©Bayerische Botanische Gesellschaft; download unter www.bbgev.de;www.biologiezentrum.at

Ber. Bayer. Bot. Ges.	62	189–219	31. Dezember 1991	ISSN 0373–7640

Die Trinia glauca-reichen Trockenrasen in Deutschland und ihre Entwicklung seit 1880

Von **M. Witschel**, Freiburg-Kappel

1. Einleitung

Gut ausgebildete Trockenrasen i. e. S., d. h. teilweise ursprüngliche, lückige Rasen auf besonders trocken-warmen Standorten waren in Deutschland als potentiellem Waldland schon immer selten. Pflanzen und Tiere dieser Lebensräume haben meist besondere Schutz- und Überlebensmechanismen entwickelt, sind durch diese Spezialisierung aber anfälliger gegen Beeinträchtigungen und als generell seltene Arten stärker gefährdet als Arten mit weiter ökologischer Amplitude. Der Schutz dieser Lebensräume hat daher neben dem nährstoffarmer Feuchtgebiete höchste Priorität.

Der Mensch hat ursprünglich nicht unwesentlich zu einer Ausdehnung der Trockenrasen i. e. S. beigetragen (vgl. z. B. Braun-Blanquet 1961, Holzner et al. 1986), doch nimmt der Bestand an Trockenrasen vermutlich seit rund 200 Jahren wieder ab: früher meist quantitativ, heute überwiegend qualitativ. Soll diese bedrohliche Entwicklung aufgehalten bzw. vielleicht sogar umgekehrt werden, ist eine aktuelle Bilanz notwendig. Diese wurde für den Teil der Trockenrasen auf Kalk, die durch *Trinia glauca* besonders charakterisierte Standortsverhältnisse aufzeigen, gemacht. Da ältere Bestandsaufnahmen dieser Trockenrasen nicht vorliegen, wurde versucht, die frühere Situation mit Hilfe floristischer Daten zu den Vorkommen von *Trinia glauca* zu rekonstruieren. Zuverlässige Daten liegen seit etwa 1800 vor; das gilt sowohl für Floren wie Herbarbelege. Will man den festen Boden der Tatsachen nicht verlassen, ergibt sich somit eine zeitliche Eingrenzung der Rückschau auf den Beginn des 19. Jahrhunderts. Selbstverständlich liegen auch ältere zuverlässige Daten vor; sie sind aber sehr lückenhaft, nur mit großem Aufwand zugänglich und oft wegen fehlender Nomenklaturregeln nicht eindeutig.

2. Allgemeine Verbreitung

Die Gattung *Trinia* Hoffm. umfaßt 11 (Wolff 1910) bzw. 9 (Tutin et al. 1968) oft schwer unterscheidbare Arten und hat mediterran-asiatische Verbreitung. Die weitverbreitetste Art der Gattung ist *Trinia glauca* (L.) Dumort ssp. *glauca*. Sie kommt von der nördlichen Iberischen Halbinsel (Bolos u. Vigo 1990) über Frankreich, Südengland (Perring u. Walters 1976), Westdeutschland (vgl. Abb. 3), Schweiz (Welten u. Sutter 1982), Italien (Pignatti 1982) und Südosteuropa bis Westanatolien (Gesamtverbreitung s. Meusel et al. 1978) vor. Im Nordteil des Areals überwiegend in der kollinen Stufe verbreitet steigt sie im submediterranen Gebiet stellenweise bis in die subalpine Stufe: Pyrenäen 2350 m (Bolos u. Vigo 1990), Balkan 2650 m (Strid 1986).

Die Standortsansprüche der stenöken und stenotopen Art sind im gesamten Verbreitungsgebiet recht einheitlich. *Trinia glauca* kommt vorzugsweise auf kalkreicher Unterlage, selten auf Vulkangestein (z. B. Auvergne vgl. Chassagne 1957) oder Serpentin (z. B. Ligurien/Italien vgl. Nowak 1987 und Griechenland vgl. Strid 1986) in trockenen, felsigen, kurzrasigen Heiden und Triften und lichten Eichen- und Kiefernwäldern vor.

Bewegte Böden kann *Trinia glauca* nicht besiedeln, so daß sie nur dort in steilerem Gelände wächst, wo sie in Felsspalten oder auf kleinen Felsabsätzen wurzeln kann. Entsprechend ihrer

©Bayerische Botanische Gesellschaft; download unter www.bbgev.de;www.biologiezentrum.at

recht speziellen ökologischen Ansprüche tritt sie in Deutschland – der nordöstlichen Grenze ihres Verbreitungsgebietes – in nur wenigen, syntaxonomisch meist gut differenzierbaren Ausbildungen einzelner Trockenrasengesellschaften auf (vgl. Tab. 1).

In Übersicht 1 sind nach Bundesländern und topographischen Kartenblättern geordnet alle bisher bekanntgewordenen Fundorte von *Trinia glauca* in Deutschland zusammengestellt. Um für erloschene, verschollene oder fragwürdige Vorkommen zuverlässige Angaben zu gewinnen und auf dieser gesicherten Basis diskutieren zu können, wurden die Lokalfloren und Belege der wichtigsten Herbarien ausgewertet. U. a. aus Platzgründen werden zu den aktuellen Vorkommen in der Regel weder Literatur noch Belege angeführt. Zu den meisten Vorkommen liegen aber Hinweise bereits aus dem 19. Jahrhundert vor. Nur über die zahlreichen Vorkommen Unterfrankens läßt sich alleine mit Literatur und Herbarbelegen kein detailliertes Bild gewinnen, doch kann auch hier als gesichert angesehen werden, daß *Trinia glauca* um 1800 keine Fundorte außerhalb des in Abb. 2 dargestellten Verbreitungsgebiets besessen hat. Es wurden nicht alle, sondern nur die wirklich gesicherten Angaben aus Übersicht 1 in die Verbreitungskarten (Abb. 1–3) übernommen. Die in Übersicht 1 nicht diskutierten grenznahen, französischen Vorkommen sind ebenfalls in Abb. 3 berücksichtigt, da sie die Einwanderungsrichtung anschaulicher machen.

Den Leitern und Kuratoren der Sammlungen AMD, B, BAS, BASBG, BERN, BHU, BM, BNL, BONN, BP, BREM, C, DR, E, ER, FBMN, FR, G, GENT, GFW, GI, GJO, GLM, GOET, GZU, H, HAL, HBG, JE, KASSEL, KR, KWHA, L, M, MB, MJG, MSTR, NCY, O, P, POLL, PR, REG, S, STR, STU, TUB, U, UPS, W, WB, WU, Z, ZT (Abkürzungen nach Index Herbariorum 1990), sowie der Herbarien Bauhin u. Lachenal, Basel; Hb. Blum, Würzburg; Hb. Emmert, Schweinfurt; Hb. Geisenheyner, Bad Kreuznach; Hb. Juramuseum Eichstätt; Hb. Naturforschende Gesellschaft Bamberg; Hb. Naturhistorisches Museum Mainz; Hb. Naturhistorische Gesellschaft Nürnberg und Hb. Vigener, Wiesbaden, sei an dieser Stelle für ihre Unterstützung bei der Einsicht bzw. Ausleihe von Belegen oder Übermittlung von Daten gedankt.

Für sachdienliche Hinweise, Anregungen und teilweise gemeinsame Exkursionen und Diskussionen danke ich J. BAUCH (Eichstätt), U. BENSE (Mössingen), A. BLAUFUSS (Frei-Laubersheim), Dr. A. BUHL (Halle), Dr. U. BUSCHBOM (Würzburg), Prof. Dr. H. CONERT (Frankfurt), Dr. P. HARTVIG (Kopenhagen), Dr. CH. HEITZ (Basel), D. KORNECK (Bonn), F. KOTOUC (Schweinfurt), Dr. W. LANG (Erpolzheim), Prof. Dr. L. MEIEROTT (Gerbrunn), Dr. H. REICHERT (Trier), Dr. G. RITSCHEL-KANDEL (Würzburg), W. SUBAL (Nürnberg), Dr. P. TITZE, Dr. W. WELSS u. R. ZINTL (Erlangen) und Dr. F. SCHUHWERK (München). M. AHRENS (Karlsruhe) danke ich für die Bestimmung einiger Moosproben und Prov.-Doz. Dr. V. WIRTH (Stuttgart) für die Bestätigung einiger lichenologischer Bestimmungsergebnisse.

Die Nomenklatur richtet sich bei den Gefäßpflanzen nach OBERDORFER (1990), bei den Moosen nach FRAHM/FREY (1983) und bei den Flechten nach WIRTH (1987).

Die Titel älterer Floren, die im Literaturverzeichnis nicht vollständig angeführt wurden, sind in PRITZEL (1871–77) enthalten.

Übersicht 1: Verzeichnis der Fundorte in Deutschland

Rheinland-Pfalz

TK 5915/3: „Im Gonsenheimer Walde", KÖNIG (1841); Gonsenheimer Wald bei Mainz, 14.5.1843, H. THIEME (BHU, W); Sandhügel bei Mombach, 31.5.1847, A. RÖMER (W); Nadelwälder bei Mainz, VI.1848, W. SCHAFFNER (HBG); „im Tannenwalde gleich hinter der Gonsenheimer Mühle bei Mainz", SCHNITTSPAHN (1853); auf Sandboden in Kiefernwäldern bei Mainz, 1860, Ph. WIRTGEN (BONN, HBG, JR, L, P); Budenheim bei Mainz, Acker am Waldrand, 4.7.1875, GEISENHEYNER (Hb. Geisenheyner); sandige Kiefernwälder bei Budenheim unweit Mainz, 9.6.1876, ZABEL (W); „im Kiefernwald hinter der Gonsenheimer Mühle", DOSCH u.

©Bayerische Botanische Gesellschaft; download unter www.bbgev.de;www.biologiezentrum.at

Scriba (1878); Föhrenwälder bei Budenheim, V.1879, A. Brigener (B); in Kiefernwäldern zu Budenheim bei Mainz, 11.5.1884, Zurregen (B); dto., 2.5.1884, F. Wirtgen (BONN); dto., 11.5.1884, F. Wirtgen (JE); „Budenheim, Schonung am Waldrande", 21.VI.1894, Dürer (o. J.); Budenheim, V.1895, A. Vigener (Hb. Vigener); „auf Flugsand zwischen Hartmühle, Gonsenheim und Mombach", v. Reichenau (1900); Budenheim-Gonsenheim, 4.Juli 1900, A. Vigener (Hb. Vigener); im lichten Kiefernwald zwischen Mombach und Budenheim, 16.5.1909, Hirth (W); unter Kiefern an der Landstraße von Gonsenheim zur Ludwigshöhe, 120 m, 18.6.1909, Hirth (W); auf Sand bei Gonsenheim, 24.5.1931, S. Heller (ER); usw. Die letzten Vorkommen außerhalb des NSG „Mainzer Sand" hat Korneck 1964/65 von mehreren Dünen im Lennebergwald bei der Wendelinskapelle dokumentiert (2 unveröff. Aufnahmen von Korneck, schriftl. Mitteilung 1990). Diese Vorkommen wurden inzwischen durch Straßenbau und Sukzession vernichtet. Heute kommt *Trinia glauca* nur noch im NSG „Mainzer Sand" vor. Belege aus dem Schutzgebiet und der näheren Umgebung mit Fundortangaben wie Mombach, Mainz, Mainzer Sand wurden generell nicht aufgeführt, obwohl der größere Teil der Belege von inzwischen zerstörten Teilflächen des Mainzer Sandgebiets stammt.

TK 6013/1 u. 2: Südosthang des Rochusberges nach Dromersheim, 1844, Wirtgen (BONN); Rochusberg bei Bingen, 1.6.1852, Buchenau (BREM); dto., 24.5.1858, J. A. Schmidt (HBG); am Rochusberge bei Bingen selten s. d., Wirtgen (POLL); Scharlachkopf bei Bingen, N. N. 1863 (GOET); Rochusberg, Naunheim (1864); dto., 29.4.1874, K. Touton (HB. Geisenheyner); dto., 20.5.1877, G. Sennholz (MB); „Kemptener Bergkopf hinter der Rochuskapelle", Glaser (1878); Rochusberg, 13.5.1878, v. Spiessen (MSTR); dto., 25.5.1879, v. Spiessen (GOET, JE); s. d. Ruppert (KR); dto., Mai 1881, v. Spiessen (JE); dto., 2.5.1882, Körnucke (AMD); dto., 5.6.1885, M. Dürer (JE); dto., 1885 v. Spiessen (BONN); „in Menge, Rochusberg bei Bingen", Dosch u. Scriba (1888); Rochusberg, April 1892, v. Spiessen (MSTR); dto., 12.5.1893, F. v. Spiessen (GZU); „bei der Rochuskapelle", v. Spiessen (1897); „Rochusberg", Bach (1899); Rochusberg bei Bingen, Kemptener Eck, 12.5.1900, Geisenheyner (Hb. Geisenheyner); „Rochusberg", v. Reichenau (1900); am Rochusberg bei Bingen, Scharlachkopf, 9.5.1914, Hirth (W). Der Rochusberg ist aus bodensauren Schiefern und Taunusquarziten aufgebaut, stellenweise besitzt er eine Lößauflage. Die Vorkommen von *Trinia glauca* konzentrierten sich auf dem Plateau bei der Rochuskapelle und dem Scharlachkopf. Heute ist die Umgebung der Rochuskapelle total umgestaltet und verändert, was schon Spiessen (1897) andeutet. Die Vegetation des Scharlachberggipfels wird von Bogenhard (1841) näher beschrieben; er hebt bereits die vielen Weinberge hervor. Inzwischen wurde der Weinbau in den steilsten Südwestlagen wieder aufgegeben. In diesem Bereich stehen auch größere Felsen an, auf denen u. a. *Stipa capillata, Allium sphaerocephalon, Artemisia campestris, Melica ciliata* u. *Amelanchier ovalis* wachsen. Vielleicht befand sich hier auch das Vorkommen von *Trinia glauca.* Da Bogenhard (1841) keine der vorgenannten Arten erwähnt, ist er an diese Stelle nicht gekommen und die Arten waren vermutlich schon zu seiner Zeit auf diese Felsen oberhalb der Nahe beschränkt. Anfang dieses Jahrhunderts ist *Trinia glauca* am Rochusberg erloschen.

Weitere Vorkommen auf dieser TK befanden sich nicht weit entfernt vom Rochusberg auf Flugsand und den Tertiärkalkhügeln. „Durch das Rheintal bis Bingen", Koch (1837); „Bingen", Bogenhard (1840); dto., König (1841); „in den Föhrenwäldern zwischen Mainz und Bingen", Döll (1843); „Föhrenwälder zwischen Bingen und Mainz", Löhr (1844); „häufig auf dem Sande in den Föhrenwäldern zwischen Mainz und Bingen", Schultz (1846); „auf Kalkbergen zwischen Mainz und Bingen in Rheinhessen", Schnittspahn (1853); Bingen s. d., ca. 1850, Wirtgen (BONN, L, MSTR); „sehr selten auf Kalkboden im Nahetal bei Bingen", Wirtgen (1857), daraus wurde später: „auf Kalkboden im Nahetal bis Bingen", Bach (1899); trockene Hügel im Nahetal s. d. (19. Jh.) Brandes (HBG). Diese nicht genau lokalisierbaren Vorkommen (evtl. Lavendelberg und Ockenheimer Hörnchen, vgl. Geisenheyner 1904) sind vermutlich schon im 19. Jh. erloschen.

