

MICHAEL WITSCHHEL

# Zur Synsystematik der *Trinia glauca*-reichen Trockenrasen im südlichen Oberrheinraum

## Kurzfassung

Die linksrheinischen Kalktrockenrasen im Elsaß/Frankreich haben sehr viele Gemeinsamkeiten mit den deutschen Trockenrasen des Xerobrometum und werden daher meist zu dieser Gesellschaft gestellt. In dieser Arbeit wird gezeigt, daß es innerhalb der elsässischen Trockenrasen wesentliche Unterschiede gibt und daher nur ein Teil der Bestände zum Xerobrometum gehört. Für die mit submediterranen Arten besonders reich ausgestatteten Trockenrasen der Rufacher Kalkhügel wird vorgeschlagen, sie in einer eigenen Gesellschaft, dem *Artemisio albae* - Koelerietum *vallesianae*, das engere Beziehungen mit den französischen Trockenrasen aus Burgund aufweist, zusammenzufassen.

## Abstract

### Synsystematics of Dry Grassland Communities in the Southern Part of the Upper Rhine Area

Dry grasslands in Alsace/France seem to be very similar to the adjacent dry grasslands in Germany, belonging to the Xerobrometum. The matter of this study is to show that there are important differences within the alsatian dry grasslands with the consequences that only part of them belong to the Xerobrometum. The dry grasslands of the limestone hills near Rouffach/Alsace, richer in submediterranean species, belong to a different association, the *Artemisio albae* - Koelerietum *vallesianae*. This association is more related to dry grassland communities of Burgundy/France.

## Autor

Dr. MICHAEL WITSCHHEL, Neuhäuserstr.14, D-79117 Freiburg-Kappel.

## 1. Historische und aktuelle Verbreitung

Der südliche Oberrheinraum ist aufgrund seiner Nähe zur burgundischen Pforte als Einwanderungstor des submediterranen Geoelements reich an Trockenrasen des Xerobromion. Besonders gut und typisch ausgebildet sind die Kalktrockenrasen mit *Trinia glauca*. Diese Trockenrasen sind durch extreme Standortverhältnisse charakterisiert und spiegeln naturnahe, jedoch nur selten natürliche Verhältnisse mit völlig vernachlässigbarem Einfluß des Menschen auf die Vegetation wider.

Zuverlässige floristische Daten, insbesondere in Form von Herbarbelegen und Lokalfloren liegen in der Regel seit dem letzten Jahrhundert vor. Die Auswertung dieses Datenmaterials kann insbesondere bei reliktschen Pflanzensippen wie *T. glauca*, mit enger pflanzensoziologischer Bindung, auch Aufschluß darüber geben, welche Ausdehnung bestimmte Pflanzengesellschaften früher besaßen. Für den südlichen

Oberrheinraum ist das von besonderem Interesse, weil die wenigen Angaben zu den heute verschollenen bzw. erloschenen Vorkommen von *T. glauca* erkennen lassen, daß diese Trockenrasen pflanzengeographisch und edaphisch bedingt etwas anders ausgebildet waren als die noch aktuellen *T. glauca* - reichen Trockenrasen bei Istein und Rufach. Für eine pflanzensoziologische Gliederung nach pflanzengeographischen Gesichtspunkten ist das historische Datenmaterial daher von großer Bedeutung.

Im folgenden werden die historischen und aktuellen Vorkommen nach TK-Blättern geordnet angeführt. Da die französischen Karten M 1:25000 einen abweichenden Kartenschnitt haben, wurden aus Gründen der Übersichtlichkeit bei den elsässischen Vorkommen zusätzlich zu den frz. Kartenblattnummern die deutschen TK-Nummern fortgeschrieben, obwohl es diese Kartenblätter nicht gibt. Dies erwies sich auch bei der Erstellung einer Gesamtverbreitungskarte als zweckmäßig (vgl. Abb.1).

## Übersicht über die Vorkommen von *Trinia glauca* im südlichen Oberrheinraum

### Rechtsrheinische Vorkommen

TK 8311/1: in *Margraviatus superioris collibus aridissimus prope Kembs et Istein, ubi legit Vulpius* (GMELIN 1805:728). Das im 19.Jh. noch weitläufige Felsgelände bei Istein ist eines der klassischen Exkursionsziele der Botaniker gewesen, wovon die Belege in zahlreichen Herbarien, u.a. B, BASBG, BHU, BNL, BPU, C, DR, E, G, GOET, GZU, HAL, JE, L, M, MSTR, POLL, REG, STU, TUB, Z, ZT zeugen. Vom Felssporn bei Istein, dem Isteiner Klotz im engeren Sinne, kam *T. glauca* bis nach Kleinkems reichlich vor. Erst um 1960 wurden die letzten Primärstandorte bei Kleinkems durch Steinbruchbetrieb zerstört. Eine Vorstellung von diesen Trockenrasen vermittelt die Vegetationsaufnahme bei BRAUN-BLANQUET (1931: 284, Aufn.Nr. 1). Noch 1952 zählte LITZELMANN (1966:182) dort im Gewinn Wallis rund 250 blühende Pflanzen von *T. glauca* und ebenso viele Horste von *Stipa joannis* (bei LITZELMANN a.a.O. als *Stipa pennata* bezeichnet) und dokumentiert wenigstens photographisch (a.a.O., Abb.121-123) diese vernichteten Standorte. 1990 wurden von W. SPRICH und dem Verf. im Bereich des Steinbruchs bei Kleinkems auf anstehendem Fels wieder zwei kleine *Trinia glauca*-Populationen entdeckt (s.Tab.1, Aufn. Nr.6). Die Wuchsorte bei Istein sind durch Eisenbahnbau, Festungsanlagen, Steinbruchbetrieb und Felssprengungen äußerst stark dezimiert worden, doch hat sich *T. glauca* auf den Eisenbahnbermen und abgesprengtem Felsmaterial beim Friedhof sekundär wieder geringfügig ausbreiten können.

TK 8411/2: in monte Crenzachensis et Michelfeldae teste C. Bauhinus ubi adhuc nuper abunde vidit Zeyherus (GMELIN 1805:728); auch von HAGENBACH (1843:57) und zuletzt von BERTSCH (1962) für Grenzach angegeben. Dieses Vorkom-

