Echium pustulatum, Dactylis glomerata ssp. hispanica, Verbascum sinuatum, Picridium vulgare und andere. Auch Inula viscosa nimmt häufig von aufgelassenen Kulturen Besitz (siehe hierüber Soroceanu 1936).

Das Thymusstadium wird durch einen Pflanzenbestand abgelöst, in dem Lavandula latifolia oder Dorycnium suffructicosum dominieren, was etwa 12—15 Jahre nach dem Auflassen der Kultur eintritt. Die Vegetation entwickelt sich nun zum Rosmarineto-Lithospermetum helianthemetosum weiter, vorausgesetzt, daß dies nicht durch zu starke Beweidung verhindert wird, die zu einer Facies mit Genista scorpius und Juniperus oxycedrus führt.

Stößt ein gut ausgebildetes Rosmarineto-Lithospermetum an Kulturland so kann dieses nach Aufhören der Bodenbearbeitung auch ohne ein Zwischenstadium von Thymus unmittelbar von der angrenzenden Gesellschaft besiedelt werden, wie nachfolgendes Beispiel zeigt:

1. Zwischen Castries und Teyran. Exposition 5° E. Fläche 50 qm. Deckung 60%. Boden zwischen den Rosmarinbüschen mit Steinpflaster bedeckt. Durchmesser der Steine 2—5 cm, dazwischen größere von 10 bis 25 cm. A_{00} unter den Büschen 0,5 cm mächtig.

© Zool.-Bot. Ges. Österreich, Austria; download unter www.biologiezentrum.at

2. An die vorige Aufnahme anschließend auf ehemaligem Kulturland. Eben. Fläche 50 qm. Deckung 55%. Boden größtenteils ohne Steinbelag. A_{00} unter Büschen wie oben.

	1	2
Rosmarinus officinalis	3.3	3,3
Bupleurum rigidum	2.2	—
Fumana glutinosa	2.2	1.2
Helianthemum italicum	1.2	1.2
Cytisus argenteus	1.2	r
Trichostomum crispulum	1.3	1.3
Carex Halleriana	1.2	—.2
Collema cf. tenax	1.2	—
Fumana ericoides	1.1	1.2
Genista scorpius	+.2	+.2
Aphyllanthes monspeliensis	+.2	+.2
Brachypodium ramosum	+.2	—
Thesium divaricatum	+.2	—
Quercus coccifera	+.2	+.2
Koeleria vallesiana	+.2	+.2
Thymus vulgaris	+.2	2.2
Coris monspeliensis	+.2	+.2
Dermatocarpon hepaticum	+.2	—
Nostoc commune	+	—
Avena bromoides	r	—
Sedum sediforme	r	—
Ononis minutissima	1 St	—
Centaurea conifera	1 St	r
Carex humilis	r	—
Aristolochia pistolochia	1 St	+
Muscari racemosum	1 St	1 St
Hippocrepis glauca	—	1.2
Hieracium pilosella	—	+.3
Potentilla verna ssp. australis	—	+.2
Sanguisorba minor ssp. Magnolii	—	+.2
Lavandula latifolia	—	+.2
Hypericum perforatum	—	+.2
Teucrinum polium	—	+.2
Ajuga chamaepitys	—	+
Euphorbia serrata	—	+
Barbula sp.	—	+.3
Alyssum calycinum	—	+
Cerastium semidecandrum	—	+
Erophila verna	—	+
Psoralea bituminosa	—	r
Eryngium campestre	—	1 St

Im Kulturland ist das Auftreten verschiedener Annueller auffällig, denen der offenbar von der Zeit der Bearbeitung her noch lockere Boden das Gedeihen ermöglicht. Auffällig ist ferner das starke Auftreten von Thymus vulgaris, der, wie oben dargelegt, durch seine Verbreitungsart einen Vorsprung besitzt, der hier allerdings nicht für die Bildung einer Facies ausreicht.

© Zool.-Bot. Ges. Österreich, Austria; download unter www.biologiezentrum.at

Zusammenfassung.

In der Degradationserie vom Quecus ilex-Klimaxwald bis zum nackten Boden stellt im Bas-Languedoc das Rosmarineto-Lithospermetum helianthemetosum ein weit vorgerücktes Degradationsstadium dar.

Die vorherrschenden Lebensformen sind Nanophanerophyten, Chamaephyten und Hemikryptophyten.