TK 6014/1 u. 2: Ingelheim, 1841, C. Bogenhard (JE); „Föhrenwälder von Frei-Weinheim bis Mainz", Bogenhard (1841); „häufig auf dem Sande in den Föhrenwäldern zwischen Mainz und Bingen sowie auch auf den Tertiärkalkbergen in der dortigen Gegend", Schultz (1846);

©Bayerische Botanische Gesellschaft; download unter www.bbgev.de;www.biologiezentrum.at

„auf den Sandhügeln von Mainz bis Frei-Weinheim häufig", FUCKEL (1857); auf Sandfeldern bei Ingelheim, Mai 1867, WIRTGEN (HAL, BONN, L, JE); „Tannen zwischen Nieder-Ingelheim und Heidesheim", GROOS (1880); Gau-Algesheimer Kopf, 22.5.1884, F. WIRTGEN (BONN); HEIDESHEIM, 25.V.1884, M. DÜRER (JE); sandige Kiefernwälder bei Frei-Weinheim (heute = Ingelheim Nord!), 22.5.1887, K. LEMKE (HAL); „in Menge Gau-Algesheimer Kopf", DOSCH u. SCRIBA (1888); „Sandhügel von Frei-Weinheim bis Mainz", WIGAND (1891); „durch den ganzen Kiefernwald fast gemein bis Frei-Weinheim, Gau-Algesheimer Kopf", v. REICHENAU (1900); bei Heidesheim und Budenheim auf kalksandigen Kiefernwaldblößen, 1915, RUPPERT (M); „Heidesheim östl. der Eulenmühle", KÜMMEL (1935); östl. u. westl. Heidesheim auf Flugsand, 4 unveröffentlichte Aufnahmen, 1965, KORNECK (schriftl. Mittlg. 1990). Sämtliche Vorkommen auf Flugsand sind heute erloschen.

Von den einst ausgedehnten Vorkommen auf Tertiärkalk existiert heute nur noch am Rabenkopf (vgl. KORNECK 1974) eine kleine Restpopulation, die kurz vor dem Erlöschen steht. Kaum vorstellbar ist, daß *Trinia glauca* an der von KLEIN (1984) angegebenen Stelle noch vor wenigen Jahren vorgekommen sein soll. Nachweislich zahlreicher Herbarbelege, insbesondere in FR, MJG, Hb. Naturh. Museum Mainz u. Hb. Vigener, Wiesbaden, diverser Literaturhinweise und KORNECK (schriftl. Mitteilung 1989) hat es am Rabenkopf früher große und vielfach zusammenhängende Trockenrasenbestände gegeben, die durch Steinbrüche und Nutzungsintensivierungen bzw. Nutzungsaufgabe immer weiter verkleinert und schließlich vernichtet wurden.

TK 6111/3: „in Sponhemiae collibus praeruptis apricis aridis cum Stipa pennata prope Martinstein", GMELIN (1805); „Nahetal von Bingen bis Martinstein", WIRTGEN (1841). Die Grafschaft Sponheim gehörte damals zur Markgrafschaft Baden. 1787 besuchte GMELIN zum erstenmal Martinstein (MAYER 1982). Als Standort kommt dort nur der Flachsberg mit seinen Stipa stenophylla-Beständen in Betracht. Der geologische Untergrund aus saurem Eruptivgestein ist aber für *Trinia glauca* ungeeignet. Da *Trinia glauca* sogar in dem riesigen Felsmassiv des Rotenfels bei Bad Münster am Stein (TK 6113) fehlt, ist es auszuschließen, daß sie an den kleinen Felsen am Flachsberg bis ins 19. Jh. überdauert haben soll. Vermutlich handelt es sich um eine Verwechslung mit der dort vorkommenden Artemisia campestris in vegetativem Zustand. Von GMELIN stammen übrigens noch weitere falsche Angaben zu *Trinia glauca*-Vorkommen (vgl. TK 8118, 8218 u. 8411).

TK 6113/2: „Regierungsbezirk Coblenz, Kreis Kreuznach", WIRTGEN (1837); Kreutznach s. d. (19. Jh.!) (UPS) und ex herbario C. M. POULSEN (C); „Zwischen Kreuznach und Sobernheim", WIRTGEN (1857); „Kreuznach", NAUNHEIM (1864); hierher oder zu TK 6013: trockene Hügel im Nahetal s. d. (19. Jh.!) BRANDES (HBG); Stegfels bei Bad Münster am Stein, 9.5.1910, GEISENHEYNER (Hb. Geisenheyner). Bis auf die Höhe von Bad Kreuznach setzt sich das Tertiär des Mainzer Beckens auch über das linke Naheufer nach Westen fort. Für *Trinia glauca* geeignete Standorte waren also reichlich vorhanden, wurden jedoch frühzeitig durch die Anlage von Steinbrüchen und Weinbergen vernichtet, so daß die letzten Vorkommen vermutlich bereits um die Mitte des 19. Jh. erloschen sind. Der aus saurem Rhyolith aufgebaute Stegfels ist als Wuchsort für *Trinia glauca* absolut ungeeignet. Daran ändert auch der Beleg von GEISENHEYNER nichts. Im Gegensatz zu anderen Belegen dieses Herbars, die alle mit einem genormten Fundortzettel versehen sind, ist die Fundortangabe Stegfels in der Handschrift Geisenheyners auf einem losen Zettel ohne Angabe der dazugehörigen Art vermerkt. Auch fehlt diese Angabe im Handexemplar von GEISENHEYNERS Flora (1903), die er bis ca. 1920 handschriftlich ergänzte. Das Vorkommen beruht demnach auf einem Irrtum durch Vertauschung von Fundortzetteln.

TK 6116/1 u. 3: „Zwischen Dürkheim und Oppenheim", DÖLL (1843); „stellenweise bis Oppenheim", SCHULTZ (1846); „Oppenheim", DOSCH u. SCRIBA (1878); dto., v. REICHENAU (1900). Belege und neuere Angaben fehlen. Das Vorkommen lag in den Tertiärkalkhügeln von Oppenheim. SCHULTZ (1846) erwähnt im übrigen Oppenheim häufiger als Fundort typischer Trockenrasenarten. Im letzten Jahrhundert gab es dort noch größerflächige Trockenrasenvorkommen, die durch die Anlage von Steinbrüchen und Ausdehnung der Weinberge praktisch vollständig vernichtet wurden. Vermutlich ist *Trinia glauca* schon im 19. Jh. erloschen.

©Bayerische Botanische Gesellschaft; download unter www.bbgev.de;www.biologiezentrum.at

TK 6211/2: „Sobernheim (Bogenhard)", LÖHR (1844); „soll auch im Nahetal bei Sobernheim vorkommen (Bogenhard), SCHULTZ (1846); „Zwischen Kreuznach und Sobernheim", WIRTGEN (1857); „Bingen bis Sobernheim", SCHULTZ (1861); „Nahetal bei Sobernheim", SCHULTZ (1863); „Nadelholzwaldstellen bei Sobernheim", LÖHR (1872); dto. als Randnotiz Geisenheyners im Handexemplar GEISENHEYNER (1903), wo Sobernheim aber mit einem Fragezeichen versehen ist; „zwischen Kreuznach und Sobernheim", BACH (1899).

Der Fundort Sobernheim geht ausschließlich auf die von LÖHR zitierte Angabe des Gewährsmannes BOGENHARD zurück. Ein Beleg zu diesem Vorkommen fehlt. BOGENHARD (1840) selbst führt nur Bingen als Mitteilung eines Gewährsmannes an. Da er nur zwei Jahre in Sobernheim lebte, muß er *Trinia glauca* zwischen 1841 und 1842 gefunden und LÖHR mitgeteilt haben. Der geologische Untergrund bei Sobernheim ist wie im übrigen Nahetal ungeeignet für *Trinia glauca*. Da Bogenhard als sehr gewissenhafter Botaniker gilt (vgl. seine Flora von Jena, BOGENHARD 1850), kann nur vermutet werden, daß LÖHR eine diesbezügliche Fundortsmitteilung mißverstanden oder falsch gelesen hat. Vermutlich hat ihm BOGENHARD als Fundort Oberingelheim mitgeteilt; hier gab es reichlich Nadelholzwaldstellen (Kiefern!) mit *Trinia glauca*. Bei ausgeschriebener Sütterlinhandschrift war eine derartige Verwechslung leicht möglich. Im Frühling 1841 hat BOGENHARD (1841) zum erstenmal die Gegend zwischen Bingen, Gau-Algesheim und Oberingelheim besucht und beschrieben.

TK 6314/2 u. 4: Auf den Kalkhügeln bei Zell, Mai 1844, G. RÖDER (POLL); „Niefernheim, Kalkfelskuppe unter dem Gefallenendenkmal", KORNECK (1974): dieses Vorkommen wurde erst vor wenigen Jahren durch eine Humusaufschüttung vernichtet; Osterberg bei Albisheim, Tertiärkalk, 1982 von Dr. H. LORENZ gefunden (schriftl. Mittlg. BLAUFUSS 1990): dieses etwas zweifelhafte Vorkommen ist mittlerweile verschollen. Das einzige aktuelle Vorkommen auf dieser TK befindet sich südlich Kindenheim (6314/4).

TK 6315/1: Goldberg bei Gundersheim auf Tertiärkalk (VON KORNECK 1968 erstmalig genannt); spärlich, durch Sukzession, gelegentliche Bruchsteinentnahme und wildes Lagern stark gefährdet und kurz vor dem Erlöschen.

TK 6414/2 u. 4: Galgenberg, Hohfels und Umgebung, Gemeindeberg, zerstreut. Erloschen ist das Vorkommen „auf dem Battenberg bei Grünstadt" SCHULTZ (1846), PRANTL (1884), VOLLMANN (1914), zu dem es keinen Herbarbeleg gibt. Am Hohfels (vgl. die Artenliste bei GROSS 1913) konnten nur noch wenige, sterile Exemplare von *Trinia glauca* beobachtet werden. Die Größe der Trockenrasen auf dieser TK liegt im Durchschnitt erheblich über der von TK 6514 und TK 6515. Einen Schutzstatus haben jedoch nur einige kleine Flächen, wohingegen z. B. die ausgedehnten Trockenrasen auf dem Gemeindeberg bei Grünstadt (vgl. dazu STAPF u. LANG 1972) ungeschützt und für den Abbau durch die Kalkindustrie reserviert bleiben.

TK 6415/3: Im NSG „Felsberg" bei Herxheim auf Tertiärkalk reichlich. Durch die viel zu kleine Abgrenzung des NSG sind die Bestände stark gefährdet (vgl. HAARMANN u. PRETSCHER 1981). Nach SCHULTZ (1855), der die ursprünglichen Verhältnisse (um 1830) noch kannte und die Veränderungen durch die Winzer miterlebte, hat sich hier früher ein ausgedehntes Felsplateau befunden, das bis auf den ca. 0,7 ha großen Rest in Weinberge und Ackerland umgewandelt wurde. Erloschen ist das Vorkommen in Freinsheim s. d. W. WAGNER (BREM).

TK 6514/2: Südlich von Leistadt zwei kleinere, nördlich davon ein größeres Vorkommen auf Tertiärkalk. Die berühmten Felsstandorte im Weingut Annaberg sind in den letzten 100 Jahren bis auf kleine Reste dem Weinbau zum Opfer gefallen. Auch früher waren die Trockenrasen auf Tertiärkalk vielfach räumlich voneinander getrennt, aber über Raine, Wege usw. funktional miteinander verbunden. Darauf weisen auch Belege wie: Feldweg zwischen Leistadt und Kallstadt, 13.5.1911, R. STOFFEL (POLL) hin.

TK 6515/1: Auf Ödlandflächen bei Kallstadt über Tertiärkalk, insbesondere beim großen Steinbruch; die sehr kleinen Vorkommen sind gefährdet. Diese aktuellen Vorkommen sind nicht identisch mit den zuerst von POLLICH (1776) erwähnten „circa Dürkheim in vinearorum collibus lapidosis occidentem versus directis Majo cum globularia floret"; „auf den Kalkhügeln in Rheinbaiern bei Dürkheim", GRIESSELICH (1836); „bei Dürkheim auf den Kalkhügeln", KÖ-

©Bayerische Botanische Gesellschaft; download unter www.bbgev.de;www.biologiezentrum.at

NIG (1841); SCHULTZ (1846) präzisiert: „häufiger auf den Hügeln oberhalb der Weinberge bei Dürkheim". Gemeint sind Michelsberg und Spielberg! Für den Gipfel des Spielbergs geben KÖNIG (1841) und SCHULTZ (1846) u. a. konkret *Stipa pennata* an. Auch die Fundortangabe Ungstein bezieht sich auf diese Vorkommen. Ungstein, 11.7.1824, THON (JE); dto., SCHIMPER (JE); Dürkheim in Rheinbayern s. d. (Anf. 19. Jh.!) NEUMANN (S); Dürkheimer Kalkhügel, Pfingsten 1825, A. BRAUN (GOET, UPS); s. d., SCHIMPER (M); s. d., v. ZWACKH (M, GJO); dto., 21.5.1836, BISCHOFF (BREM); s. d., BISCHOFF (JE); dto., 1836, C. H. SCHULTZ u. C. KÖNIG (L, REG, P, W. HAL, JE, C, NCY); dto., 1837, Dr. KOCH (ER); dto., 1849, W. D. J. KOCH (L); s. d., (ca. 1850!), DÖLL (MB); dto., 1867, A. BRAUN (M). Jüngere Belege liegen nicht vor. In den Floren wird Dürkheim zuletzt von PRANTL (1884) angeführt. VOLLMANN (1914) führt korrekterweise nur noch Kallstadt an. Vermutlich waren die berühmten Vorkommen bei Dürkheim aber schon bald nach dem letztdatierten Beleg von 1867 erloschen, d. h. dem Weinbau zum Opfer gefallen.

TK 6814/1: „Auf Tertiärkalk einzeln bei Landau", DÖLL (1843); „ungebaute, steinige Hügel auf dem Tertiärkalk bei Arzheim in der Gegend von Landau selten (F. Schultz)", SCHULTZ (1846); „vereinzelt bei Arzheim", SCHULTZ (1863); „einmal auf der Kalmit bei Arzheim gefunden, doch außerordentlich spärlich", HINDENLANG (1900); von HEINZ (1937), HOLLER (1941) und KAHNE (1970) nicht mehr bestätigt. Ein Beleg fehlt, doch waren mit Sicherheit geeignete Standorte für lückige Xerobrometen vorhanden – und zwar nicht nur bei Arzheim, sondern wohl auch bei Birkweiler und Bergzabern (Tischenberg!). Als maßgebliche Ursache für das Verschwinden von *Trinia glauca* muß neben den nicht ganz optimalen Klimawerten vor allem der seit 1321 belegte Kalkabbau (BETSCH 1970) angesehen werden, durch den z. B. der Steinberg als Teil der kleinen Kalmit um bis zu 8 m erniedrigt und seine Westflanke um 50–100 m zurückgerückt wurde. Kaum ein Quadratmeter der kleinen Kalmit ist von Steinbrucharbeiten verschont geblieben und ein Abbautrichter reiht sich an den anderen.

Hessen

TK 5817/3: Hoechst s. d. (Anf. 19. Jh.!) ex herb. ENCKE, GOETZ (JE). Dieses Vorkommen auf Flugsand wird in keiner Flora angeführt. Es war vermutlich zum Zeitpunkt der Floren von BECKER (1828) und JUNG (1832) bereits erloschen. SENCKENBERG (vgl. SPILGER 1941) und REICHARD (1772–78) haben dort botanisiert, aber *Trinia glauca* übersehen bzw. evtl. verkannt.

TK 5822/4: „Anhöhe nö Lohrhaupten, Feldweg auf Buntsandstein, eine einzige blühende männliche Pflanze, vermutlich mit fremdem Bodenmaterial eingeschleppt" KORNECK (1983). Dieses synanthrope Vorkommen ist mittlerweile wieder verschwunden.