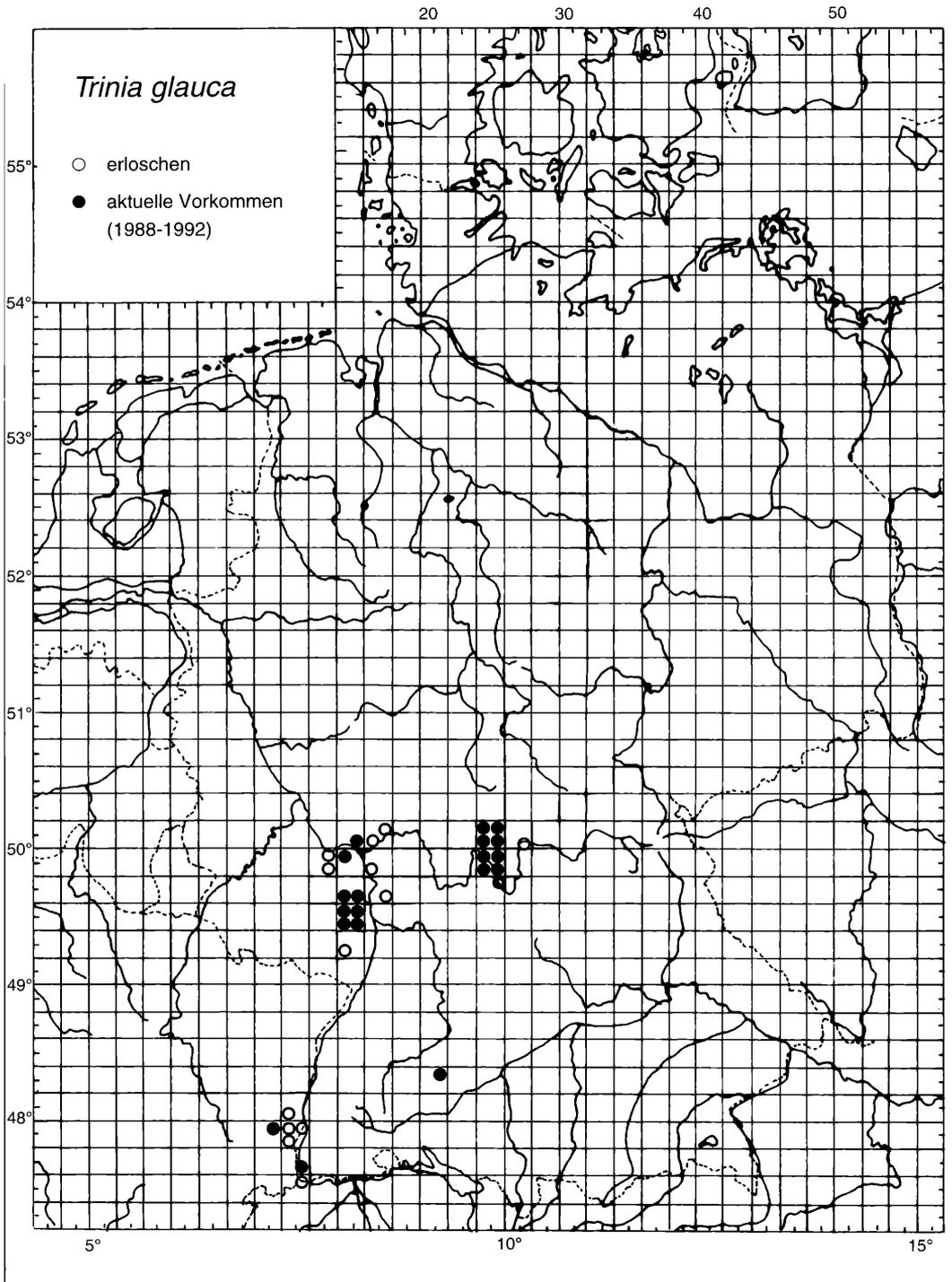


Abbildung 1. Karte der Fundstellen von *Trinia glauca*.

men bei Grenzach gab es nie, worauf schon BECHERER (1925:6) – die Arbeit von BRUHIN (1894) war ihm sicher bekannt – ohne nähere Begründung hinweist. Insbesondere zwei Gründe sprechen gegen das Vorkommen: Zum einen fehlten in Grenzach schon zu Zeiten von BAUHIN (1622) alle für Istein und die Rufacher Kalkhügel charakteristischen Xerobromion-Kennarten, zum anderen – und das ist der eigentliche Grund – beruht die Angabe von GMELIN auf einer Fehlinterpretation der oft schwer zu deutenden Polynome von C. BAUHIN. Das Polynom für *T. glauca* lautet im Pinax (BAUHIN 1623:150) *Daucus montanus multifido folio Selini semine*. In BAUHINS Taschenflora der Umgebung von Basel (BAUHIN 1622) fehlt diese Art jedoch. Als Umbelliferen werden darin mit den beiden Fundorten Grenzach und Michelfelden (unweit Basel in Frankreich gelegen) nur *Seseli Massiliense foeniculi folio* (= *Seseli annuum*) und *Apium montanum folio ampliore* (= *Peucedanum oreoselinum*) angeführt. Im Herbar BAUHIN (BAS) liegt nur ein von seinem Schüler D. BURSER (ca. 1620) gesammelter Beleg aus der Umgebung von Würzburg; diesem Beleg sind zwei Holzschnitte von Pflanzenwerken des 17. Jhs. beigelegt, die die Art taxonomisch gut interpretierbar darstellen. Die Abbildungen entstanden nach derselben Vorlage und sind lediglich seitenverkehrt. Wir finden diese Abbildung u.a. bei CLUSIUS (1601, 4. Buch: 200), TABERNAEMONTANUS (1613, 4. Aufl. 1731:276) und J. BAUHIN (1651, Bd. III, 2. Teil: 18). BAUHIN selbst hat diese Abbildungen dem Werk von CLUSIUS (1601) und dem Werk von TABERNAEMONTANUS (1613), dessen Herausgabe er besorgt hatte, (vgl. FUCHS-ECKERT 1981 u. 1982) entnommen. Im 18. Jh. kam das Hb. BAUHIN in den Besitz von W. DE LACHENAL, von dem auch ein eigenes Herbarium erhalten ist. In diesem, ebenfalls in BAS aufbewahrten Herbar liegen zwei Belege von *T. glauca*. Ein

Beleg ist von Michelfelden (s. TK 8411/1), der zweite ist undatiert und ohne Fundortangabe, aber mit einem – aus dem lateinischen hier frei übersetzten – Vermerk: "von Caspar Bauhin am Grenzacher Berg und im Hüninger Wald bei Michelfelden gefunden, falls er damit diese Art meinte". Da BAUHIN (1622:49) nur bei *Seseli annuum* zum Fundort Michelfelden die nähere Angabe Hüninger Wald macht, hat DE LACHENAL folglich das Polynom von *Seseli annuum* als *T. glauca* fehlgedeutet. Diesen Fehler hat GMELIN (1805) übernommen. Da GMELIN im übrigen noch weitere falsche Fundortangaben zu *T. glauca* macht, darüber hinaus als Blütezeit Juni – Juli angibt, muß vermutet werden, daß es ihm nicht immer gelang, diese Art eindeutig von sehr ähnlichen Arten wie z.B. *S. annuum* oder *Bunium bulbocastaneum* abzugrenzen. Die Angabe bei HAGENBACH (1843), der wo immer möglich zu jeder Art auch die BAUHINSchen Polynome zitiert, beruht auf einem Schreibfehler. Das Hb. HAGENBACH (BAS) selbst enthält lediglich einen Beleg vom Isteiner Klotz mit der Bezeichnung *Trinia Henningii globifera*, während für dasselbe Taxon in HAGENBACH (1843:57) aber nur Grenzach als Fundort angegeben ist.

#### Linksrheinische Vorkommen

TK 7910/BI.37-19 3-4: Bord du bois de Kastenwald près Birsach, 1829, M. DACHNER (NCY); Gehölz von Hettenschlag, 7.6.1896, E. ISSLER (BASBG); im Gebiet des Kastenwaldes, ISSLER (1902:486). Alle Vorkommen verschollen bzw. erloschen.