Die Subassoziation helianthemetosum, als eines der nördlichsten Glieder des eumediterranen Rosmarineto-Lithospermetum, hält sich an ein Gebiet mit schon etwas temperiertem Mediterranklima und verhältnismäßig hohen Niederschlägen. Sie besiedelt mergelige Eozän- oder Kreidekalke, auf welchen ein dichtgelagertes Bodenprofil, der mediterranen Gelberde zugehörig, zur Ausbildung gelangt.

Entstehung und Erhaltung des Rosmarineto-Lithospermetums werden durch die menschliche Brand- und Weidewirtschaft bedingt, die, wenn sie zu intensiv betrieben wird, auch die gänzliche Vernichtung der Vegetation zur Folge haben kann. Das Aufhören des menschlichen Einflusses führt wieder zur Aufwärtsentwicklung gegen den Quercus ilex-Klimaxwald hin.

Das Rosmarineto-Lithospermetum helianthemetosum kann auch sekundär aufgelassenes Kulturland besiedeln, wobei ihm verschiedene Unkrautgesellschaften und meist auch Stadien von Thymus vulgaris oder Lavandula latifolia, seltener Brachypodium phoenicoides in Mischung mit anderen Arten, vorausgehen.

Resumé.

Dans la série régressive allant de la forêt-climax du Quercetum ilicis jusqu'au sol nu, dans le Bas-Languedoc, le R.-L. h. constitue un stade de dégradation très avancé.

Les types biologiques dominants sont des nanophanérophytes, chaméphytes et des hémicryptophytes.

La Sous-association h., un des chaînons les plus septentrionaux du R.-L. euméditerranéen, subsiste dans une contrée à climat méditerranéen déjà quelque peu tempéré et à précipitations relativement élevées. Elle peuple les calcaires marneux de l'Eocène ou les calcaires crétacés, sur lesquels se forme un sol compact, peu stratifié appartement aux terres jaunes méditer ranéennes tres riches en carbonates.

La formation et le maintien du R.-L. h. sont conditionnés par le pâturage et l'incendie causé par l'homme; ceux-ci peuvent entraîner l'anéantissement total de la végétation lorsqu'ils sont pratiques trop intensivement. La cessation de l'influence humaine conduit à une régéneration de la forêt-climax de Quercus ilex.

Le R.-L. h. peut également s'installer secondairement sur des terres en jachère, dans ce cas il est précédé par divers groupements de mauvaises herbes et aussi, le plus souvent, par des stades à Thymus vulgaris ou à Lavendula latifolia, parfois mêlés au Brachypodium phoenicoides.

© Zool.-Bot. Ges. Österreich, Austria; download unter www.biologiezentrum.at

Literatur.

Braun-Blanquet, J., 1924: Etudes sur la végétation méditerranéenne. III. Concentration en ions et calcimétrie du sol de quelques associations de la garigue languedocienne. Bull. Soc. Bot. Fr., 71.

— 1952: Les groupments végétaux de la France Méditerranéenne.

Molinier, R., 1934: Etudes phytosociologiques et écologiques en Provence occidentale. S. I. G. M. A., Comm. 35a (Ann. Mus. Nat. Marseille).

Tomaselli, R., 1948: La pelouse à Aphyllanthes (Aphyllanthion) de la garigue montpelliéraine. S. I. G. M. A., Comm. 99. Atti Inst. bot. Univ. Pavia, serie 5, vol. VII (2).

Braun-Blanquet, G., 1936: La Lande à Romarin et Bruyère (Rosmarino-Ericion) en Languedoc. S. I. G. M. A., Comm. 48.

Soroceanu, E., 1936: Recherches Phytosociologiques sur les pelouses méso-xérophiles de la plaine languedocienne (Brachypodium phoenicoides) S. I. G. M. A. Comm. 40.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Verhandlungen der Zoologisch-Botanischen Gesellschaft in Wien. Frueher: Verh.des Zoologisch-Botanischen Vereins in Wien. seit 2014 "Acta ZooBot Austria"

Jahr/Year: 1957

Band/Volume: 97

Autor(en)/Author(s): Hübl Erich, Tideman P., Barkman Jan Johannes

Artikel/Article: Das Rosmarineto-Lithospermutum Helianthemetosum Br.-Bl.1936 des Bas-Languedoc (Südfrankreich) 110-125