TK 5916/3: „bei den Kalkbrüchen unweit Flörsheim", BECKER (1828), JUNG (1832), FRESENIUS (1832); Kalkbrüche bei Flörsheim s. d., (ca. 1840!), W. SCHAFFNER (POLL); „Flörsheim, DÖLL (1843); Steinbruch bei Flörsheim s. d., (ca. 1850!), L. FUCKEL (FR); Flörsheim, Mai 1852, Dr. SANDBERGER (MB); „in den Kalkbrüchen bei Flörsheim nicht selten", RUDIO (1851); dto., FUKKEL (1856); Kalksteinbrüche bei Flörsheim bei Mainz, 1867, E. ZICKENDRATH (GLM); Flörsheimer Steinbrüche, 20.5.1901, M. DÜRER (HBG); Flörsheim, Mai 1906, A. W. PEIPERS (FR); „selten, Kalkbrüche bei Flörsheim, BURCK (1941). KORNECK (1974, Tab. 78) dokumentiert das Allio-Stipetum von Flörsheim mit 8 Aufnahmen. Die erste Artenliste von den Tertiärkalkhügeln zwischen Hochheim und Flörsheim hat J. C. SENCKENBERG zwischen 1727 u. 1729 (vgl. SPILGER 1941) erstellt. Allerdings fehlt darin *Trinia glauca;* es ist nur *Seseli annuum* angeführt. Ansonsten ist die Übereinstimmung mit der Artenliste bei GROSSMANN (1976) groß. SPILGER (1941) hält es für möglich, daß SENCKENBERG *Trinia glauca* gefunden und mit der wesentlich selteneren *Seseli annuum* verwechselt hat. In fast keiner Flora ist *Seseli annuum* für Hochheim angeführt und auch in den 8 Aufn. bei KORNECK (1974, Tab. 78) ist sie lediglich einmal vertreten. 1978 wurde dieser letzte hessische Wuchsort von *Trinia glauca* durch Erweiterung der Weinberge und Planierungsarbeiten für eine Kläranlage vollständig zerstört (BREYER 1987).

©Bayerische Botanische Gesellschaft; download unter www.bbgev.de;www.biologiezentrum.at

TK 6317: „Foeniculum minimum patulum Turn. Inst. p. 312; Daucus montanus multifido folio Selini semine C. B. Pin. p. 150, Selinum montanum pumilum Clus. Hist. CC, an der Bergstraße zwischen Bentzheim und Zwingenberg in arenosis, floret Juni–Juli" Dillenius (1719). Diese Polynome stehen für *Trinia glauca* (vgl. auch die Ausführungen zu TK 8411). Belege und weitere Hinweise auf Vorkommen im rechtsrheinischen Flugsandgebiet um Darmstadt fehlen jedoch. Spilger (1928) vermutet deshalb eine Verwechslung mit *Seseli annuum,* womit er einem der ausgezeichnetsten Botaniker der vorlinnéischen Zeit aber vermutlich Unrecht tut. Wenn Dillenius die Abbildung in Clusius (1601) kannte – und davon ist auszugehen – ist schwer vorstellbar, daß ihm dennoch ein Fehler, wie z. B. eine Verwechslung *mit Seseli annuum* unterlief; lediglich die für *Trinia glauca* angegebene Blütezeit liegt etwas spät. Die Sandgegend an der Bergstraße weist noch ungünstigere Klimawerte als die Gegend von Landau auf; damit liegt die Vermutung nahe, daß die dort weniger vitalen Vorkommen von *Trinia glauca* schon relativ früh, d. h. noch vor Beginn der systematischen floristischen Erforschung dieser Gegend, erloschen waren.

Bayern

TK 5824/4: Sodenberg bei Aschaffenburg, 180 m, mit *Adonis vernalis, Thalictrum minus,* 1.6.1916, A. Ade (G, M, REG). Der Sodenberg bei Aschaffenburg liegt im Unteren Buntsandstein und die genannten Arten kommen dort nicht vor; sie wären auch Prantl (1888) nicht entgangen. Die Angabe beruht auf einer Verwechslung mit dem Sodenberg bei Untereschenbach. Der Fehler muß beim Abschreiben des Original-Fundortzettels passiert sein. Die Angabe Sodenberg bei Untereschenbach wiederum dürfte identisch sein mit: Untereschenbach bei Hammelburg auf der sog. Gans (am Wege gegen den Soden-Berg) auf Kalkboden, 31.5.1888, A. Vill (B) (s. auch TK 5825). Dieses Vorkommen existiert noch in guter Ausbildung und mit den von Ade angeführten Begleitarten.

TK 5825/3 u. 4: Gansberg bei Untereschenbach auf Kalkboden, 415 m, 30.5.1888, A. Vill (M); dto., Juli 1889, A. Vill (WB). Das Vorkommen ist noch vorhanden, liegt aber zum größten Teil auf TK 5824/4. „Stürzelberg bei Untereschenbach, infolge Neuanlage von Weinbergen zerstört" Korneck (1985). Kohlenberg bei Fuchsstadt, 6. Juni 1889, A. Vill (WB). Dieses Vorkommen ist offensichtlich in Vergessenheit geraten, doch ist *Trinia glauca* an einzelnen Stellen noch reichlich vorhanden. Das Vorkommen bei Machtilshausen wurde 1988 von I. Dietz (wieder-?)entdeckt (schriftl. Mitteilung Meierott 1988). Es ist das nordöstlichste Vorkommen in Deutschland.

TK 5924/2, 3 u. 4: Ölberg, Hohhafter Berg, Ruine Homburg, Arnberg, Ammerfeld-Ellern und Ilb-Berg reichlich; Olmes-Tal, Uhl-Berg, Eichel-Berg und Ständel-Berg zerstreut bis vereinzelt.

TK 5925/1: Hoheleit spärlich; ganz in der Nähe, aber vermutlich noch in 5924/2 muß das verschollene, von Knapp (1969) angeführte Vorkommen „Ober-Eschenbach 1,3 km SW 3 S 250 müNN" gelegen haben.

TK 5927/1 u. 2: „Am Kiliansberg und beim Steinbruch im Höllengrund", Emmert u. Segnitz (1852). Da Ade (1943) dazu im Hb. Emmert keinen Beleg fand, streicht er dieses Vorkommen aus der Flora von Schweinfurt – übrigens nicht sein einziger Fehler, man denke nur an seine Hypothesen zu *Onosma arenarium* oder *Vicia orobus.* Hepp (1956) jedenfalls übernahm diese Auffassung, während Schönfelder (1970) vorsichtig resumiert, daß die Ursprünglichkeit des Vorkommens nicht mehr zu klären ist. In Meierott et al. (1984), Haeupler/Schönfelder (1988) und Schönfelder/Bresinsky (1990) sind die Vorkommen definitiv nicht mehr berücksichtigt. Die eigene Nachsuche im Hb. Emmert erbrachte 2 Belege: einen Beleg vom Kiliansberg mit Originalhandschrift von Emmert und einen Beleg mit 2 Exemplaren und der ebenfalls handschriftlichen Angabe Emmerts „am Kiliansberg und beim Steinbruch im Höllengrund" zusätzlich ein gedrucktes Etikett „communicavit F. Emmert". Offensichtlich wurde dieser Beleg eingetauscht. Als Tauschpartner könnte G. v. Segnitz in Frage kommen, wenngleich Emmert dies

©Bayerische Botanische Gesellschaft; download unter www.bbgev.de;www.biologiezentrum.at

auf anderen Belegen direkt vermerkt hat. In BREM liegt ein weiterer, ebenfalls undatierter Beleg, diesmal von G. v. SEGNITZ mit der sehr allgemeinen Fundortsangabe Schweinfurt.

Für die o. g. Fundorte werden als weitere seltene Arten *Centaurea stoebe, Scabiosa ochroleuca, Arabis auriculata* und *Tunica saxifraga* (EMMERT u. SEGNITZ 1852) angegeben. Die Fundorte liegen im Oberen Muschelkalk und es handelte sich vermutlich um Primärstandorte. Diese wenigen und wesentlich kleinflächigeren Reliktstandorte im Oberen Muschelkalk sind in Unterfranken generell schneller vernichtet gewesen – zumal wenn sie in unmittelbarer Stadtnähe (Würzburg u. Schweinfurt) lagen (vgl. auch TK 6225). Während der Kiliansberg schon im letzten Jahrhundert überbaut wurde, existiert der sich östl. daran anschließende Höllengrund noch, wobei die Vorkommen von *Trinia glauca* vermutlich schon Mitte letzten Jahrhunderts am Erlöschen waren. Dies muß EMMERT auch dazu bewogen haben, Ansalbungsversuche zu unternehmen. Auf der Innenseite des Einbanddeckels seiner handschriftlichen Flora Franconia (o. J.) hat er vermerkt: *Helianthemum polifolium, Trinia glauca* und *Anthemis austriaca* am 14. Juni am Kalkrangen hinter Zell angepflanzt.

TK 6024/1, 2 u. 4: Eußenheim, Gambach – Karlstadt, Rauher Berg, Rammers-Berg und Maus-Berg reichlich. Verschollen sind die Vorkommen auf 6024/4: „zwischen Retzbach und Stetten, Mai 1889, W. WISLICENUS (WB) und „Benediktushöhe bei Retzbach", KAISER (1950), falls nicht TK 6125/1 damit gemeint ist.

TK 6025/3: zwischen Retzbach und Retzstadt am Oberlangberg und Unterlangberg zerstreut; bei der Liebleinmühle reichlich.

TK 6124/2 u. 4: Volkenberg, Eichel-Berg und Schmalet reichlich; Kehl-Berg spärlich.

TK 6125/1, 3 u. 4: Tiertalberg, Halsberg, Rotlaufberg, Freiberg, Höhfeldplatte, Neuenberg, Pfaffenberg, Hirschberg u. Rabensberg reichlich. Erloschen sind folgende Vorkommen: „Unfruchtbare, steinige Felder Richtung Veitshöchheim", HELLER (1810); „gegen Veitshöchheim", SCHENK (1848); „bei Dürrbach", SCHENK (1848); bei Unterdürrbach am Schenkenturm, Mai 1851, H. HESS (JE); zwischen Würzburg und Veitshöchheim, 11.6.1853, E. HAECKEL (JE); Veitshöchheimer Heide bei Würzburg, s. d. (19. Jh.!), J. GEGENBAUR (Hb. Naturhist. Ges. Nürnberg); Würzburg auf steinigem Kalkboden am Main gegenüber Veitshöchheim, 5.6.1855, J. DREIER (BREM); wüste Plätze bei Würzburg gegen Veitshöchheim, 8.6.1873, K. PRANTL (M); Schenkental bei Würzburg, 1877, J. WEBER (GOET); steinige Muschelkalködungen auf den Höhen von Würzburg abwärts, Bahnübergang gegen die Haltestelle Zell, Mai 1889, W. WISLICENUS (WB); bei der Zeller Haltestelle bei Würzburg, 7.6.1890, C. RODLER (Hb. Naturhist. Ges. Nürnberg); Kalkhügel bei Veitshöchheim, 1896, APPEL (STU, Z); am Abhang des Steinberges gegen den Schenkenturm, 7.6.1897, W. WISLICENUS (WB); Schenkelsberg bei Würzburg, 6.6.1909, R. BLUM (Hb. Blum). Sämtliche erloschenen Vorkommen lagen im Oberen Muschelkalk.

TK 6225/1 u. 2: „Schloßberg", HELLER (1810); „Nikolausberg", HELLER (1810), SCHENK (1848), s. d. (ca. 1850!) E. HAECKEL (JE), 1881 EVERS (GZU), 1902 DAHMS (MSTR); Frankenwarte, 8.6.1902, F. ARNOLD (M) (Frankenwarte und Nikolausberg sind dieselben Lokalitäten!); „steinige Plätze bei Gerbrunn", HELLER (1810); „gegen Gerbrunn", SCHENK (1848); „an der Keesburg", SCHENK (1848); Hexenbruch, V.1889, W. WISLICENUS (WB); „selten auf dem Hohenrothberg bei Randersacker", GROSS (1908). Sämtliche Vorkommen sind erloschen. Sie lagen alle im Oberen Muschelkalk (mo3), vermutlich zum größten Teil im Bereich der verwitterungsbeständigen Cycloidesbank. Ansonsten ist der Obere Muschelkalk arm an geeigneten Reliktstandorten; in Betracht kommen noch die Quaderkalke (vgl. BUSCHBOM 1974), die am Hohenrothberg anstehen.

Aus Würzburg stammt auch der vermutlich älteste deutsche Beleg von *Trinia glauca:* Herbipoli in collibus (ca. 1620!) D. BURSER (Hb. Bauhin). BURSERS Hortus siccus, vol. VII (2) (UPS-Burser) enthält ebenfalls ein Exemplar mit der Fundortangabe: prope Herbipolim (vgl. JUEL 1936).

©Bayerische Botanische Gesellschaft; download unter www.bbgev.de;www.biologiezentrum.at

TK 6734: „Neumarkt in der Oberpfalz", SCHNIZLEIN u. FRICKHINGER (1848); „nach SCHNIZLEIN u. FRICKHINGER 1848 bei Neumarkt, wurde seit den letzten 12 Jahren nicht mehr gefunden", HOFFMANN (1879). PRANTL (1884) setzt Neumarkt in Klammern, d. h. die Angabe gilt ihm nicht als gesichert; SCHWARZ (1899) u. (1910) kann das Vorkommen ebensowenig bestätigen. Nach FISCHER (1982) gelten die Angaben von SCHNIZLEIN und FRICKHINGER als recht zuverlässig, auch wenn Angaben wie *Stipa capillata* bei Heidenheim/Brenz (vgl. WITSCHEL 1987) oder *Helianthemum canum* bei Tauberscheckenbach (vgl. SCHÖNFELDER 1970) zweifelhaft bleiben müssen.

Wenn *Trinia glauca* bis ins 19. Jh. an einer Stelle im Weißjura überdauert haben soll, muß man sich fragen, warum sie die Fülle weiterer, geeigneter Standorte nicht besiedelt hat bzw. auf diesen nicht überdauern konnte. Vermutlich sind es also pflanzengeographische Gründe, warum *Trinia glauca* hier nicht vorkommt. Auch im Donautal fehlt sie, obwohl geeignete Standorte vorhanden wären. Gegen das Vorkommen spricht auch, daß es weder bei STURM u. SCHNIZLEIN (1847) noch in der 2. vollständig umgearbeiteten Aufl. (1860) angeführt wird.

Baden-Württemberg

TK 7621/3 u. 4: Nördlich Trochtelfingen zwischen 710 und 760 müNN, Weißer Jura δ – ε (Zuckerkorn- und Dolomitfacies). Dieses isolierte Vorkommen wird erstmals von GRADMANN (1912) erwähnt und wurde nachweislich des ältesten Belegs 1908 von ihm entdeckt: Trochtelfingen, felsiger Südhang in Richtung gegen die Heidkapelle, 1 km vor Trochtelfingen mit *Daphne cneorum,* 720 müNN, 28.5.1908, R. GRADMANN (STU). Aktuell gibt es rund 8 getrennte Vorkommen in einem Gebiet mit ca. 2 km Durchmesser. Einige Populationen bestehen nur aus wenigen, andere aus mehreren hundert Exemplaren. *Trinia glauca* kommt sowohl auf natürlich anstehendem Fels als auch am Rande ehemaliger, kleiner Dolomitsandgruben und anderen, extrem flachgründigen Stellen in Schafweiden vor. Die Zahl der Primärstandorte hat sich vermutlich seit dem letzten Jahrhundert nicht verringert, aber ihre Qualität – zuletzt durch Verbreiterung der B 313 – hat abgenommen. Stärker rückläufig sind die Sekundärstandorte.