TK 8009/BI.37-19 5-6: Gebweiler/Elsaß, 1829, M. BUCHINGER (NCY); Gebweiler, ca. 1830, MÜHLENBECK (BREM, STR). Dies sind die ältesten Belege, die es von den Rufacher Kalkhügeln gibt. Auch auf zahlreichen weiteren Belegen des 19. Jhs. wird als Fundort Gebweiler (Guebwiller) angegeben, womit aber



Abbildung 2. Isteiner Klotz. Foto: RASBACH.

die Vorkommen der in der Nähe gelegenen Rufacher Kalkhügel, insbesondere des Bollenbergs gemeint sind. Nach KIRSCHLEGER (1852-58, Bd.3: LXXII f) hat MÜHLENBECK, der nie etwas veröffentlichte, 1823 bei Westhalten/ Rufach u.a. folgende Arten neu entdeckt: *Artemisia alba*, *Minuartia fastigiata*, *Fumana procumbens*, *T. glauca*, *Scilla autumnalis*.

Auf den Kalkhügeln zwischen Rufach, Westhalten und Orschwir ist *T. glauca* noch reichlich vorhanden, jedoch sind alle Vorkommen, insbesondere durch expandierenden Weinbau, zunehmend bedroht. Nach Beobachtungen des Verf. sind allein in den letzten 7 Jahren rund 10% der Trockenrasenflächen irreversibel zerstört worden.

TK 8010/Bl.37-19 3-4 u. 19 7-8: Niederwald nordöstlich von Hirtzfelden, 31.5.1905, E. ISSLER (BASBG) und ISSLER (1905:299); Niederwald bei Hirtzfelden, BINZ (1915:197); Südrand des Oberwaldes westlich Dessenheim, 15.5.1919, E. ISSLER (BASBG); Niederwald südöstlich von Rustenhardt, natürliche Lichtung im Südteil des Waldes, ISSLER (1929:334, Tab.9, Aufn.Nr.7). Alle Vorkommen verschollen bzw. erloschen.

TK 8011/Bl.37-19 7-8: Hardwald bei Heiteren, ca. 1-2 km südl. Heiteren, rechter Hand kleine Kurve mit Böschung, darauf ein kleiner Trockenrasen, u.a. mit *T. glauca*, *Biscutella laevigata*, *Globularia elongata*, *Asperula glauca*, *Pulsatilla vulgaris*, WERNER (1902:267); im Gebiet des Hardwaldes, ISSLER (1902:486); zusätzlich zu den von WERNER (a.a.O.) genannten Arten führt ISSLER (1929:323 ff, Tab.9, Aufn.Nr.5) *Linum tenuifolium*, *Orchis simia*, und *Artemisia campestris* an; von R. ENGEL (schriftl.Mitteil. 1987) u. V. RASTETTER (schriftl. Mitteil. 1987) noch 1953 gesehen, danach durch Straßenverbreiterung und Kulturmaßnahmen zerstört.

Ob *T. glauca* gemeinsam mit *Adonis vernalis* im Hardwald vorkam muß offenbleiben, ist aber grundsätzlich vorstellbar. Die Angaben dazu von ISSLER sind widersprüchlich. Er beschreibt *T. glauca* im Hardwald mit *Adonis vernalis* und *Scabiosa canescens* (ISSLER 1924:46), betont aber bei einer Aufnahme des *Adonis vernalis*-Vorkommens (ISSLER 1929: 324 ff, Tab.9, Aufn.Nr.6) das Fehlen von *Scabiosa canescens*; auch *T. glauca* fehlt in dieser Aufnahme. Heute ist die Art sowohl im Bereich der *Adonis vernalis*-Vorkommen wie auch im übrigen Hardwald verschollen.

TK 8110/Bl.37-19 7-8: Rothleible bei Ensisheim/Elsaß, s.d. (ca. 1850!), A. MAEDER (GENT). Verschollen bzw. erloschen.

TK 8411/1: Michelfelden, 1782, W. DE LACHENAL (BAS); in Michelfeldae teste C. BAUHIN, GMELIN (1805:727 f): wie unter TK 8411/2 ausgeführt bezieht sich die Angabe von BAUHIN (1622:49) nicht auf *T. glauca*, sondern auf *Seseli annuum*; in pratis Michelfeldae siccoribus ad Rhenum sitis, DE LACHENAL 1772, HAGENBACH (1821:275 f): die Angabe HAGENBACHS bezieht sich trotz abweichender Jahreszahl auf den oben angeführten Herbarbeleg von DE LACHENAL. Erloschen.

Die Übersicht über die Vorkommen zeigt, daß es linksrheinisch heute nur noch auf den Rufacher Kalkhügeln Trockenrasen mit *T. glauca* gibt. Wie häufig *T. glauca* auf der elsässischen Niederterrasse wirklich war, läßt sich aufgrund der wenigen Belege nur schwer ermes- sen, doch kann davon ausgegangen werden, daß die Art im Hartgebiet zwischen Neu-Breisach (Neuf Brisach) und Ensisheim bis Ende des 19.Jhs. reichlich vorkam. Entsprechend geeignete Wuchsorte läßt schon der Begriff Hart vermuten, der hier in der Bedeutung von Trift, Weidewald, kiesigsandiges, zuweilen mit Gebüsch oder schlechtem Wald bewach-

senes Gebiet steht (vgl. ISSLER 1951:668). Von Natur aus waldfreie Flächen gab es im Hartgebiet kleinflächig schon immer an den Stellen, wo eine undurchdringliche Kittschicht im Unterboden das Grundwasser für Pflanzenwurzeln unerreichbar machte. Wo sich dann sekundär im einzelnen artenreiche Kalktrockenrasen über den pleistozänen Schottern ausbilden konnten hing sowohl von der oft kleinflächig wechselnden Mischung an Kalk- und Quarzgeröllen wie von der Bewirtschaftung ab.

Zu ehemaligen Vorkommen von *T. glauca* auf Kalkhügeln nördlich von Rufach gibt es keinerlei Hinweise. Es fehlen dort weitgehend offene Felsbildungen und die Klimaverhältnisse sind weniger extrem; die wenigen verbliebenen Trockenrasen sind deutlich mesophiler und ärmer an Xerobromion-Kennarten. Auch die Vorkommen in Deutschland sind stark zurückgegangen, wie die Verbreitungskarte zeigt (Abb.1). Sie enthält sämtliche gesicherten Vorkommen in Deutschland einschließlich der linksrheinischen im Elsaß/Frankreich. Zur Gesamtverbreitung von *T. glauca* s. MEUSEL et al. (1978: K 310).

*T. glauca* wanderte bei uns in einer vermutlich warmen, nacheiszeitlichen Steppenzeit aus Südwesteuropa durch die burgundische Pforte ein, überquerte den Rhein bei Istein, wanderte aber linksrheinisch weiter nach Rheinland-Pfalz und ins Maintal. Kalkarme Wärmeinseln wie Kaiserstuhl, Nahe- und Moseltal konnten offensichtlich nicht dauerhaft besiedelt werden, wenn gleich es in Frankreich und in den Trockentälern der Alpen auch Vorkommen von *T. glauca* auf kalkarmen Gesteinen gibt. Der Wanderweg nach Rheinland-Pfalz läßt sich anhand weiterer Arten des submediterranen Geoelements belegen. Arten wie *Hornungia petraea*, *Cerastium pumilum* ssp. *pumilum* und *Koeleria vallesiana* kommen ebenfalls linksrheinisch auf den Rufacher Kalkhügeln und in Rheinland-Pfalz vor und fehlen rechtsrheinisch.

## 2. Die Trockenrasen bei Istein und Rufach

### 2.1 Trockenrasen bei Istein

Die Aufnahmen Nr. 1-5 (Tab.1) wurden auf dem Sporn des Isteiner Klotzen gemacht und dokumentieren vom Menschen früher wohl nie genutzte und verhältnismäßig gering beeinträchtigte, naturnahe bis natürliche Trockenrasen. Die sehr lückig aufgebauten Rasen enthalten vergleichsweise wenige Xerobromion-Kennarten wie *Trinia glauca*, *Stipa pennata* ssp. *pennata* und *Teucrium montanum*. *S. pennata* ssp. *pennata* hat ihr Verbreitungszentrum in den südlichen französischen Mittelgebirgen und erreicht bei Istein den östlichsten Punkt ihres Verbreitungsareals (WITSCHEL 1987:187). Der Reichtum an Therophyten und Kryptogamen ist charakteristisch für den Felsstandort, wobei auffällt, daß die Deckung der Moosschicht gegenüber Aufnahmen von BRAUN-BLANQUET (1931:

284 ff Sp.4), KORNECK (1973: Tab.6, Aufn.Nr.4-6) und WITSCHEL (1980: Tab.7, Aufn.Nr.1-5) deutlich zugekommen hat. Dieses Phänomen läßt sich heute ganz allgemein in lückigen Trockenrasen beobachten, denen gelegentliche Störungen, z.B. durch Tritt fehlen (vgl. auch WILMANN'S 1988:12). Parallel dazu läßt sich allerdings auch der Rückgang konkurrenzschwacher Kryptogamen wie z.B. Arten der Bunten Erdflechtengesellschaft feststellen.

Früher kam auf den heute vernichteten Felsflächen zwischen Istein und Kleinkerns auch *Stipa joannis* vor (WITSCHEL 1987:165). Diese Art belegt deutlich die Zugehörigkeit der Isteiner Trockenrasen zu den übrigen, schon etwas kontinental getönten, rechtsrheinischen Trockenrasen.

Aufn. Nr.6 (Tab.1) dokumentiert ein Xerobrometum auf einem Sekundärstandort am Rande des Steinbruchs von Kleinkerns. Der Unterschied zu den natürlichen Vorkommen scheint gering. Auffällig ist aber das vollständige Fehlen von Therophyten der Sedo-Scleranthetea, während die für Frühbesiedlungsphasen charakteristischen Moose, insbesondere der Gattung *Tortella* hohe Deckungsgrade aufweisen. Für Arten der Bunten Erdflechtengesellschaft bietet dieser konkurrenzarme Standort sogar bessere Bedingungen. Ähnliche Bestände wachsen auch auf den Felsermen entlang der Eisenbahnlinie, insbesondere in der Nähe vom Nordportal des Klotzentunnels. Das Alter der Bermen beträgt rund 140 Jahre. Auch der Wuchsort von Aufnahmefläche Nr.6 ist nicht erst in diesem Jahrhundert entstanden, sondern stellt den Rest einer mit dem Bahnbau entstandenen Felsterrasse dar. Das macht die Qualität des Bestandes auch eher verständlich.

## 2.2 Trockenrasen der Rufacher Kalkhügel

Nicht nur floristisch, auch physiognomisch unterscheiden sich die linksrheinischen Trockenrasen bei Rufach deutlich von den rechtsrheinischen bei Istein. Die Bestände sind meist niedrigwüchsig und oft extrem lückig. Sie werden auch heute noch unregelmäßig im Winterhalbjahr mit Schafen beweidet. Der natürliche Kern dieser Rasenvegetation befindet sich am Bollenberg und Strangenberg auf den steil abfallenden Doggerschichten an der Westseite, am Zinnköpfe (Sonnenköpfe) auf der Südseite, sowie im Nordosten und am Lützelberg und Schössleberg (Schlössleberg) ebenfalls auf der Südseite.

Der allergrößte Teil der ausgedehnten Trockenrasen nimmt Flächen ein, die ursprünglich einen lichten Flaumeichen-Trockenwald trugen. Das Alter dieser sekundären Trockenrasen ist unbekannt, kann aber z.B. am Bollenberg, auf dem sich ein keltisches Heiligtum und eine gallo-römische Siedlung befanden mit gewissen Vorbehalten auf rund 2000 Jahre geschätzt werden. Das ist aber nicht so zu verstehen, daß die Bestände vor 2000 Jahren auch genauso aussahen wie heute. Die im einzelnen unbekanntes Nutzungsge-

sichte war mit Sicherheit sehr bewegt. Dies zeigt z.B. die Karte von CASSINI (vgl. dazu den in EHRHARDT 1991:12 abgedruckten, sehr detailgetreuen Ausschnitt), aus der sich entnehmen läßt, daß sich um die Mitte des 18.Jhs. auf dem Bollenberg zwischen N 83 und Hotel, d.h. auf dem größten Teil der heutigen Trockenrasen Reben befanden. Heute fressen sich die Weinberge wieder sukzessive in die Trockenrasenflächen, allerdings mit dem Unterschied, daß auf diesen Flächen, sollte ihre Nutzung wieder aufgegeben werden, sich kein neuer Trockenrasen mehr einstellen kann. Noch immer sind Planungen im Gespräch, durch Humusauftrag den gesamten Bollenberg für den Weinbau nutzbar zu machen.

Unterschiedliche Florenausstattung, Nutzungsgeschichte und geologischer Untergrund der einzelnen Kalkhügel bedingen vom Aspekt her mehrere unterschiedliche Trockenrasenausbildungen. Das hat LEUSCHNER (1989) in seiner ansonsten eher bodenkundlich und ökologisch orientierten Arbeit veranlaßt, fast für jeden Kalkhügel zwei Untereinheiten des Xerobrometum auszuscheiden. Tabelle 1 zeigt aber, daß sich lediglich zwei gut charakterisierte Subassoziationen unterscheiden lassen, die auch – wenngleich in der Tabelle nicht vollständig dokumentiert – auf allen Kalkhügeln vorkommen.

Die Subassoziation von *Hornungia petraea* (Tab.1, Aufn. Nr. 7–21) ist gekennzeichnet durch besonders lückige und niedrigwüchsige Rasen, während die therophyten- und kryptogamenarme Subassoziation von *Pulsatilla vulgaris* (Tab.1, Aufn. Nr. 22–27) bei dichter geschlossener und höherwüchsiger Krautschicht weniger flachgründige Böden und eine bessere Nährstoffversorgung anzeigt. In der Subass. von *P. vulgaris* sind schon deutliche Übergänge zum trockensten und magersten Flügel des Mesobromion erkennbar. Als Kriterium für die Grenze zum Mesobromion kann u.a. *T. glauca* dienen. Enthalten die Bestände noch *T. glauca*, so werden sie – auch wenn es sich scheinbar um Abbauphasen in Richtung Halbtrockenrasen oder wärmeliebende Saumgesellschaften handelt – noch zum Xerobromion gestellt.

Zwischen den beiden Subassoziationen gibt es Übergänge, wie die Aufn. Nr. 19–21 zeigen. Aufgrund der übrigen Merkmale wie lückige Krautschicht und Therophytenreichtum wurden diese Aufnahmen noch zur Subassoziation von *Hornungia petraea* gestellt.