TK 8112/1: „Kastelberg", BINZ (1901). Ein nie bestätigtes Vorkommen des Gewährsmannes G. MÜLLER, Basel, das auf einer Verwechslung beruht.

TK 8118/3: „auf hohen Egen" (gemeint ist Hohenhewen!), GMELIN (1805). Eine Bestätigung der Angabe fehlt. Vermutlich beruht dieses Vorkommen auf Basalt auf einer Verwechslung mit *Seseli annuum.*

TK 8218/2: „Hohentwiel", GMELIN (1805); „im badischen Oberlande bei Hohentwiel", DÖLL (1843). Die Angabe wurde nie bestätigt und ist schon wegen des Phonolithstandorts zweifelhaft. Wahrscheinlich liegt ebenfalls eine Verwechslung mit *Seseli annuum* vor.

TK 8311/1: „in Marggraviatus superioris collibus aridissimus prope Kembs et Istein, ubi legit VULPIUS (GMELIN 1805). Die letzten Vorkommen bei Kleinkems wurden erst um 1960 durch den Steinbruchbetrieb zerstört. LITZELMANN (1966) zählte dort 1952 noch rund 250 blühende Pflanzen. 1990 konnten im Bereich des Steinbruchs auf felsigen Sekundärstandorten wieder zwei kleine Populationen entdeckt werden. Die Standorte im angrenzenden Istein sind durch Festungsanlagen, Eisenbahnbau, Steinbruchbetrieb und Felssprengungen stark dezimiert worden, doch hat sich *Trinia glauca* auf Eisenbahnbermen und abgesprengtem, groben Felsmaterial sekundär wieder etwas ausbreiten können. Der Isteiner Klotz i. e. S. ist ein klassisches Ziel fast aller Botaniker gewesen, worauf auch die vielen Belege in fast allen Herbarien hinweisen.

TK 8411/2: „in monte Crenzachensi et Michelfeldae teste C. Bauhin", GMELIN (1805); auch von HAGENBACH (1843) und zuletzt von BERTSCH (1962) für Grenzach angegeben. Dieses vom Standort (Oberer Muschelkalk), Klimagunst und Nähe zum Isteiner Klotz durchaus plausible Vorkommen bei Grenzach gab es nie. Vielmehr beruht die Angabe von GMELIN auf einer Fehlinterpretation der oft schwer zu deutenden Polynome von C. BAUHIN. Das Polynom für *Trinia glauca* lautet: „Daucus montanus multifido folio Selini semine" (BAUHIN 1623). Diese Art fehlt

©Bayerische Botanische Gesellschaft; download unter www.bbgev.de;www.biologiezentrum.at

aber in BAUHINS Pflanzenkatalog der Umgebung von Basel (BAUHIN 1622). Mit Fundort Grenzach und Michelfelden (unweit Basel in Frankreich gelegen!) werden darin angeführt Seseli Massiliense foeniculi folio (= *Seseli annuum)* und Apium montanum folio ampliore (= *Peucedanum oreoselinum).* Dem Beleg von *Trinia glauca* im Hb. Bauhin (vgl. TK 6225) sind zwei Holzschnitte älterer Pflanzenwerke beigefügt, die die Art zutreffend wiedergeben. Sie entstanden nach derselben Vorlage und sind lediglich seitenverkehrt. Es könnte sich um die älteste, taxonomisch eindeutig interpretierbare Abbildung von *Trinia glauca* handeln. Wir finden diese Abbildung u. a. bei CLUSIUS (1601), TABERNAEMONTANUS (1613) und J. BAUHIN (1651) unter wechselnden Bezeichnungen der Art wie Seseli montanum pumilum, Oreoselinum Apium montanum, Oreoselinum III, Daucus petraeus glauco folio. BAUHIN selbst hat diese Abbildungen aus Werken berühmter Botaniker seiner Zeit, deren Herausgabe er verschiedentlich besorgt hatte, ausgeschnitten (vgl. FUCHS-ECKERT 1981 u. 1982). Im 18. Jh. kam das Hb. Bauhin in den Besitz von LACHENAL (1736–1800), der zusätzlich ein eigenes Herbarium hinterlassen hat. In diesem liegen zwei Belege von *Trinia glauca.* Ein Beleg ist von Michelfelden, 1782, W. LACHENAL (Hb. Lachenal), der zweite ist undatiert und ohne Fundortangabe, aber mit einem – hier aus dem lateinischen frei übersetzten – Vermerk: „von Caspar Bauhin am Grenzacher Berg und im Hüninger Wald bei Michelfelden gefunden, falls er damit diese Art meinte". Offensichtlich hatte auch Lachenal Probleme mit den Bauhinschen Polynomen. BAUHIN (1622) macht nur bei *Seseli annuum* zum Fundort Michelfelden die genauere Angabe Hüninger Wald, d. h. Lachenal hat das Polynom von *Seseli annuum* als *Trinia glauca* fehlinterpretiert. Diesen Fehler hat wohl GMELIN übernommen (vgl. auch HEGI 1975).

Die Angabe bei HAGENBACH (1843) beruht auf einem Schreibfehler. Das Hb. Hagenbach (BAS) enthält nur einen Beleg vom Isteiner Klotz mit der Bezeichnung Trinia Henningii globifera. Dieselbe Form wird in HAGENBACH (1843) nur für Grenzach angegeben, d. h. es wurde versehentlich der falsche Fundort genannt.

3. Entwicklung der Trockenrasen seit 1800

Auf der Grundlage des in Übersicht 1 Dargestellten und einer groben Flächenbilanz mit Hilfe geologischer Karten zur Ermittlung des Trockenrasenpotentials der betreffenden Gebiete wird im folgenden, nach Bundesländern getrennt, die quantitative Entwicklung der *Trinia glauca*-reichen Trockenrasen aufgezeigt. In der Regel werden keine absoluten, sondern nur relative Größenangaben gemacht. Auch sie sind in mehrfacher Hinsicht äußerst kritisch zu beurteilen, nicht zuletzt deshalb, weil ein bestimmtes quantitatives Ergebnis zum Rückgang an Trockenrasenflächen noch nichts über die qualitativen Verluste aussagt, die aufgrund der vielfach eingetretenen absoluten Isolation der Trockenrasenvorkommen voneinander und der verlorengegangenen Nutzbarkeit des Umfeldes der Trockenrasen um ein Vielfaches höher liegen.

3.1 Baden-Württemberg

Es gibt zwei Vorkommen; andere Angaben beruhen auf Verwechslungen. Zwischen Istein und Kleinkems sind seit 1800 rund 5–10 ha Fels- und Trockenrasenstandorte vernichtet worden; übriggeblieben sind ca. 0,5 ha am Isteiner Klotz, d. h. etwa 1/10–1/20 der früheren Fläche. Die Entwicklung der Trochtelfinger Bestände läßt sich nur grob abschätzen, da diese im letzten Jahrhundert noch nicht bekannt waren. Die aktuellen Vorkommen liegen alle im LSG „Trochtelfinger Heide und Seckachtal". Dieses rund 800 ha große Gebiet – aber auch weit darüber hinaus – war über Jahrhunderte eine einzige baumarme bis baumfreie Schafweide, auf der *Trinia glauca* vermutlich überall, wenn auch nur zerstreut vorkam. Um 1840 begann mit dem Niedergang der Schafzucht die große Aufforstungswelle, die bis ca. 1930 anhielt. An Wuchsflächen für *Trinia glauca* verblieben höchstens 8 ha, d. h. etwa 1/100 der ehemaligen Fläche.

©Bayerische Botanische Gesellschaft; download unter www.bbgev.de;www.biologiezentrum.at

3.2 Rheinland-Pfalz (Abb. 1)

Die früher auf Flugsand zwischen Mainz und Bingen weit verbreiteten Vorkommen stehen kurz vor dem vollständigen Erlöschen. Rund 99 % der Standorte sind vernichtet. Ursache dafür ist zum großen Teil die oberflächliche Entkalkung der Sande im zunehmend dichter schließenden Wald. Die größte Ausdehnung der Sandfluren dürfte am Ende des Mittelalters bestanden haben (Philippi 1971). Danach wurde teilweise großflächig mit Kiefer aufgeforstet; die Wälder blieben jedoch – insbesondere durch Streurechen (vgl. Spiessen 1895), aber auch Harzen etc. – bis in unser Jahrhundert übernutzt und lückig, boten also noch genügend Raum sowohl für ausgedehnte Trockenrasenflächen als auch für einzelne Festuco-Brometea-Arten unterm lichten Kiefernschirm. *Trinia glauca* kam sogar überwiegend im lichten Kiefernwald vor, wie die Herbarbelege zu TK 5915, 6013 u. 6014 (Übersicht 1) erkennen lassen. Dies bestätigt auch Jännicke (1889), der *Trinia glauca* als „im Mainzer Gebiet vorzugsweise häufig im Wald, für diesen charakteristisch" beschreibt. Die Größe dieser lichten Kiefernwälder und offenen Flächen mit *Trinia glauca* auf Flugsand betrug Anfang des 19. Jh. noch rund 3000 ha. Die schon bei Bock (1577: 146) erwähnte Ingelheimer Heide, d. h. die Ebene zwischen Heidesheim, Ingelheim und Gau-Algesheim bis zu den noch von Flugsand bedeckten unteren Hangpartien des Tertiärkalkplateaus, fand Bogenhard (1841) mit Ausnahme des östlichen Abhangs bereits „gänzlich in Weinberge und Saatfelder verwandelt". Der weitgehend baumfreie Große und Kleine Sand bei Mainz-Mombach umfaßte im 19. Jh. ca. 150 ha und wurde als Exerzierplatz, Bereiche davon teils als Schafweide, teils als Spargelfelder genutzt (vgl. Hildendegen 1987). Übriggeblieben sind von diesen einst ausgedehnten Flächen lediglich 32 ha Naturschutzgebiet, in denen *Trinia glauca* noch heute vorkommt.

Auch auf Tertiärkalk sind die Vorkommen stark zurückgegangen. Seit Jahrhunderten stellten die Tertiärkalke ein vielseitiges und begehrtes Baumaterial dar und wurden überall in der Landschaft – bevorzugt an sonst wenig nutzbaren, felsigen Stellen und flachgründigen Ödungen – in kleinbäuerlichen Schürfflächen und großen Steinbrüchen abgebaut. Neben der kontinuierlichen Ausdehnung und Erweiterung der Weinberge ist darin die Hauptursache für den Rückgang hochwertiger Trockenrasen zu sehen. Für die Rekonstruktion der pfälzischen Trok-

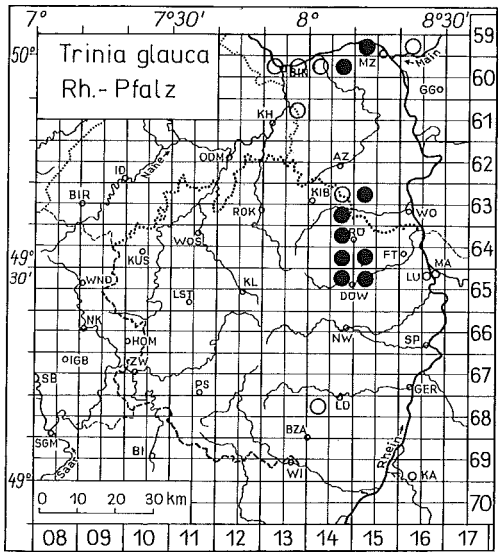


Abb. 1: Aktuelle Verbreitung von *Trinia glauca* in Rheinland-Pfalz
leere Kreise = erloschen; volle Kreise = Vorkommen 1988–90

©Bayerische Botanische Gesellschaft; download unter www.bbgev.de;www.biologiezentrum.at

kenrasen Anfang des 19. Jh. sind POLLICH (1776–77) und SCHULTZ (1846) ergiebige Quellen. So schreibt POLLICH zu *Stipa pennata:* „in vinearum collibus siccis ericetis juniperinis circa Dürckheim, Umstein, Calstadt, Herxheim...". Die Übersetzung lesen wir bei SCHULTZ zu *Stipa pennata:* „auf den trockenen Hügeln der Weinberge und der mit Wacholderbüschen bewachsenen Heiden von Dürkheim, Ungstein, Kallstadt, Herxheim". Da SCHULTZ 1833 nach Bitsch/Lothringen umsiedeln mußte, stammen die Angaben in seiner Flora der Pfalz überwiegend aus der Zeit davor. SCHULTZ war der letzte Zeuge vieler Trockenrasen in der Vorderpfalz, über deren wahre Dimension man sich – ausgehend von den heutigen Restflächen – zwangsläufig falsche Vorstellungen macht. Das wird um so verständlicher, als sich die Trockenrasen-Situation in der Mitte des 19. Jh. schlagartig verschlechtert, die Floristen aber nur selten auf diese Entwicklung näher eingehen. Wiederum erweist sich SCHULTZ (1855) als besonders kritischer Beobachter z. B. mit seiner Beschreibung von der fast vollständigen Zerstörung des ausgedehnten Felsplateaus bei Herxheim. Ebenso aufschlußreich ist seine Bilanz in der Phytostatika der Pfalz (SCHULTZ 1863): „Seit dem Beginn des Jahres 1833, wo ich nach Frankreich gezogen bin, hat sich in den Vegetationsverhältnissen der Pfalz so vieles verändert, daß ich bei meinen letzten Reisen manche Gegend kaum mehr erkannte. Die so pflanzenreichen Tertiärkalkfelsen sind fast alle weggebrochen..." Zu *Stipa pennata* schreibt SCHULTZ (1863) jetzt – und das gilt ebenso für die weniger auffällige *Trinia glauca* –: „Tertiärkalk zwischen Dürkheim und Herxheim, doch jetzt fast überall wegkultiviert."

Wohl nicht ganz so dramatisch war der Rückgang der Trockenrasen zwischen Herxheim und Bockenheim; dort gibt es auch heute noch etwas größere Trockenrasenflächen. Gegenüber der Ausdehnung um 1800 sind höchstens 1/25–1/50 der Trockenrasenlebensräume auf den Tertiärkalken erhalten geblieben. Durch die mittlerweile fast immer isolierte Lage der Vorkommen, meist inmitten von Weinbergen, und die häufig ohnedies geringe absolute Größe ist der Verlust an Qualität aber noch wesentlich höher. Hinzu kommt die Vernichtung besonders vieler Primärstandorte.

3.3 Hessen

Folgt man PETRY (1929), so trug das ganze südliche Taunusland, soweit es zum Mainzer Bekken gehört, auf den tertiären Kalkhügeln am unteren Main und Rhein von Flörsheim bis nach Rüdesheim ähnlich reliktische Trockenrasen wie auf der gegenüberliegenden linken Rheinseite zwischen Mainz und Bingen. Davon waren im 19. Jh. nur noch die größerflächigen Trockenrasen zwischen Flörsheim und Hochheim mit etwa 20–40 ha erhalten geblieben. Sie sind mittlerweile ebenfalls zerstört. Über die Größenordnung entsprechender Trockenrasen auf Flugsand an der Bergstraße sind keine sicheren Angaben möglich; vermutlich war *Trinia glauca* dort schon zu Beginn des 19. Jh. erloschen.