## 3. Synsystematik

Die ersten ausführlichen floristischen Darstellungen der oberelsässischen Kalkhügel finden wir bei KIRSCHLEGER (1858) und ISSLER (1908). In ISSLER (1924-29) ist bereits eine monographische Bearbeitung der Vegetation der Südvogesen und der Rheinebene auf pflanzensoziologischer Basis enthalten. Mit ihrem ausführlichen Tabellenteil hat diese Arbeit einen besonderen









Aufnahme Nr.	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
<i>Bryum argenteum</i>	.	.	.	.	.	1	.	1	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Encalypta vulgaris</i>	.	.	.	.	.	.	1	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.
<i>Barbula acuta</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Barbula fallax</i>	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Fulgensia fulgens</i>	+	.	.	.	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Barbula gracilis</i>	.	1	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Psora decipiens</i>	.	1	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Homalothecium lutescens</i>	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	.	.	.	.	.
<i>Catopryenium rufescens</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Encalypta streptocarpa</i>	.	.	1	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Bryum caespitium</i>	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Pottia bryoides</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Fissidens taxifolius</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Ctenidium molluscum</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1

Außerdem in: 1: *Lepidium campestre* +; 2: *Diplotaxis tenuifolia* +; 3: *Festuca pallens* +; 5: *Riccia sorocarpa* +; 6: *Hieracium piloselloides* l; 7: *Teucrium botrys* +; 9: *Barbula rigida* l; 11: *Myosotis arvensis* 2m; 12: *Potentilla heptaphylla* l; 14: *Diploschistes muscorum* +; 16: *Diplotaxis muralis* +; *Weisia tortilis* l; 17: *Carlina vulgaris* +; 18: *Cerastium brachypetalum* 2m; 20: *Anthericum liliago* l, *Dictamnus albus* +, *Asplenium ruta-muraria* +; 21: *Sesleria varia* 2b, *Campanula rotundifolia* l; 22: *Leontodon hispidus* l, *Betonica officinalis* l, *Inula salicina* +, *Prunus spinosa* juv. +, *Ophrys holosericea* +; 23: *Phleum phleoides* 2m, *Ranunculus bulbosus* +, *Mnium punctatum* l; 25: *Coronilla varia* +, *Centaurea jacea* +, *Schistidium apocarpum* l; 26: *Brachypodium pinnatum* 2a, *Seseli annuum* +; 27: *Peucedanum cervaria* 3, *Melampyrum arvense* 2m, *Chrysanthemum corymbosum* +.

Aufn. Nr. 1–5 Xerobrometum, Ausbildung von *Stipa pennata* ssp. *pennata*; Aufn. Nr. 6 Xerobrometum, Typische Ausbildung; Aufn. Nr. 7–21 Artemisia albae-Koelerietum vallesianae, Subass. von *Hornungia petraea*; Aufn. Nr. 22–27 Artemisia albae-Koelerietum vallesianae, Subass. von *Pulsatilla vulgaris* Aufnahmejahr; Aufn. Nr. 1–5; 1991, Nr. 6: 1990, Nr. 7–16: 1991, Nr. 17: 1992, Nr. 18–19: 1991, Nr. 20: 1986, Nr. 21–27: 1991 l = Isteiner Klotz; 290m, Malm 2; K = Kleinkerns, 280m, Malm 2; L = Lutzelberg/Elsaß, 300m, Oberer Muschelkalk; TN = le Neuland/Elsaß, 330m, Oberer Muschelkalk; Z = Zinnköpfe/Elsaß 440m, Oberer Muschelkalk; B = Bollenberg/Elsaß, 340m, Oligozän; S = Strangenberg/Elsaß, 380m, Bajocium/Dogger; R = Rufacher Berg-Ziegelscheuer/Elsaß, 300m, Oligozän; SB = Schössleberg/Elsaß, 260m, Oligozän.

Nomenklatur: Gefäßpflanzen OBERDORFER (1990), Moose: FRAHM & FREY (1983)



Abbildung 3. Artemisio-Koelerietum vallesianae, Bollenberg/Elsaß. Diese extrem lückigen Trockenrasen werden noch extensiv mit Schafen beweidet. Mitte des 18. Jhs. befanden sich auf dem gesamten Bildausschnitt Weinberge. Foto: WITSCHEL.

dokumentarischen Wert. BRAUN-BLANQUET (1931) faßt – abweichend von ISSLER (1908) – in BRAUN-BLANQUET & MOOR (1938) die Trockenrasen des Oberrheingebietes, d.h. sowohl die linksrheinischen des Oberelsaß wie auch die badischen zu einer Gebietsassoziation, dem Xerobrometum rhenanum zusammen. ISSLER (1942:85) stellte zwar fest, daß sich die badischen und elsässischen Trockenrasen florenge­schichtlich nicht unbeträchtlich voneinander unterscheiden, doch hielt er sogar eine Trennung vom Xerobrometum suevicum BR.-BL.31 für undurchführbar. Erst VON ROCHOW (1951:56) erkannte die Bedeutung des Rheinstroms als pflanzengeographische Scheidelinie und regte damit OBERDORFER (1957:270) zur Bildung einer eigenen Gesellschaft, dem Xerobrometum alsaticum an. Als Synonym des illegitimen Namens (vgl. BARKMAN et al. 1986) führte OBERDORFER (a.a.O.) zusätzlich die Gesellschaftsbezeichnung Artemisio-Koelerietum vallesianae ein, die 1967 in Koelerio vallesianae-Brometum KORN. ap. OBERD. et al. 1967 abgeändert wurde. Dieser Name ist als jüngeres Homonym des Bromo-Koelerietum vallesianae BR.-Bl. 1961 illegitim.

In der 2. Aufl. der Süddeutschen Pflanzengesellschaften werden die oberelsässischen Trockenrasen als *Koeleria vallesiana*-Rasse des Xerobrometum (OBERDORFER 1978, Tab.105) neugefaßt. Aus der Sicht einer dringend notwendigen Vereinfachung der Trockenrasensystematik in Mittel- und Südeuropa ist dies zu befürworten, doch ist die Frage, ob formallogisch dann nicht gefordert werden muß, das *Trinio-Caricetum humilis* VOLK in BR.-BL. et MOOR 1938 und das *Pulsatillo-Caricetum humilis* GAUCKL. 1938 ebenfalls als Rassen, bzw. dem Vorschlag von SCHUHWERK (1990:316) folgend als reliktsche Formen des Xerobrometum BR.-BL. 1915 em. 1931 zu fassen.

Die synoptische Tabelle 2 verdeutlicht, daß es beim derzeitigen Kenntnisstand sachgemäß erscheint, die oberelsässischen Trockenrasen – allerdings nur die Bestände der Rufacher Kalkhügel – in einer eigenen Assoziation zu fassen und den Vorschlag OBERDORFERS (1957:270) aufgreifend die Gesellschaft als *Artemisio albae-Koelerietum vallesianae* ex OBERD. em. WITSCHEL zu bezeichnen. Die florenge­schichtliche Beziehung der oberelsässischen Trockenrasen zu den Trockenrasen von Burgund ist offensichtlich enger als die zu den rechtsrheinischen Trockenrasen. Gegenüber dem Xerobrometum divionense BR.-BL. et MOOR 1938 und dem in Südburgund damit korrespondierenden *Micropeto-Caricetum hallerianae* ROYER et BID. 1966 handelt es sich aber um eine eigenständige Gesellschaft mit folgenden differenzierenden ökologischen Merkmalen: abnehmender submediterraner Einfluß, abnehmende Ozeanität und zunehmende Kontinentalität. Einige submediterrane und südeuropäische Arten der burgundischen Trockenrasen wie *Ononis pusilla*, *Cytisus decumbens* und *Convolvulus cantabricus* sind ebenso ausgefallen wie die meisten atlantischen Arten, nur *Genista pilosa* als Vertreter des subatlantischen Geoelements ist in den Beständen noch reichlich vorhanden. Der Therophytenanteil hat zugenommen, und es erscheinen mit *Potentilla arenaria* und *Centaurea stoebe* die ersten Arten der Festucetalia valesiacae (FO).