3.4 Bayern (Abb. 2)

Erloschen sind alle Vorkommen auf Oberem Muschelkalk, der in Unterfranken generell arm an Reliktstandorten ist. Flächenmäßig handelt es sich seit 1800 vermutlich um keine großen Verluste mehr. Sämtliche aktuellen Vorkommen liegen im Unteren Muschelkalk (Wellenkalk). Es sind erfreulich viele Vorkommen und ein Vergleich der Verbreitungskarte (Abb. 2) mit den Karten von MEIEROTT et al. (1984) und SCHÖNFELDER/BRESINSKY (1990) zeigt, daß sich die Zahl der Funde sogar steigern ließ. Dennoch muß davon ausgegangen werden, daß das Trinio-Caricetum im Verbreitungsgebiet von *Trinia glauca* nur noch etwa 1/10 – in verschiedenen Gebieten 1/20 – der Fläche von vor 200 Jahren einnimmt. Noch um 1850 herum betrug in weiten Teilen Frankens der Anteil der mit Bäumen bestockten Fläche weniger als 10%, d. h. es herrschten bis etwa zu diesem Zeitpunkt optimale Bedingungen für Trockenrasenarten. Erhalten geblieben sind heute in der Hauptsache Bestände, die als anthropogen überformte und erweiterte Primärvorkommen angesehen werden.

©Bayerische Botanische Gesellschaft; download unter www.bbgev.de;www.biologiezentrum.at

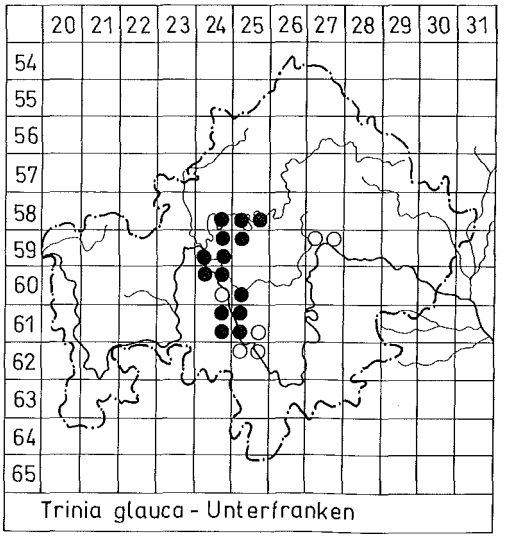


Abb. 2: Aktuelle Verbreitung von *Trinia glauca* in Bayern
leere Kreise = erloschen; volle Kreise = Vorkommen 1988–90

Im Gegensatz zu Rheinland-Pfalz waren die im Bereich der Schaumkalkbänke regelmäßig festzustellenden, kleinbäuerlichen Steinbrüche zur Gewinnung von Pflastersteinen und Steinen für Weinbergsmäuerchen (KRAUS 1911) günstig für die Entwicklung und Ausdehnung von Trockenrasen. Hinzu kamen Erdabtragungen im Plateaubereich, die zur Verbesserung der skelettreichen Böden in den Weinbergen dienten (BRUNNACKER 1958). Damit wurden regressive Verhältnisse geschaffen, die für lange Zeit auf größerer Fläche weder Baum- noch Strauchbewuchs zuließen und ideale Standorte für das Trinio-Caricetum darstellten.

3.5 Deutschland insgesamt (Abb. 3)

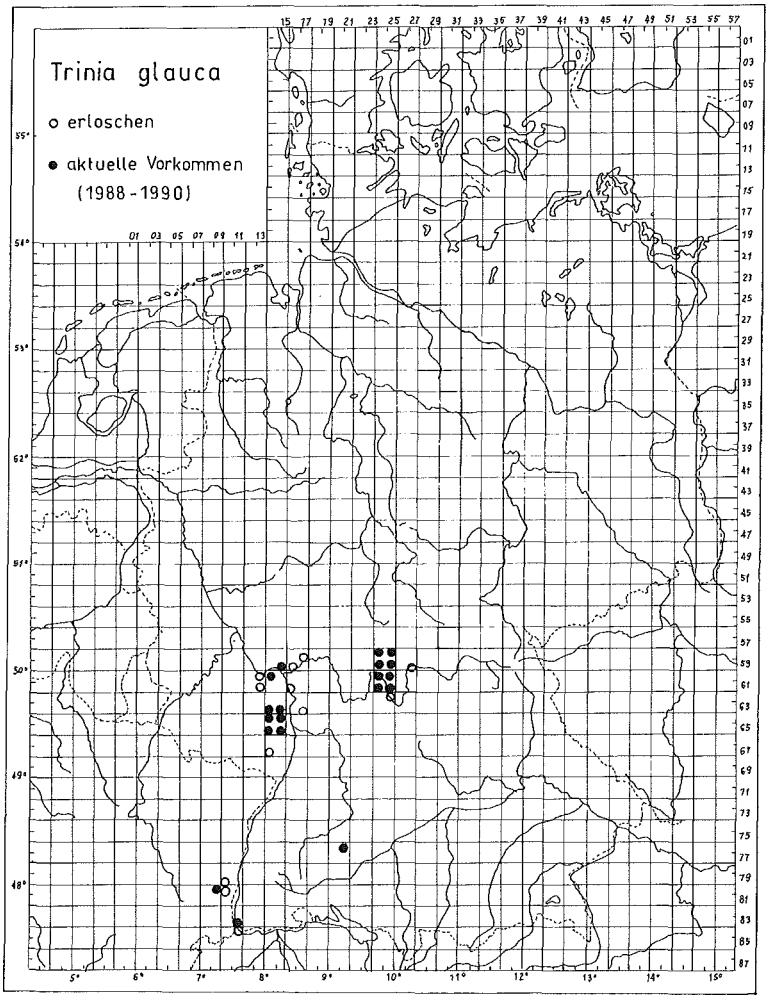
In Abb. 3 ist zur Übersicht nochmals die Gesamtverbreitung von *Trinia glauca* in Deutschland auf TK-Basis dargestellt, so wie sie sich ab 1800 zuverlässig belegen läßt. Verglichen mit der Verbreitungskarte in HAEUPLER/SCHÖNFELDER (1988) ergeben sich Änderungen für rund 30 % der TK-Punkte.

4. Ursachen des Verbreitungsmusters

Der Vergleich von Jahresniederschlagskarten aus Rheinland-Pfalz (in KORNECK 1974) mit Abb. 1 und aus Unterfranken (in FELSER 1954) mit Abb. 2 zeigt eine überraschend enge Bindung der aktuellen Vorkommen von *Trinia glauca* an Trockengebiete mit Jahresniederschlägen bis 550 mm. In den sich daran anschließenden, mäßig trockenen Gebieten mit Jahresniederschlägen bis 600 mm gab es noch Einzelvorkommen, die aber größtenteils erloschen sind. Für die Vorkommen in Baden-Württemberg ist eine Korrelation mit den Jahresniederschlägen von 500–600 mm nicht gegeben – ein deutlicher Hinweis darauf, daß es nicht möglich ist, ein bestimmtes Verbreitungsmuster mit einem einzigen Faktor zu erklären.

Die Abb. 3 zeigt in Verbindung mit Übersicht 1, daß sich die Verbreitung von *Trinia glauca* in ihren Grundzügen gegenüber 1800 – abgesehen vom Erlöschen in Randbereichen – nicht geändert hat. Um weitere Hinweise auf Besonderheiten und Gemeinsamkeiten der Standorte

©Bayerische Botanische Gesellschaft; download unter www.bbgev.de;www.biologiezentrum.at



zu erhalten, wurden in Übersicht 2 einige charakteristische Zahlenwerte zum Allgemeinklima der verschiedenen Gegenden, die den Klima-Atlanten von Bayern (1952), Baden-Württemberg (1953), Rheinland-Pfalz (1957) und Hessen (1981) entnommen sind, zusammengestellt. Diese Werte sind aber nur Rahmendaten. Entscheidend für das Verständnis und die Erklärung des tatsächlichen Verbreitungsmusters spezieller Trockenrasenausbildungen ist das Mikroklima, wie bereits KRAUS (1911) am Beispiel der unterfränkischen Trockenrasenstandorte auf Wellenkalk aufzeigen kann.

Übersicht 2:

In der letzten Spalte ist zu den verschiedenen Meßstationen der Klimaquotient Q (vgl. ELLENBERG 1978) als Maß für die hygrische Kontinentalität (Q = Julimittel der Temperatur/Jahresniederschläge × 1000) errechnet. Trockenrasen in Gebieten mit Q > 30 sind nach ELLENBERG (1978) stärker kontinental geprägt und den Festucetalia valesiacae zuzuordnen. Sie zeigen die Zugehörigkeit zu den trockensten und wärmsten Landschaften in Deutschland mit buchenarmen oder buchenfreien Eichen-Hainbuchenwäldern als natürlicher Waldgesellschaft an. Sta-

©Bayerische Botanische Gesellschaft; download unter www.bbgev.de;www.biologiezentrum.at

tionen mit Q < 30 weisen auf Gebiete mit submediterran getönten Trockenrasen der Brometalia hin. Allerdings deckt sich das Ergebnis nicht vollständig mit den in Tab. 1 für die einzelnen Gebiete herausgearbeiteten Trockenrasengesellschaften.

Deutlich abweichende Klimawerte zeigt das auch pflanzengeographisch schwer einzuordnende Vorkommen bei Trochtelfingen auf der Schwäbischen Alb. Daß es sich um ein autochthones Vorkommen handelt, läßt sich durch verschiedene Fakten erhärten. Sämtliche Wuchs-

Übersicht 2: Klimadaten zu den *Trinia glauca*-Vorkommen

Station	Höhe üNN	durchschnittl. Jahresniederschlag	Niederschläge IV - IX	durchschnittl. Jahrestemperatur	Juli-temp.	Q*
Unteres u. mittl. Naheland	170	500 - 550	290	8,5	19	36
Flörsheim-Hoechst	100	600	340	9,5	20	33
Mainzer Sand	90	500 - 550	320	9,5	20	38
Vorderpfalz	130	500 - 550	310	9,6	19	36
Rheinhessen(Alzey)	170	450 - 500	290	9,5	19	40
Landau	180	650	300	9,5	18	28
Würzburg	200	550 - 600	360	8,8	20	35
Schweinfurt	220	500 - 550	330	8,5	20	38
Hammelburg	250	600 - 650	340	8,5	20	32
Istein	290	720 - 750	433	10,2	19,5	38
Trochtelfingen	720	800 - 850	480	6,5	16	19

Q = Julimittel der Temperatur/Jahresniederschläge x 1000

orte liegen auf der Zuckerkorn- und Dolomitfacies des Malm. Vor allem durch die Wirkung des Magnesiums kommen den Dolomitböden Eigenschaften zu, die diese als Standorte, andernorts unter den heutigen Verhältnissen nicht mehr konkurrenzfähiger Pflanzen, geeignet machen. Der Reliktcharakter der Vegetation auf Dolomit ist um so ausgeprägter, je weicher das Ausgangssubstrat ist (vgl. RITTER-STUDNICKA 1967). Bei Trochtelfingen wurde das Verwitterungsprodukt des Dolomits, der Dolomitsand, früher gegraben; die Gruben sind bei oberflächlicher Betrachtung leicht mit Dolinen zu verwechseln (GEYER u. GWINNER 1979).

Nicht die allgemeinen Klimawerte, sondern Boden und Mikroklima weisen auf eine reliktische Wärmeinsel hin. Das belegen nicht nur weitere reliktische Pflanzenvorkommen von *Daphne cneorum, Alyssum montanum* und Arten der Bunten Erdflechtengesellschaft, sondern auch faunistische Beobachtungen, z. B. des Erdbocks (Dorcadion fuliginator) durch BENSE (24.5.1990, schriftl. Mitteilung 1991) und den Verf. (30.6.1990). Die thermophile, flugunfähige Käferart ist in der postglazialen Wärmezeit aus ihrem eiszeitlichen Zufluchtsgebiet in Südwesteuropa nach Deutschland über die oberrheinische Tiefebene eingewandert (GAUCKLER 1963), war einst in allen Xerothermgebieten, auch nördlich und östlich der Verbreitungsgrenzen von *Trinia glauca* recht häufig, ist heute aber stark im Rückgang begriffen (HORION 1974).

Auch *Trinia glauca* ist nach Deutschland in einer warmen, nacheiszeitlichen Steppenzeit aus Südwesteuropa eingewandert. Der Wanderweg verlief durch die Burgundische Pforte in das südliche Oberrheingebiet. Linksrheinisch kam *Trinia glauca* noch bis zu Beginn des 20. Jh. in der Oberrheinebene (Michelfelden, Hirzfelden, Heiteren, Dessenheim, Rustenhart) vor, heute ist sie auf die Vorbergzone bei Rouffach zurückgedrängt. Rechtsrheinisch hat *Trinia glauca* nur die Felsen zwischen Istein und Kleinkems dauerhaft besiedelt. Das nächste Vorkommen liegt bereits in der Pfalz bei Landau. Es wäre aber falsch, die bekanntgewordenen Vorkommen von *Trinia glauca* als Reste linearer Wanderstraßen anzusehen, vielmehr sind die inselartigen Vorkommen Reste von ursprünglich flächenmäßig weitverbreiteten Vorkommen. Zwischen

©Bayerische Botanische Gesellschaft; download unter www.bbgev.de;www.biologiezentrum.at

Bad Dürkheim und Mainz bzw. Bingen war die Verbreitung zu Anfang des letzten Jahrhunderts auf geeigneten Standorten der Tertiärkalkhügel und auf Flugsand noch fast lückenlos. Über die Flugsandgebiete an Rhein und Main war *Trinia glauca* in der nacheiszeitlichen Wärmezeit bis nach Unterfranken gelangt. Das dazwischenliegende Buntsandsteingebirge stellte in dem niederschlagsarmen Klima nach der Eiszeit und vor der geschlossenen Bewaldung noch kein Hindernis dar und war auch von den unter den gegenwärtigen Klimabedingungen als kalkliebend bezeichneten Pflanzen besiedelbar (vgl. KRAMER 1941; LÖTSCHERT 1959).

Für das isolierte Vorkommen bei Trochtelfingen läßt sich kein plausibler Einwanderungsweg konstruieren. Wenn die Einschleppung durch den Menschen ausgeschlossen werden kann – wovon hier ausgegangen wird –, dann kommt als Erklärung fast nur noch wie für *Daphne cneorum* eine Einwanderung im letzten Interglazial in Betracht (vgl. WITSCHEL u. SEYBOLD 1986).

Andere, im Einzugsbereich des Wanderwegs gelegene klimatische Wärmeinseln wie Kaiserstuhl, Nahetal, Moseltal und Mittelrheingebiet konnten von *Trinia glauca* wegen des ungeeigneten geologischen Untergrundes nicht dauerhaft besiedelt werden.

Bekannt für ihre reiche Xerothermvegetation sind auch die Muschelkalkhänge des Taubertals. Das Fehlen von *Trinia glauca* sowie der übrigen Kennarten des Trinio-Caricetum, außer *Linium tenuifolium*, hat aber vermutlich weder klimatische noch pflanzengeographische Ursachen, denn *Trinia glauca* fehlt auch an der Kallmuth am Main südl. Lengfurt. Vielmehr dürfte die Hauptursache im Fehlen von geeigneten Reliktstandorten zu sehen sein. Die natürlich waldfreien Sesleria-Halden (Stammberg, Kallmuth, vgl. PHILIPPI 1984) waren wegen der bewegten Böden für *Trinia glauca* nicht geeignet und größerflächige Verebnungsflächen über den Schaumkalkbänken im Unteren Muschelkalk (mu2) fehlten.

Als weiteres Indiz für das Fehlen geeigneter Reliktstandorte im badischen Tauberland kann das Fehlen von *Pleurochaete squarrosa* gewertet werden (vgl. NEBEL 1990). Dieses submediterrane und in Deutschland nur steril auftretende Moos kommt bei uns ebenfalls reliktisch in den Wärmegebieten der Stromtäler vor (DÜLL u. MEINUNGER 1989) und ist regelmäßig in den *Trinia glauca*-reichen Trockenrasen anzutreffen. Da es auch auf kalkarmem Substrat gedeiht, ist es zusätzlich in den Wärmeinseln von Kaiserstuhl, Nahe, Mosel, Mittelrhein und Ahr anzutreffen. Obwohl es im Aufnahmematerial vom Mainzer Sand (vgl. Tab. 1, Sp. 3) fehlt, kommt es dort grundsätzlich vor (vgl. KORNECK 1961 u. 1987, Tab. 4). Bezeichnenderweise fehlt es ansonsten nur den etwas mesophileren Trockenrasenausbildungen der Spalten 3, 4 u. 5 (Tab. 1).

Das nordöstlichste Vorkommen von *Trinia glauca* liegt bei Hammelburg, obwohl sich der Untere Muschelkalk in nordöstl. Streichrichtung entlang der Fränkischen Saale und des südöstlichen Rhönvorlandes bis Thüringen fortsetzt. Die Muschelkalkgebiete von Münnerstadt und Meiningen zählen zwar noch zu den deutschen Wärmegebieten, doch sind sie bereits stärker subkontinental geprägt. *Trinia glauca* hat somit bei Hammelburg die natürliche Grenze ihres Areals erreicht.

5. Synsystematik

Das in Tab. 1 zusammengestellte Aufnahmematerial wurde in den Jahren 1987–1990 mit dem Ziel einer möglichst aktuellen Dokumentation aller Vorkommen von *Trinia glauca* in Deutschland erhoben. Aus jüngerer Zeit liegt nur Aufnahmematerial von KORNECK (1974) und KORNECK 1976 (in OBERDORFER 1978) vor, doch ist dieses inzwischen auch mindestens 15 Jahre alt; nur für den Mainzer Sand (vgl. KORNECK 1987) und Istein (vgl. WITSCHEL 1987) gibt es aktuellere Daten. Alles Aufnahmematerial, auch älteren Datums, läßt erkennen, daß *Trinia glauca* bei uns nahezu ausschließlich in den Brometalia erecti und den Festucetalia valesiacae vorkommt. Nur gelegentlich ist sie auch in den räumlich unmittelbar angrenzenden oder damit verzahnten Initialstadien der Sedo-Scleranthetea anzutreffen.

Im übrigen Europa zeigt *Trinia glauca* das gleiche soziologische Verhalten und tritt regelmäßig in den meisten Trockenrasenverbänden wie Xerobromion, Diplachnion, Crepido-Phleion, Stipeto-Poion und den Ononidetalia auf; wesentlich seltener ist sie im Festucion rupicolae, Sa-

©Bayerische Botanische Gesellschaft; download unter www.bbgev.de;www.biologiezentrum.at

turejon montanae und den Scorzonero-Chrysopogonetalia und nur ausnahmsweise im Mesobromion und Cirsio-Brachypodion (vgl. Braun-Blanquet 1961, Horvat et al. 1974, Royer 1987).

5.1 Allio-Stipetum capillatae (Tab. 1, Sp. 1–2)

Im subkontinental getönten nördlichen Oberrheinraum wächst *Trinia glauca* im xerophilen Allio-Stipetum capillatae (Knapp 44) Korneck 74 und im mesophilen Adonido-Brachypodietum pinnati (Libb. 33) Krausch 61. Das Allio-Stipetum ist als letzte reliktische Ausstrahlung osteuropäischer Federgrassteppen aufzufassen. Entsprechend seiner westlichen Randlage fehlen viele kennzeichnende Festucetalia valesiacae-Arten und es häufen sich submediterrane Arten. Dennoch lassen die wenigen Kennarten meist eine klare Trennung gegen das Xerobromion zu; für die Vorkommen, in denen das Allio-Stipetum mit dem Xerobrometum verzahnt ist, gilt das allerdings nur mit Einschränkung. Der physiognomische Unterschied zum Xerobrometum ist auffallend: die Bestände sind weniger lückig und es überwiegen Horstgräser und andere Hemikryptophyten.

Auch an seiner absoluten Westgrenze ist das Allio-Stipetum noch reich gegliedert (vgl. Korneck 1974); *Trinia glauca* ist allerdings beschränkt auf bestimmte Ausbildungen. Heute lassen sich aus der von Korneck 1976 (in Oberdorfer 1978) gebildeten Subassoziationsgruppe mit *Trinia glauca* auf kalkreichem Substrat nur noch zwei Ausbildungen herausarbeiten: eine auf Tertiärkalk und eine auf Flugsand.

Die Ausbildung auf Tertiärkalk (vgl. Sp. 1, Tab. 1) ist kleinflächig an verschiedenen Stellen in der Vorderpfalz und in Rheinhessen anzutreffen. Im Kern handelt es sich vermutlich bei all diesen Vorkommen um anthropogen überformte und vergrößerte Reliktstandorte, deren historische Nutzung im einzelnen unbekannt ist. Vorherrschende Nutzung dürfte die Beweidung mit Schafen und Ziegen gewesen sein. Ein alter Winzer bei Bockenheim konnte sich noch an diese Nutzungsart erinnern (mündl. Mitteilung 1988). Auf etwas wüchsigeren Standorten fand auch Rinderbeweidung statt, wie Kahne (1967) z. B. für die kleine Kalmit und den Gerstenberg nachweisen kann. Das Ausbleiben der früheren, extensiven Beweidung hat im Allio-Stipetum nachteiligere Folgen als im Xerobrometum, da die Horstgräser konkurrenzschwache Arten wie *Trinia glauca* rasch verdrängen.

Eine ähnliche Entwicklung ist auch in den auf pleistozänen Kalkflugsanden dokumentierten Vorkommen bei Mainz (vgl. Sp. 2, Tab. 1) zu beobachten. Diese Ausbildung ist durch das Auftreten von Sandrasenarten der Corynephoretalia canescentis und das Fehlen zahlreicher Sedo-Scleranthetea und Festuco-Brometea-Arten gut gegen das Allio-Stipetum auf Tertiärkalk abgegrenzt. Im Bild dieser ausgeprägten Horstgrasgesellschaft dominieren die hohen Horste von *Stipa capillata,* zwischen denen weitere Horstgräser wie *Festuca guestfalica, Carex humilis, Bromus erectus* und *Koeleria gracilis* eingestreut sind.

Von Natur aus befand sich hier ein lichter Stieleichen-Kiefernwald, der sicher schon sehr früh vom Menschen vernichtet worden ist. Wenn Bock (1577) die Gegend zwischen Mainz und Bingen als Heide schildert, in der in großem Stile nach den Wurzeln von Adonis vernalis gegraben wurde, so muß man sich zumindest für das Mittelalter das gesamte Flugsandgebiet vollständig entwaldet vorstellen.

Die früher so zahlreichen Vorkommen von *Trinia glauca* im Binnendünengelände zwischen Mainz und Ingelheim sind heute auf das rd. 32 ha große NSG Mainzer Sand beschränkt, doch hat sich auch hier die Qualität der Bestände erheblich verschlechtert. Oberdorfer (1957) bezeichnete die kontinentalen Trockenrasen im Mainzer Sand als Trinio-Stipetum (Knapp 44), um durch *Trinia glauca* als sehr häufiger Art die charakteristische Beimischung submediterraner Arten zum Ausdruck zu bringen. Auch das Aufnahmematerial von Korneck (1974) u. Korneck u. Pretscher (1984) läßt noch keine Gefährdung von *Trinia glauca* vermuten; erst beim Vergleich mit Korneck (1987) fällt ein starker Rückgang auf. Hecker (1987) zählte 1984 nur noch rund 130 Einzelpflanzen, deren Lage er nach Häufigkeitsverteilung sehr genau kartierte. Sechs Jahre später sind auch diese Vorkommen nicht mehr alle vorhanden und es ist der

©Bayerische Botanische Gesellschaft; download unter www.bbgev.de;www.biologiezentrum.at

Tab. 1: *Trinia glauca*-reiche Pflanzengesellschaften in Deutschland

Assoziation, Nr.:	1	2	3	4	5	6	7a	7b	8	9	10	11
Zahl der Aufnahmen	9	6	9	13	13	7	8	31	22	15	8	15
Mittlere Artenzahl	38	33	36	44	39	37	36	36	36	34	28	37
Seehöhe (m) von	200	120	290	710	240	250	260	260	260	250	250	220
bis	230	130	330	720	320	270	270	410	410	320	300	300
A1-2 Stipa capillata d7,11	89	100	.	.	.	.	88	94	.	.	.	53
Festuca duvalii	78	67	.	.	.	.	.	65	32	7	.	.
Carex supina	11	17	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Festuca valesiaca	11	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
d2 Gypsophila fastigiata	.	83	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Koeleria glauca	.	50	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Jurinea cyanoides	.	33	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Cerastium semidecandrum	.	33	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Alyssum m.ssp.gmelinii	.	17	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Thymus serpyllum	.	17	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
A3 Scorzonera purpurea	.	.	56	.	.	.	.	.	.	.	.	7
Adonis vernalis	.	.	.	.	.	.	.	.	5	.	.	.
V,O Festucetalia valesiacae												
Potentilla arenaria	100	100	11	.	69	28	100	94	91	47	88	100
Scabiosa canescens	33	100	44	.	23	43	38	55	32	7	.	40
Thesium linophyllon	33	.	100	23	23	.	100	52	23	7	.	47
Onobrychis arenaria	11	.	33	.	23	.	50	48	36	20	.	.
Euphorbia seguieriana	33	67	.	.	.	.	.	65	32	7	.	20
Festuca sulcata	.	.	.	.	100	100	100	87	86	87	.	.
Stipa joannis d7	.	17	.	.	.	.	50	52	.	.	.	.
Silene otites	11	17	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Stipa pulcherrima	.	.	.	.	.	.	13	.	.	.	.	47
d4 Daphne cneorum	.	.	.	77	.	.	.	.	.	.	.	.
Cytisus nigricans	.	.	.	15	.	.	.	.	.	.	.	.
Thlaspi montanum	.	.	.	8	.	.	.	.	.	.	.	.
Crepis alpestris	.	.	.	8	.	.	.	.	.	.	.	.
A5-9 Trinia glauca	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Linum tenuifolium	11	.	56	.	69	86	88	94	82	87	13	87
Helianthemum apenninum	.	.	.	.	38	14	100	81	56	20	.	.
Helianthemum canum	.	.	.	.	15	14	100	61	14	.	.	.
d5 Plantago lanceolata	33	33	11	8	77	.	.	3	14	7	.	.
Achillea millefolium	11	.	.	15	54	.	.	.	5	7	.	.
Carlina acaulis	.	.	.	8	15	.	.	.	.	.	.	.
d6-7a Sesleria varia	.	.	.	8	.	100	100	.	.	7	.	.
d6 Thesium bavarum	.	.	.	.	.	86	.	.	.	.	.	.
d7a Anthericum liliago	.	17	.	.	.	.	63	.	.	.	.	.
Hieracium kalmutinum	.	.	.	.	.	.	25	.	.	.	.	.
d9 Melica ciliata	.	.	.	.	.	.	13	10	5	87	13	20
Anthemis tinctoria	.	.	.	.	.	.	.	3	.	13	.	.
Teucrium botrys	.	.	.	.	.	.	.	3	.	7	.	.
Lactuca perennis	.	.	.	.	.	.	.	.	.	13	.	.
Convolvolus arvensis	.	.	.	.	.	.	.	.	.	7	.	.
A10-11 Globularia elongata	.	.	22	.	.	.	.	.	.	.	13	93
Stipa pennata ssp.pennata	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	38	.
Fumana procumbens	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	53
V Xerobromion												
Lotus c. ssp. hirsutus	44	.	100	69	69	71	13	29	64	27	.	20
Teucrium montanum	.	.	.	.	8	86	75	68	45	47	75	.
Thymus froelichianus	.	.	.	.	.	.	.	.	5	.	.	.
K1 Schwerpunkt Brometalia												
Dianthus carthusianorum	89	83	22	54	15	14	13	10	14	13	50	33
Bromus erectus	56	67	100	100	62	14	25	55	32	60	100	53
Hippocrepis comosa	44	67	100	92	77	86	88	45	72	87	13	80
Helianthemum n.ssp.obscurum	33	83	89	100	77	86	25	23	72	33	.	93
Pulsatilla vulgaris	22	17	100	62	77	100	88	84	91	53	.	53
Teucrium chamaedrys	78	33	56	.	92	86	100	100	95	100	88	100
Anthyllis vulneraria	44	.	67	62	77	14	63	35	56	13	.	67
Allium sphaerocephalon	100	.	.	.	15	.	13	26	27	40	100	53
Potentilla verna	.	.	67	85	46	71	.	19	32	73	.	.
Scabiosa columbaria	.	.	56	92	15	14	.	3	5	7	.	.
Koeleria pyramidata	.	.	.	23	46	28	63	10	27	13	.	.
Cirsium acaule	.	.	56	.	46	43	38	32	32	.	.	.
Carlina vulgaris	.	.	44	.	.	.	13	6	5	7	.	.
Ranunculus bulbosus	.	33	11	23	23	.	.	.	9	.	.	.
Medicago lupulina	.	.	15	11	23	.	.	3	5	.	.	.
Carex caryophyllea	.	.	11	69	.	.	.	.	9	7	.	.
Ophrys apifera	.	.	22	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Onobrychis viciifolia	.	.	.	8	.	.	.	.	.	.	.	.
Campanula glomerata	.	.	.	.	.	14	.	.	.	.	.	.