Über das Rheintal hinweg weisen nur die Bestände am Isteiner Klotz noch engere Verwandtschaft zu den Trockenrasen der Rufacher Kalkhügel auf, weshalb OBERDORFER (1957:273) auch von einer Isteinerasse sprach. Bindeglied sind submediterrane Arten wie *Trinia glauca*, *Stipa pennata* ssp. *pennata*, von der SCHOLZ (1968) erstmalig feststellte, daß es sich bei Istein um dieselbe Unterart wie im Oberelsaß handelt,

Tabelle 2. Xerobromion in Südwestdeutschland und Burgund.

Assoziation, Nr.:	1	2	3	4a	4b	4c	4d	5
Zahl der Aufnahmen	34	83	21	8	2	8	15	61
<i>A Fumana procumbens</i>	IV	II	III			III	III	
<i>Trinia glauca</i>		II	V	IV			V	V
<i>Carex halleriana</i>	III	II	I	II				
DA <i>Hornungia petraea</i>		I	III		2		I	
<i>Scilla autumnalis</i>	II	I	III					
<i>Micropus erectus</i>	IV	I	II					
<i>Koeleria vallesiana</i>	I	III	II					
<i>Helianthemum apenninum</i>	III	IV						IV
<i>Stipa pennata</i> ssp. <i>pennata</i>	I	I	IV					
DA <i>Genista pilosa</i>		II	III					IV
<i>Ononis pusilla</i>	II	II						
<i>Inula montana</i>	I	III						
<i>Thesium divaricatum</i>	I	II						
<i>Artemisia alba</i>		I	I					
<i>Helianthemum canum</i>		III						III
<i>Convolvulus cantabricus</i>		I						
V <i>Linum tenuifolium</i>	II	II	II	I		II	V	V
<i>Globularia elongata</i>	III	II	V	I		V	V	
<i>Teucrium montanum</i>	III	III	IV	IV		V		IV
<i>Pulsatilla vulgaris</i>		II	II			I	III	V
<i>Anthericum liliago</i>	II	I	I					II
<i>Festuca glauca</i>	V	V						
<i>Anthyllis montana</i>		I						
DV <i>Asperula glauca</i>		I	I	IV		II		
O,K <i>Bromus erectus</i>	V	V	V	V	2	V	III	II
<i>Stachys recta</i>	V	III	IV	V	2	V	III	II
<i>Teucrium chamaedrys</i>	IV	IV	V	V	2	V	V	V
<i>Allium sphaerocephalon</i>	IV	II	IV	IV	2	V	III	II
<i>Asperula cynanchica</i>	III	III	III	IV	2	V	V	IV
<i>Carex humilis</i>	II	IV	IV	V		V	IV	V
<i>Hippocrepis comosa</i>	I	III	III	II		I	IV	IV
<i>Euphorbia cyparissias</i>		III	III	III	2	IV	IV	IV
<i>Potentilla verna</i>	V	IV	II	II		I		I
<i>Sanguisorba minor</i>	III	II	III			I	III	V
FO <i>Potentilla arenaria</i> + Hybr.			V	V	2	III	V	V
<i>Helianthemum</i> n. ssp. <i>nummularium</i>	II	I	V	V	2			
<i>Anthyllis vulneraria</i>	I	II	III				IV	III
<i>Aster linosyris</i>		I	III			IV	III	IV
<i>Festuca guestfalica</i>			V	III	1	V	V	
<i>Koeleria macrantha</i>			III	I		I	III	I
<i>Eryngium campestre</i>	IV	II	IV					III
<i>Scabiosa columbaria</i>		I	II	I				I
<i>Brachypodium pinnatum</i>		I	I	I				II
<i>Prunella grandiflora</i>			I	I				I
FO <i>Thesium linophyllum</i>						I		III
FO <i>Stipa joannis</i>							1	V
<i>Helianthemum</i> n. ssp. <i>obscurum</i>							V	V
FO <i>Stipa capillata</i>								IV
FO <i>Scabiosa canescens</i>							I	III
FO <i>Euphorbia seguieriana</i>								II
<i>Seseli montanum</i>		V	III					
<i>Coronilla minima</i>		IV	IV					
<i>Cytisus decumbens</i>		I	II					
FO <i>Centaurea stoebe</i>						III	IV	
<i>Artemisia campestris</i>								IV
FO <i>Stipa pulcherrima</i>								III
FO <i>Festuca sulcata</i>								V
FO <i>Onobrychis arenaria</i>								III
FO <i>Festuca duvalii</i>								II
B <i>Arenaria serpyllifolia</i> agg.	IV	I	IV	V	2	V	IV	I
<i>Calamintha acinos</i>	IV	I	I	IV	2	II	II	I
<i>Echium vulgare</i>	III	I	I	II	1	V	I	I
<i>Sedum album</i>	III	II	III	V	2	V	V	
<i>Alyssum alyssoides</i>	II		III	III	2	IV	I	I
<i>Medicago minima</i>	III	I	II	III				I
<i>Sedum acre</i>	III		II	II	1		III	I
<i>Saxifraga tridactylites</i>	I		III	III	1	I	III	
<i>Sedum sexangulare</i>		I	II	II	1	I		I
<i>Cerastium pumilum</i> ssp. <i>pumilum</i>	III	I	IV			1	V	
<i>Hieracium pilosella</i>	III	II	III					III
<i>Rosa spinosissima</i>	I	I	I					I
<i>Minuartia fastigiata</i>	I		I	III			III	II
<i>Anthericum ramosum</i>		I	I			1	III	II
<i>Geranium sanguineum</i>		I	II				II	I
<i>Thalictrum minus</i>			II	I	1			I
<i>Grimmia pulvinata</i>			II	II	1		II	I
<i>Pleurochaete squarrosa</i>			III	V		IV	III	II
<i>Erophila praecox</i>			IV	III			III	V
<i>Poa bulbosa</i>		II	III	III				
<i>Sesleria varia</i>			II	I				II
<i>Medicago falcata</i>			III				III	I
<i>Cladonia convoluta</i>			III					II
<i>Cerastium pumilum</i> ssp. <i>pallens</i>				IV		IV		I
<i>Arabis recta</i>					2	IV	IV	

A Assoziationscharakterart

DA Differentialart der Assoziation

V Verbandscharakterart

DV Differentialart des Verbandes

O	Ordnungscharakterart
K	Klassencharakterart
FO	Festucetalia valesiacae-Ordnungscharakterart
B	Bezeichnende Begleiter überwiegend der Sedo-Sclerantheta u. Trif.-Geranietea
1	Micropeto-Caricetum hallerianae Royer et Bid. 1966 (34 Aufn. ohne Kryptogamen aus Burgund, Jurakalke, ROYER & BIDAULT 1966, Tab.3)
2	Xerobrometum divionense BR.-BL. et MOOR 1938 (83 Aufn. ohne Kryptogamen aus Burgund, Jurakalke, ROYER 1972, Tab. 69–71)
3	Artemisio albae-Koelerietum vallesianae ex OBERD. em. WITSCHEL (21 Aufn. aus dem Elsaß/Rufacher Kalkhügel, s.Tab.1, Aufn. Nr.7–27)
4a	Xerobrometum BR.-BL. 1915 em. 1931 (8 Aufn. zwischen Istein u. Kleinkems, Malmkalke davon 6 Aufn. WITSCHEL, Tab.1, Aufn. Nr.1–6 u. 2 Aufn. KORNECK 1973, Tab.6, Aufn.Nr.13–15)
4b	Xerobrometum BR.-BL. 1915 em. 1931 (2 Aufn. vom Florimont bei Ingersheim/Elsaß, Doggerkalke, WITSCHEL 1987, Tab.1, Sp.3)
4c	Xerobrometum BR.-BL. 1915 em. 1931 (8 Aufn. vom Kaiserstuhl, Karbonatit, WITSCHEL 1987, Tab.1, Sp.2)
4d	Xerobrometum BR.-BL. 1915 em. 1931 (15 Aufn. aus der Vorderpfalz, Tertiärkalke, WITSCHEL 1991, Tab.1, Sp.11)
5	Trinio-Caricetum humilis Volk in BR.-BL. et MOOR 1938 (61 Aufn. aus Mainfranken, Unter Muschelkalk, WITSCHEL 1991, Tab.1, Sp.7a–8)