©Bayerische Botanische Gesellschaft; download unter www.bbgev.de;www.biologiezentrum.at

K2	Euphorbia cyparissias	78	100	89	100	85	86	75	52	77	73	25	60
	Asperula cynanchica	78	100	56	100	77	100	38	84	82	73	63	100
	Carex humilis	22	67	100	8	46	100	88	87	100	33	75	67
	Rhytidium rugosum	11	67	33	92	62	43	50	32	41	60	13	33
	Sanguisorba minor	22	17	89	100	100	100	75	87	86	80	.	60
	Stachys recta	100	.	11	85	38	43	13	39	23	27	88	53
	Centaurea scabiosa	56	.	78	23	62	100	75	74	56	80	.	93
	Salvia pratensis	22	.	100	62	92	71	88	94	91	87	.	20
	Prunella grandiflora	11	.	56	46	38	43	38	48	59	33	.	7
	Koeleria gracilis	56	50	89	38	31	.	.	13	27	13	.	40
	Thymus praecox	56	.	78	100	38	.	100	29	32	33	.	80
	Pimpinella saxifraga	11	.	11	38	46	.	50	29	36	27	.	13
	Aster linosyris	78	.	22	.	77	100	100	81	56	60	.	53
	Avena pratensis	.	83	100	8	62	14	25	29	23	7	.	.
	Eryngium campestre	56	50	56	.	77	.	63	55	36	20	.	.
	Brachypodium pinnatum	11	.	89	.	62	57	38	29	45	40	.	.
	Pleurochaete squarrosa	33	.	.	.	.	14	25	48	18	33	63	40
	Abietinella abietina	.	67	.	92	23	28	.	45	27	20	.	7
	Galium verum	56	100	22	92	15	.	.	10	14	.	.	.
	Artemisia campestris	33	50	.	.	38	.	13	29	59	27	.	.
	Festuca guestfalica	11	83	100	100	.	.	.	.	.	.	38	93
	Phleum phleoides	11	50	.	.	.	.	.	3	.	.	.	7
	Polygala comosa	.	67	.	31	8	.	.	.	5	.	.	.
	Asperula glauca	11	.	.	.	.	.	.	.	.	13	100	.
	Potentilla heptaphylla	.	.	22	77	.	14	.	.	.	.	.	.
	Centaurea stoebe	.	67	.	.	.	.	.	.	.	.	63	.
	Trifolium montanum	.	.	11	37	.	.	.	.	.	.	.	.
	Veronica prostrata	.	.	11	8	.	.	.	.	.	.	.	.
	Festuca heteropachys	.	.	11	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	Veronica austriaca	.	.	.	15	.	.	.	.	.	.	.	.
B1	Arten d. Sedo-Scleranthetea												
	Arenaria serpyllifolia	100	33	11	38	23	28	13	19	23	33	63	67
	Sedum acre	78	50	.	69	23	14	.	6	9	53	25	53
	Thlaspi perfoliatum	44	.	.	15	23	14	13	23	18	40	25	60
	Cerastium pumilum agg.	78	.	11	.	38	28	.	23	9	33	63	100
	Peltigera rufescens	11	.	.	23	8	28	.	3	41	13	50	13
	Echium vulgare	22	.	.	8	8	.	25	16	5	13	25	13
	Calamintha acinos	67	.	.	31	38	.	.	14	5	20	38	20
	Taraxacum erythrospermum	11	17	.	8	38	.	25	13	23	.	.	.
	Sedum rupestre	44	17	.	.	8	.	.	6	5	7	.	20
	Sedum sexangulare	11	.	.	23	31	14	.	6	5	47	.	.
	Medicago minima	78	.	.	.	15	.	.	3	5	20	50	7
	Alyssum alyssoides	44	.	.	.	15	.	.	6	9	7	38	13
	Erophila verna agg.	100	.	.	.	8	.	.	.	.	27	38	87
	Erodium cicutarium	33	17	.	.	.	.	.	.	.	.	13	.
	Minuartia hybrida	11	.	.	.	.	.	.	.	.	7	25	.
	Saxifraga tridactylites	78	.	.	.	.	.	.	.	.	.	25	47
	Minuartia fastigiata	44	.	.	.	.	.	.	.	.	.	25	33
	Allium s. ssp.montanum	.	.	.	54	.	.	.	13	5	.	.	.
	Alyssum m.ssp.montanum	.	.	.	92	.	.	.	19	.	.	88	.
	Arabis recta	22	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	67
	Myosotis micrantha	11	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	7
	Sedum album	.	.	.	62	.	.	.	.	.	.	.	100
	Veronica verna	56	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	Petrorhagia prolifera	33	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	Poa badensis	33	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	Festuca pallens	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	25	.

Ferner in: 1 Holosteum umbellatum 22, Trifolium campestre 22; 11 Hornungia petraea 7.

B2	Weitere Lückenzeiger											
	Cladonia furcata	33	33	33	54	46	28	13	32	64	33	.	33
	Tortella inclinata	11	33	.	31	31	43	38	55	50	60	63	47
	Cladonia pyxidata	33	.	22	77	15	28	.	42	56	47	38	33
	Cladonia rangiformis	11	.	.	85	77	71	63	29	50	40	25	27
	Tortella tortuosa	11	.	.	85	8	28	25	39	23	13	50	.
	Toninia coeruleonigricans	11	.	.	23	54	.	25	42	56	87	38	27
	Cladonia foliacea	67	.	11	.	23	.	13	13	36	7	.	13
	Cladonia convoluta	.	17	.	.	31	71	38	71	50	33	.	33
	Poa compressa	22	.	.	8	38	.	.	3	9	13	.	33
	Cladonia symphycarpa	.	.	.	92	54	14	.	29	32	20	50	.
	Fulgensia fulgens	.	.	.	.	31	.	13	52	56	87	25	7
	Hieracium pilosella	.	.	.	38	31	.	.	29	36	27	.	47
	Grimmia pulvinata	33	.	.	.	.	.	.	3	.	7	25	33
	Psora decipiens	.	.	.	23	23	.	.	61	64	67	.	.
	Cerastium arvense	.	100	.	31	8	.	.	.	.	.	.	.
	Squamarina lentigera	.	.	.	.	.	.	.	3	23	13	.	.
	Reseda lutea	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	38	7
	Sedum dasyphyllum	11	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	Squamarina cartilaginea	.	.	.	38	.	.	.	.	.	.	.	.
B3	Arten der Origanetalia												
	Antericum ramosum	.	33	22	15	.	100	50	32	23	33	.	60
	Aster amellus	.	.	33	23	31	57	25	6	18	20	.	.
	Geranium sanguineum	.	.	.	8	23	100	38	26	5	47	.	20
	Peucedanum cervaria	11	.	.	.	23	100	50	29	14	33	.	.
	Inula hirta	.	.	11	.	15	28	38	35	9	7	.	.
	Rosa spinosissima	.	.	22	.	15	43	25	6	14	.	.	7
	Bupleurum falcatum	.	.	11	.	8	.	.	13	5	27	.	40
	Medicago falcata	11	50	.	.	38	.	.	3	14	.	.	.
	Thalictrum minus	11	50	.	.	.	.	.	3	9	.	.	7
	Viola hirta	22	.	11	8	.	.	.	.	5	.	.	.
	Fragaria viridia	.	.	.	.	8	.	13	3	.	.	.	.
	Polygonatum odoratum	.	.	.	.	.	14	.	.	.	.	13	.
	Peucedanum oreoselinum	.	100	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.

©Bayerische Botanische Gesellschaft; download unter www.bbgev.de;www.biologiezentrum.at

Ferner in: 1 Coronilla varia 11; 4 Trifolium rubens 8, Origanum vulgare 8; 6 Chrysanthemum corymbosum 14; 7a Cynanchum vincetoxicum 13; 7b Cynanchum vincetoxicum 3, Inula conyza 3; 9 Inula conyza 7; 11 Origanum vulgare 7.

B4	Weitere stete Begleiter											
	Hypnum cupressiforme	67	100	89	62	92	100	63	55	67	27	38	60
	Ditrichum flexicaule	.	.	.	69	62	71	75	94	67	80	50	33
	Homalothecium lutescens	33	.	11	15	.	14	13	.	9	7	.	7
	Weisia viridula	11	.	.	31	8	.	25	3	.	27	13	13
	Syntrichia ruralis	44	.	.	62	.	43	.	19	5	20	13	33
	Thymus pulegioides	11	.	.	8	54	100	.	58	59	60	.	.
	Centaurea jacea	.	.	67	.	38	14	25	45	41	27	.	.
	Silene vulgaris	11	17	.	15	.	.	.	3	9	.	.	13
	Hypericum perforatum	22	.	11	31	23	.	.	10	.	.	.	7
	Linum catharticum	.	.	33	46	54	14	50	19	.	.	.	.
	Plantago media	.	.	44	23	54	.	25	3	27	.	.	.
	Poa angustifolia	56	67	44	.	15	.	.	.	14	.	.	.
	Briza media	.	.	89	38	15	14	.	3	.	.	.	.
	Campanula rotundifolia	.	.	44	54	.	.	.	3	.	7	.	40
S	Sonstige												
	Prunus spinosa juv.	33	.	11	.	23	57	13	29	.	33	.	.
	Rhacomitrium canescens	.	17	.	69	23	.	13	19	32	20	.	.
	Bryum cespiticium	11	.	.	.	.	.	13	3	5	.	.	20
	Genista tinctoria	.	.	.	.	8	100	25	10	9	.	.	.
	Arabis hirsuta	.	.	.	.	15	,	,	6	9	13	25	.
	Cetraria islandica	.	.	.	15	8	.	.	.	14	7	.	.
	Dicranum scoparium	.	.	.	8	8	.	.	.	9	.	.	7
	Cotoneaster integerrimus	.	.	.	.	.	14	38	.	5	7	.	.
	Cuscuta epithymum	11	33	.	.	.	.	.	.	.	.	.	60
	Ctenidium molluscum	.	.	56	8	.	14	.	.	.	.	.	.
	Rhinanthus minor	.	.	11	23	.	.	.	.	5	.	.	.
	Melampyrum arvense	.	.	11	.	8	.	.	3	.	.	.	.
	Leontodon hispidus	.	.	33	.	.	.	.	3	.	7	.	.
	Verbascum lychnitis	.	.	.	15	.	.	.	.	5	7	.	.
	Bryum argenteum	.	.	.	31	.	.	.	.	.	.	63	20
	Cornicularia aculeata	.	.	.	.	8	.	.	16	9	.	.	.
	Diplotaxis tenuifolia	44	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	27
	Euphrasia rostkoviana	.	.	11	15	.	.	.	.	.	.	.	.
	Juniperus communis	.	.	.	31	8	.	.	.	.	.	.	.
	Asplenium ruta muraria	.	.	.	31	.	.	.	.	.	.	25	.
	Quercus robur juv.	.	.	.	.	8	43	.	.	.	.	.	.
	Silene nutans	.	.	.	.	8	.	.	.	.	.	63	.
	Diploschistes muscorum	.	.	.	.	.	.	.	16	5	.	.	.
	Buphthalmum salicifolium	.	.	.	.	.	.	.	.	5	13	.	.
	Melica transsilvanica	33	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	Bromus hordeaceus	44	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	Calamagrostis epigeios	.	50	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	Senecio jacobaea	.	33	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	Genista sagittalis	.	.	.	46	.	.	.	.	.	.	.	.
	Hypochoeris maculata	.	.	.	.	.	14	.	.	.	.	.	.
	Helianthemum n.ssp. numm.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	88	.
	Genista pilosa	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	67
	Hieracium praecox	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	47

Ferner in: 1 Muscari racemosum 22, Encalypta streptocarpa 11; 2 Botrychium lunaria 17, Erigeron acris 17, Viola rupestris 17; 3 Dactylis glomerata 11, Avena pubescens 11, Eurhynchium swartzii 11; 4 Chrysanthemum ircutianum 15, Carex flacca 8, Carex ornithopoda 15, Polygala amarella 15, Knautia dipsacifolia 8, Hylocomium splendens 23, Rhytidiadelphus triquetrus 15, Entodon orthocarpus 23, Tortula muralis 8, Orobanche vulgaris 8, Schistidium apocarpum 8, Cladonia arbuscula 15, Taraxacum officinalis 8, Pinus silvestris juv. 8, Fissidens cristatus 8, Gentiana ciliata 8; 5 Dactylis glomerata 8, Carex digitata 8, Muscari botryoides 8, Cynoglossum officinalis 8, Capsella bursa-pastoris 8, Barbula gracilis 8; 6 Populus tremula juv. 14; 7a Veronica arvensis 13; 7b Carex flacca 6, Barbula fallax 3, Crataegus monogyna juv. 3, Isatis tinctoria 6, Erythrophyllum rubellum 3, Geranium molle 6, Weisia tortilis 3; 8 Pinus silvestris juv.14, Entodon concinnus 5, Hieracium bauhinii 9, Scleropodium purum 5, Pinus nigra juv. 9, Peltigera lentiscus 5; 9 Hieracium piloselloides 7, Cornus sanguinea juv. 7, Barbula gracilis 13, Rosa nitidula 7; 10 Weisia controversa 13, Coronilla emerus juv. 13, Hieracium pilloselloides 13, Carex ornithopoda 13; 11 Weisia controversa 7, Pottia lanceolata 7, Cornus sanguinea juv. 13, Bryum capillare 7, Hedera helix 7, Barbula convoluta 7, Encalypta streptocarpa 20, Tragopogon pratensis ssp.minor 13, Barbula fallax 7, Hieracium umbellatum 7.

1: Allio-Stipetum capillatae (Knapp 44) Korneck 74, Subass. von Trinia glauca; Pfalz und Rheinhessen, 9 Aufn. aus Gundersheim, Asselheim u. Herxheim, Tertiärkalk, von Witschel (n.p.) 1987-90.

2: Allio-Stipetum capillatae (Knapp 44) Korneck 74, Subass. von Trinia glauca; Mainzer Sand, 6 Aufn. vom Mainzer Sand, pleistozäne Kalkflugsande, von Witschel (n.p.) 1987-90.

3: Adonido-Brachypodietum (Libb. 35) Krausch 61, westl. Cirsium acaule-Rasse; Vorderpfalz, 9 Aufn. aus Bockenheim, Grünstadt und Neuleiningen, Tertiärkalk, von Witschel (n.p.) 1988-90.

4: Xerobrometum Br.-Bl. 15 em.31, montane Form der schwäbischen Oxytropis pilosa Rasse; Schwäbische Alb, 13 Aufn. aus der Umgebung von Trochtelfingen, Weißer Jura δ-ε, von Witschel(n.p.) 1986-90.

5: Trinio-Caricetum humilis Volk in Br.-Bl. et Moor 38, Subass. von Achillea millefolium (vermittelt zum Gentiano-Koelerietum); Unterfranken, 13 Aufn. vom Hohhafter Berg, Ruine Homburg, Uhl-Berg, Hoheleit, Mäus-Berg, Rammers-Berg, Giebel u. Kalbenstein, von Witschel (n.p.) 1987-90.

6: Trinio-Caricetum humilis, Subass. von Sesleria varia (vermittelt zur Assoziationsgruppe Sesleria varia-reicher Magerwiesen); 7 Aufn. vom Ilb-Berg, Edelmannswald u. Hirschberg, von Witschel (n.p.) 1987-90.

7a: Trinio-Caricetum humilis, Subass. von Stipa capillata, Variante von Sesleria varia (vermittelt zum Teucrio-Seslerietum Volk 37); Unterfranken, 8 Aufn. vom Kalbenstein u. Grain-Berg, von Witschel (n.p.) 1987-88.

7b: Trinio-Caricetum humilis, Subass. von Stipa capillata, typ. Variante; Unterfranken, 31 Aufn. vom Saupürzel, Sportflugplatz, Grain-Berg, Kalbenstein, Liebleinmühle u. Höhfeldplatte, von Witschel (n.p.) 1987-90.

©Bayerische Botanische Gesellschaft; download unter www.bbgev.de;www.biologiezentrum.at

8: Trinio-Caricetum humilis, typ. Subass.; Unterfranken, 22 Aufn. vom Kohlen-Berg, Sommerleite, Gans, Ammerfeld-Ellern, Arnberg, Hohhafter Berg, Kalbenstein, Volkenberg, Eichelberg, Höhfeldplatte u. Halsberg, von Witschel (n.p.) 1987-90.

9: Trinio-Caricetum humilis, Subass. von Melica ciliata (vermittelt zum Teucrio-Melicetum ciliatae Volk 37); Unterfranken, 15 Aufn. vom Arnberg, Mäus-Berg, Saupürzel, Liebleinmühle, Schmalet, Rotlaufberg, Hüttental, Hirschberg u. Höhfeldplatte, von Witschel (n.p.) 1987-90.

10: Xerobrometum Br.-Bl. 15 em. 31; Südl. Oberrhein, 8 Aufn. aus Istein und Kleinkems (Malm 2), von Witschel (n.p.) 1987-90.

11: Xerobrometum Br.-Bl. 15 em. 31 (vermittelt zum Allio-Stipetum capillatae); Vorderpfalz, 15 Aufn. aus Asselheim, Kindenheim, Leistadt, Kallstadt u. Herxheim, Tertiärkalk, von Witschel (n.p.) 1987 -90.