*Trifolium scabrum* (auf den Rufacher Kalkhügeln zerstreut, aber nicht im Aufnahmematerial der Tab.1 erfaßt), der bei Istein schon lange erloschen ist, dafür in jüngerer Zeit in der Rheinebene zwischen Istein und Grifheim erneut auftauchte (vgl. WITSCHEL 1978) und *Carex halleriana*, die äußerst selten bei Rufach (bei ISSLER et al. 1982:488 für die Umgebung von Guebwiller angegeben und vom Verfasser am Zinnköpfler (vgl. Tab.1, Aufn.Nr.22, gefunden, Beleg davon in KR), aber reichlich am Isteiner Klotz vorkommt.

Bei den Trockenrasenrestbeständen auf dem südlich von Istein gelegenen Hartberg (vgl. Tab.6, Aufn.Nr.7-8, KORNECK 1973 und Tab.7, Aufn. Nr 6-7 WITSCHEL 1980) ist die Beziehung zu den Trockenrasen der Rufacher Kalkhügel nicht mehr so deutlich. Dasselbe gilt für die vernichteten Trockenrasen zwischen Istein und Kleinkems, die mit *Stipa joannis* (vgl. WITSCHEL 1987:165) schon deutlicher zu den übrigen, etwas kontinentaler getönten, rechtsrheinischen Trockenrasen gehören. Sämtliche Trockenrasen bei Istein gehören also zum Xerobrometum, wobei die mit den oberelsässischen Vorkommen noch enger verbundenen Bestände mit *Stipa pennata* ssp. *pennata* eine eigene Ausbildung darstellen.

Die an Xerobromion-Kennarten bereits deutlich ärmeren links- und rechtsrheinischen Trockenrasen der holozänen Rheinaue (vgl. ISSLER 1929: Tab.9, Aufn. Nr.1-2 und WITSCHEL 1980, Tab.7, Aufn. Nr. 9–12) lassen keine Beziehung mehr zu den Rufacher Kalk-

trockenrasen erkennen, was abgeschwächt auch für die der würmeiszeitlichen Niederterrasse (vgl. ISSLER 1929: Tab.9, Aufn. Nr. 6–7) gilt. Eine Vorstellung von Trockenrasenbeständen auf der linksrheinischen Niederterrasse geben die in der Übersicht angeführten Aufnahmen von ISSLER (1929:334ff). Sie lassen erkennen, was ISSLER (1926:281 u. 1951:683) wiederholt hervorhebt, daß es linksrheinisch zwischen den Trockenrasen der Niederterrasse und den Kalkhügeln nicht nur edaphisch, sondern auch florensgeschichtlich bedingt, auffällige Unterschiede gibt. So ist für die Kalkhügel mehr das submediterrane Goelement mit den ausschließlich dort vorkommenden Arten *Koeleria vallesiana*, *Stipa pennata* ssp. *pennata* und *Artemisia alba* und für die Kiesböden der Niederterrasse mehr das subkontinentale Goelement charakteristisch u.a. mit *Artemisia campestris*, *Scabiosa canescens*, *Euphorbia seguieriana*, *Anemone sylvestris* und *Potentilla alba*, die alle streng auf die Rheinebene beschränkt sind. Synsystematisch bedeutet das, daß diese etwas kontinentaler getönten Trockenrasen der oberelsässischen Niederterrasse im Xerobrometum – wegen standörtlicher Besonderheiten auch als Agrostio-Brometum Issler 29 geführt – zu belassen sind. Dasselbe gilt auch für die Trockenrasen der linksrheinischen Kalkhügel nördlich von Rufach wie die Bestände auf dem Florimont bei Ingersheim/Colmar (vgl. Tab.2, Sp.4b) erkennen lassen. Zum Artemisio-Koelerietum vallesianae gehören also ausschließlich die Trockenrasen der Rufacher Kalkhügel.

Für den besseren Vergleich mit anderen Trockenrasen wurden in Spalte 4c (Tab.2) einige Trockenrasen des Kaiserstuhls auf kalkreichen Magmatiten und in Spalte 4d submediterrane Kalktrockenrasen aus Rheinland-Pfalz zusammengefaßt. Diese Bestände gehören ebenfalls zum Xerobrometum. Das in Spalte 5 (Tab. 2) dokumentierte Trinio-Caricetum humilis weist, insbesondere auch was den Anteil kontinentaler Arten betrifft, eine gewisse Eigenständigkeit auf.

In der Pflanzensoziologie gehen heute die Bestrebungen eher dahin, Assoziationen weiter zu fassen, um den Überblick zu erleichtern. Die noch ausstehende Überarbeitung des Xerobromion-Verbandes wird sicher zum Ergebnis haben, daß manche lang vertraute Gebietsassoziation in weiter gefaßten Assoziationen untergehen wird. Dann wird auch die in dieser Arbeit durch Validierung und Emendation neu gefaßte Gesellschaft des Artemisio-Koelerietum vallesianae wieder in Frage gestellt werden müssen. Es ist aber bereits deutlich geworden, daß das Artemisio-Koelerietum vallesianae dann in eine ebenfalls weiter zu fassende französische Trockenrasenassoziation von Burgund und der Champagne gestellt werden sollte und nicht mehr zum Xerobrometum.

## Literatur

- BARKMAN, J. J. & MORAVEC J., RAUSCHERT S. (1986): Code der Pflanzensoziologischen Nomenklatur. – *Vegetatio*, **67**: 145-195; Den Haag.
- BAUHIN, C. (1622): *Catalogus plantarum circa Basileam sponte nascentium* 113 S.; Basel.
- BAUHIN, C. (1623): *Pinax teatri botanici* 522 S.; Basel.
- BAUHIN, J. & CHERLER, J. H. (1651): *Historia plantarum universalis*. 3 Bde. Yverdon.
- BECHERER, A. (1925): Beiträge zur Pflanzengeographie der Nordschweiz. Mit besonderer Berücksichtigung der ober-rheinischen Floreneinstrahlung. – Diss. Basel. 106 S.
- BERTSCH, K. (1962): *Flora von Südwest-Deutschland*. – 3. Aufl. 471 S.; Stuttgart.
- BINZ, A. (1915): Ergänzungen zur Flora von Basel. – *Verh. naturf. Ges. Basel*, **26**: 176–221; Basel.
- BRAUN-BLANQUET, J. (1931): Zur Vegetation der oberrheinischen Kalkhügel. – In: *Pflanzensoziologisch-pflanzengeographische Studien in Südwestdeutschland*. – Beitr. zur Naturdenkmalpflege, **14** (3): 281–292; Neudamm und Berlin.
- BRAUN-BLANQUET, J. (1961): Die inneralpine Trockenvegetation. – 273 S.; Stuttgart.
- BRAUN-BLANQUET, J. & MOOR, M. (1938): *Prodromus der Pflanzengesellschaften*. Bd. 5, *Verband des Bromion erecti*. – 64 S.; Montpellier.
- BRUHIN, J.G.A. (1894): *Bauhinus redivivus*, d.i. Caspar Bauhinus Verzeichnis der Pflanzen Basels im neuen Kleide. *Dtsch. bot. Monatsschrift*, **12**: 1–29; Basel.
- CLUSIUS, C. (1601): *Rariorum plantarum Historia*. Antwerpen.
- EHRHARDT, J. (1991): *Le sentier écologique du Bollenberg*. – 40 S.; Rufach.
- FRAHM, J. P., FREY W. (1983): *Moosflora*. – 522 S.; Stuttgart.
- FUCHS-ECKERT, H. P. (1981/82): Die Familie Bauhin in Basel: Caspar Bauhin. – *Bauhinia*, **7**, (2); 45–62, (3) 135–153; Basel.
- GMLIN, C. C. (1805-26): *Flora Badensis Alsatica* 4 Bde. Karlsruhe.
- HAGENBACH, K. F. (1821): *Tentamen Flora Basiliensis*, Bd. 1, 450 S., Suppl. (1843) 220 S.; Basel.
- ISSLER, E. (1902): Die Gefäßpflanzen der Umgebung Colmars. – *Mitt. d. Philom. Ges. Els.-Lothringen* II. Jg.: 479-507; Nachträge und Berichtigungen. – III. Jg.: 282–306.
- ISSLER, E. (1908): Die Pflanzengenossenschaften der oberel-sässischen Kalkvorhügel. – *Allg. Bot. Zeitschr.*, **14**. (7/8); 101-116; Karlsruhe.
- ISSLER, E. (1924): Les associations végétales des Vosges méridionales et de la plaine rhénane avoisinante. 1. Teil: Les forêts: 1-67; 2. Teil (1926/1929): Les garides et les landes: 257–315, 319–427. Colmar.
- ISSLER, E. (1942): *Vegetationskunde der Vogesen*. – 192 S.; Jena.
- ISSLER, E. (1951): Trockenrasen- und Trockenwaldgesellschaften der oberel-sässischen Niederterrasse und ihre Beziehungen zu denjenigen der Kalkhügel und der Silikatberge des Osthangs der Vogesen. – *Ber. Schweiz. Bot. Ges.* **61**: 664–699; Bern.
- KIRSCHLEGER, F. (1852-58): *Flore d' Alsace et des contrées limitrophes*. – 3 Bde, Paris.
- KORNECK, D. et al. (1973): Gutachten über die Vegetation des Landschaftsschutzgebietes "Isteiner Klotz" und deren Schutzwürdigkeit. – Unveröffentl. Mskr.; Bonn-Bad Godesberg.
- LEUSCHNER, C. (1989): Zur Rolle von Wasserverfügbarkeit und Stickstoffangebot als limitierende Standortsfaktoren in verschiedenen basiphytischen Trockenrasen-Gesellschaften des Oberelsaß, Frankreich. – *Phytocoenologia*, **18** (1): 1-54; Stuttgart.
- LITZELMANN, E. u. M. (1966): Die Pflanzenwelt am Isteiner Klotz. *Natur- u. Landschaftsschutzgebiete Baden-Württembergs*, **4**: 111-245. Freiburg.
- MEUSEL, H. et al. (1978): *Vergleichende Chorologie der Zentraleuropäischen Flora*. Bd. II. Jena.
- OBERDORFER, E. (1957): *Süddeutsche Pflanzengesellschaften*. – 564 S.; Jena.
- OBERDORFER, E. (1978): *Süddeutsche Pflanzengesellschaften*, Teil II. 2. Aufl. – 355 S.; Stuttgart u. New York.
- OBERDORFER, E. (1990): *Pflanzensoziologische Exkursionsflora*. Stuttgart. 6. Aufl.
- OBERDORFER, E. et al. (1967): Systematische Übersicht der westdeutschen Phanerogamen- u. Gefäßkryptogamen-Gesellschaften. – *Schriftenr. Vegetationskunde*, **2**: 7-62; Bad Godesberg.
- ROCHOW, M. v. (1951): Die Pflanzengesellschaften des Kaiserstuhls. – 137 S.; Jena.
- ROYER, J.-M. (1972): Essai de synthèse sur les groupements végétaux de pelouses, éboulis et rochers de Bourgogne et Champagne méridionale. – *Ann. Sc. Univ. Besançon* **13**, 3. Reihe, Botanique: 157-316.
- ROYER, J.-M. & BIDAULT, M. (1966): Étude phytosociologique des pelouses xérophiles des collines calcaires de Saône-et-Loire. – *Bull. Sc. Bourgogne*, **24**: 139-180; Besançon.
- SCHOLZ, H. (1968): Die Artengruppe *Stipa pennata* L. in Frankreich, in der Schweiz und angrenzenden Gebieten. – *Willdenowia*, **4**: 299-315; Berlin.
- SCHUHWERK, F. (1990): Relikte und Endemiten in Pflanzengesellschaften Bayerns eine vorläufige Übersicht. *Ber. Bayer. Bot. Ges.*, **61**: 203-323; München.
- TABERNAEMONTANUS, J. TH. (1613): *New vollkommentlich Kreuterbuch*. Frankfurt. 4. Aufl. (1731); Offenbach.
- WERNER, E. (1902): Streifzüge in der elsässischen Rheinebene und auf den elsässischen Kalkhügeln. I. Der Haardtwald bei Heiteren. – *Mitt. bad. bot. Ver.*, **181**: 265-272; Freiburg i. Br.
- WILMANN, O. (1988): Können Trockenrasen derzeit trotz Immissionen überleben? – Eine kritische Analyse des Xerobrometum im Kaiserstuhl. – *Carolinea*, **46**: 5-16; Karlsruhe.
- WIRTH, V. (1987): Die Flechten Baden-Württembergs. – 528 S.; Stuttgart.
- WITSCHEL, M. (1978): *Ononis natrix* und *Trifolium scabrum*, zwei für Deutschland wiederentdeckte Arten. – *Gött. flor. Rundbr.*, **12** (1): 15-17; Göttingen.
- WITSCHEL, M. (1980): Xerothermvegetation und dealpine Vegetationskomplexe in Südbaden. – *Beih. Veröff. Naturschutz Landschaftspflege Bad-Württ.*, **17**: 1-212; Karlsruhe.
- WITSCHEL, M. (1987): Die Verbreitung und Vergesellschaftung der Federgräser (*Stipa* L.) in Baden-Württemberg. – *Jh. Ges. Naturkde. Württemberg*, **142**: 157-196; Stuttgart.
- WITSCHEL, M. (1991): Die *Trinia glauca*-reichen Trockenrasen in Deutschland und ihre Entwicklung seit 1800. – *Ber. Bayer. Bot. Ges.*, **62**: 189-219; München.

# ZOBODAT - [www.zobodat.at](http://www.zobodat.at)

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

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

Jahr/Year: 1993

Band/Volume: [51](#)

Autor(en)/Author(s): Witschel Michael

Artikel/Article: [Zur Synsystematik der \*Trinia glauca\*-reichen Trockenrasen im südlichen Oberrheinraum 27-40](#)