Zeitpunkt absehbar, an dem es kein Vorkommen mehr von *Trinia glauca* auf Flugsand gibt. Neben der fehlenden extensiven, mechanischen Bodenverwundung und Beweidung spielt die zunehmende Entbasung der Flugsande dabei eine wichtige Rolle. Interessant ist die Beobachtung, daß im Aufnahmematerial bei KORNECK (1987, Tab. 4) von 1985 die Deckung der Moosschicht zwischen 20 u. 50% beträgt, während sie im eigenen Aufnahmematerial von 1989/90 zwischen 80 u. 95% liegt. Diese Zunahme der Kryptogamen ist ebenfalls als Anzeichen ausbleibender Störungen zu werten und vermutlich eine der maßgeblichen Ursachen für den Rückgang von *Trinia glauca.*

5.2 Adonido-Brachypodietum (Tab. 1, Sp. 3)

Durch ausbleibende Nutzung sehr selten geworden sind die Vorkommen von *Trinia glauca* im Adonido-Brachypodietum. Sie sind beschränkt auf die Tertiärkalkhügel der Vorderpfalz nordwestlich Grünstadt. Diese mesophile Wiesensteppengesellschaft ist u. a. durch *Thesium linophyllon, Scorzonera purpurea* und *Onobrychis arenaria* charakterisiert. An der Bildung der Grasnarbe sind hauptsächlich *Brachypodium pinnatum, Bromus erectus, Festuca guestfalica, Carex humilis, Avena pratensis* und *Briza media* beteiligt. *Adonis vernalis* ist in der Vorderpfalz mittlerweile erloschen und fehlt daher dieser Ausbildung. Inwieweit diese mesophile Wiesensteppengesellschaft in der vom Menschen noch nicht überformten Landschaft früherer Jahrtausende bereits kleinflächig vorhanden war, ist strittig. Vieles spricht dafür, daß sie allenfalls fragmentarisch existierte und sich erst viel später überwiegend aus dem Arteninventar des Allio-Stipetum und Arten der Krautschicht der wärmeliebenden Eichenmischwälder herausbildete. Auch diese Bestände wurden früher überwiegend als Weide genutzt.

An verschiedenen Stellen steht das in Spalte 3 (Tab. 1) dokumentierte Adonido-Brachypodietum im Kontakt mit dem Allio-Stipetum und dem Xerobrometum. Während das Xerobrometum die flachgründigsten Stellen auf den Felskuppen einnimmt, siedelt das Allio-Stipetum meist hangabwärts davon und in daran anschließenden, tiefgründigeren und frischeren Mulden das Adonido-Brachypodietum.

5.3 Xerobrometum, montane Form (Tab. 1, Sp. 4)

Spalte 4 (Tab. 1) enthält Aufnahmematerial aus einem eng begrenzten Raum der Hohen Schwabenalb bei Trochtelfingen. Diese mit 720 müNN für Deutschland ungewöhnlich hoch gelegenen *Trinia glauca*-reichen Bestände zeichnen sich durch Fehlen weiterer Xerobromion-Kennarten ohne gleichzeitige Zunahme mesophiler Begleitarten aus. Da die Bestände nur kleinflächig und eng verzahnt mit dem Gentiano-Koelerietum vorkommen, ist ihr eigenständiger Charakter nicht immer leicht zu erkennen. Auch das Aufnahmematerial in WITSCHEL u. SEYBOLD (1986, Tab. 1, Sp. 7) wurde seinerzeit pauschal zum Gentiano-Koelerietum gestellt. Erst durch die Wahl insbesondere kleinerer und wirklich homogener Probeflächen ließ sich die eindeutig zum Xerobromion gehörende Gesellschaft herausarbeiten. Sie unterscheidet sich schon in ihrer Physiognomie deutlich von der mesophileren Umgebung. Die lückigen Bestände enthalten regelmäßig vegetationsfreie Flächen, in denen die Zuckerkorn- und Dolomitfacies des Weißen Jura ansteht. Die Deckung der Kraut- wie auch der Moosschicht liegt zwischen 60 und

©Bayerische Botanische Gesellschaft; download unter www.bbgev.de;www.biologiezentrum.at

80 %. Bei den Kryptogamen ist der Flechtenanteil auffällig hoch; Arten der Bunten Erdflechtengesellschaft wie *Toninia coeruleonigricans* und *Psora decipiens* treten verschiedentlich auf.

Von Natur aus befand sich auf diesen schlechtwüchsigen Dolomitstandorten vermutlich ein lichter Wald mit hohem Kiefernanteil. *Daphne cneorum, Cytisus nigricans, Thlaspi montanum* und *Crepis alpestre* sind als Reste dieses ehemaligen Reliktföhrenwaldes zu deuten.

In dem Aufnahmematerial sind sowohl Primärvorkommen auf Felsnasen wie Sekundärvorkommen auf felsigen Verebnungsflächen enthalten. Die Sekundärstandorte sind vermutlich erst im Rahmen der Gewinnung von Dolomitsand für Putzzwecke entstanden. In ihrer unmittelbaren Nähe befinden sich aber immer natürlich anstehende Felsen.

Durch das Fehlen guter Xerobromion-Kennarten ist die syntaxonomische Zuordnung der Bestände erschwert. Vergleichbare Vorkommen werden in der Literatur nicht beschrieben. Große Ähnlichkeit besteht mit der von Zoller (1954) beschriebenen schwäbisch-nordschweizerischen Fazies des Teucrio-Xerobrometum. Eine Zuordnung zur schwäbischen *Oxytropis pilosa*-Rasse des Xerobrometum ist ebenfalls gerechtfertigt, doch müssen die Vorkommen wegen ihrer Besonderheiten als montane Form innerhalb dieser Rasse abgetrennt werden.

5.4 Trinio-Caricetum humilis (Tab. 1, Sp. 5–9)

In den mainfränkischen Erdseggen-Trockenrasen kommt *Trinia glauca* zu einer Dominanz, die sie in keiner anderen Trockenrasenausbildung in Deutschland erreicht. Auf den flachgründigen Böden des Wellenkalks im Unteren Muschelkalk (mu3) findet *Trinia glauca* neben weiteren hochsteten Kennarten wie *Linum tenuifolium, Helianthemum apenninum* und *Helianthemum canum* dort optimale Bedingungen, wo der stark austrocknende, konsolidierte Boden nur wenig geneigt oder eben ist. Die Krautschicht ist lückig und arm an Obergräsern. In den Lücken dominieren Kryptogamen, insbesondere Flechten der Gattung *Cladonia* und des Vereins der Bunten Erdflechten. Die für andere Xerobromion-Gesellschaften so charakteristischen Therophyten wie *Erophila verna, Minuartia fastigiata, Alyssum alyssoides, Saxifraga tridactylites* etc. fehlen weitgehend. Dies hängt mit der winterlichen Kammeisbildung zusammen: beim Hochheben der Bodenoberfläche werden die zarten Wurzeln der Winterannuellen zerrissen.

Während die gut ausgebildeten Trinio-Cariceten auf den Raum zwischen Würzburg und Hammelburg beschränkt sind, ist die Gesellschaft in verarmter Ausprägung, z. B. als Aster linosyris-Carex humilis Gesellschaft im Taubertal (vgl. Philippi 1984) bzw. im Bereich der Fränkischen Saale (vgl. Oberdorfer 1978, Ullmann u. Brumm 1979, Zange 1987) etwas weiter verbreitet. Die Gesellschaft ist nicht identisch mit dem Helianthemo-Xerobrometum Schubert 74 (vgl. Oberdorfer 1978). Schubert (1974) legt von dieser Gesellschaft nur eine Stetigkeitstabelle vor und begnügt sich zur weiteren Charakterisierung mit dem Hinweis auf das Vorherrschen submediterraner Trockenrasenarten wie *Teucrium chamaedrys, Teucrium montanum* und
Festuca cinerea, die zusammen mit *Helianthemum apenninum, Fumana procumbens* und *Linum tenuifolium* „die Gesellschaft im Gelände leicht erkennen lassen". Die Verbreitungskarten der genannten Kennarten in Buhl (1971) zeigen, daß nirgendwo alle Arten gemeinsam vorkommen. Eigenes Aufnahmematerial von Karsdorf/Unstrut im Unteren Muschelkalk und bei Schloß Fitzenburg/Unstrut auf Rötgips scheint zu bestätigen, daß es sich um keine eigene Gesellschaft handelt, sondern die Zuordnung zum Teucrio-Festucetum Mahn 59 bzw. teilweise zum Teucrio-Stipetum Mahn 65 möglich ist. Das Teucrio-Stipetum ersetzt in Mitteldeutschland das Trinio-Caricetum (Mahn 65).

Die Kennarten des Trinio-Caricetum humilis Volk in Br.-Bl. et Moor 38 wie *Trinia glauca* (submediterran), *Helianthemum apenninum* (subatlantisch-submediterran), *Helianthemum canum* (pontisch) und *Linum tenuifolium* (pontisch-submediterran) gehören zu verschieden Geoelementen, doch überlappen sich ihre Areale in weiten Bereichen. Weitere gemeinsame Vorkommen dieser 4 Kennarten sind nur ganz spärlich für den französischen Jura im Carici-Anthyllidetum montanae Pottier-Alapetite 42 (vgl. Royer 1987, Tab. 2) – ebenfalls zum Xero-

©Bayerische Botanische Gesellschaft; download unter www.bbgev.de;www.biologiezentrum.at

bromion gehörend – belegt. Das Zusammengehen nur einzelner Kennarten mit *Trinia glauca,* insbesondere von *Helianthemum apenninum,* ist dagegen häufiger (vgl. insbesondere BRAUN-BLANQUET 1961) bis hin zur nördlichen Grenze der Verbreitung beider Arten in Südengland im Poterio-Koelerietum vallesianae Shimwell 68 (vgl. SHIMWELL 1971) belegt.

VOLK (1937) befaßt sich kritisch mit der Natürlichkeit bzw. Ursprünglichkeit des Trinio-Caricetum und kommt zu dem Ergebnis, daß sowohl die flachgründigsten Wellenkalkböden als auch die Steilhänge mit Sesleria varia waldfähig sind. Zweifellos waren aber die von Natur aus lichten Wälder im Bereich der Muschelkalkbänke und -halden besonders lückig, so daß die auf waldfreie Standorte angewiesenen Xerothermarten ohne Probleme überdauern konnten, bis der Mensch den Wald als Barriere zwischen den vielen kleinen Primärstandorten abholzte und diese so ursprünglich wirkenden, großflächig zusammenhängenden Trockenrasenstandorte schuf. Die Hänge erodierten flächig, unterstützt durch rücksichtslose und scharfe Beweidung. Vielfach diente die Abholzung auch der Anlage von Weinbergen, die im Mittelalter in Franken etwa die 8fache Ausdehnung gegenüber heute besaßen (vgl. LEICHT 1985).

Wie diese lichten Steppenheidewälder auf ebenem bis schwach geneigten Gelände, deren Ersatzgesellschaft das Trinio-Caricetum ist, im einzelnen zusammengesetzt waren, ist nicht bekannt. Während ZEIDLER (1958) von wärmeliebenden Eichenmischwäldern und HOFMANN (1966) von Eichen-Hainbuchenwäldern ausgeht, handelte es sich nach KORNECK (in OBERDORFER 1978) um Buchenwälder vom Typus des Seggen-Buchenwaldes (vgl. auch HESS u. RITSCHEL-KANDEL 1989a). Die heute auf diesen Standorten verbreitete Kiefer gehörte entgegen früher verbreiteter Auffassung (zuletzt FELSER 1956) nicht zum ursprünglichen Arteninventar (ZEIDLER u. STRAUB 1967).

Unter den vielen Vorkommen von *Trinia glauca* in Mainfranken wurde eines in einem lichten Steppenheidewald gefunden, der etwa dem Bild entsprechen könnte, das man sich von der Ausgangssituation – allerdings ohne *Pinus silvestris* – machen muß. In diesem Steppenheidewald am mäßig steilen Oberhang des Ilb-Berg-Westhanges wachsen *Trinia glauca, Helianthemum apenninum* und *Helianthemum canum* im Unterwuchs von *Pinus silvestris* und *Sorbus aria* auf und in der Nähe kleiner Schaumkalkbänke, die von der Erosion nie stark freipräpariert wurden. Abgesehen von *Cotoneaster integerrimus* fehlt eine Strauchschicht völlig, was naturnahen Verhältnissen entspricht. Anstelle von *Pinus silvestris* kann man sich standortgemäße Laubbaumarten vorstellen, die bei derart lockerer Deckung ebenfalls ohne entscheidenden Einfluß auf die Artenzusammensetzung der Krautschicht wären.

Aktuell ist *Trinia glauca* praktisch ohne Ausnahme nur in der näheren Umgebung der 1. und 2. Schaumkalkbank im Wellenkalk anzutreffen. Zum Zeitpunkt der maximalen Ausdehnung der Trockenrasen an Main, Wern und Fränkischer Saale hat sie auch andere und wüchsigere Standorte besiedelt, die jedoch durch Sukzession oder Nutzungsänderungen zuerst vernichtet wurden. Wo *Trinia glauca* heute noch anzutreffen ist, müssen jeweils kleinflächig auch ihre ursprünglichen Wuchsorte gelegen haben.

Trotz der seit mindestens 30 Jahren ausgebliebenen Nutzung, d. h. Beweidung der Trockenrasen, ist auf den flachgründigen Standorten fast keine Weiterentwicklung der Trockenrasen feststellbar. Jedoch sind fast alle Bestände mit mesophilen Arten durchsetzt und es ist eine auffällige Zunahme von Strauchflechten der Gattung *Cladonia* feststellbar, während die auf die offensten und lückigsten Bereiche angewiesenen Arten der Bunten Erdflechtengesellschaft zurückgehen.

Die Bestände in Spalte 5 sind deutlich mesophil und vermitteln zum Gentiano-Koelerietum. Es zeigt sich, daß *Cirsium acaule* (vgl. KORNECK in OBERDORFER 1978) als Trennart nicht geeignet ist, da sie mit vergleichbarer Artmächtigkeit auch in anderen Subassoziationen vertreten ist. Zum selben Ergebnis kommt ZANGE (1987) mit Aufnahmematerial aus dem Raume Hammelburg. Einen eindeutigen Schwerpunkt besitzt dagegen *Achillea millefolium* in dieser Subassoziation, was ebenfalls bei ZANGE (1987) bestätigt wird. *Ranunculus bulbosus* und *Medicago lupulina* sind als Mesobromion-Kennarten fast ausschließlich auf diese Subassoziation beschränkt. Das sonst in allen Ausbildungen des Trinio-Caricetum auftretende wärmeliebende, reliktische Moos *Pleurochaete squarrosa* fehlt.

©Bayerische Botanische Gesellschaft; download unter www.bbgev.de;www.biologiezentrum.at

Die Spalten 6 und 7a enthalten Bestände, die durch *Sesleria varia* besonders charakterisiert sind. Da sich *Sesleria varia* und *Trinia glauca* aufgrund ihrer absolut unterschiedlichen Standortsansprüche nahezu ausschließen, sind diese gemeinsamen Vorkommen besonders bemerkenswert.

In Spalte 6 sind *Sesleria varia*-reiche Bestände zusammengefaßt, die ebenfalls noch etwas günstigere Nährstoff- und Feuchtigkeitsverhältnisse anzeigen. Arten der Bunten Erdflechtengesellschaft fehlen vollständig, wohingegen Saumarten wie *Anthericum ramosum, Peucedanum cervaria* und *Geranium sanguineum* hochstet sind und auf die Dynamik des Standorts hinweisen. *Thesium bavarum,* ebenfalls eine Kennart des Geranion sanguinei, ist ausschließlich auf diese relativ seltene Ausbildung beschränkt. Da *Thesium bavarum* den dealpinen Charakter von *Sesleria varia* noch unterstreicht, ist sie als weitere Differentialart besonders geeignet.

Die andere *Sesleria varia*-reiche Ausbildung des Trinio-Caricetum ist nur als Variante der Subassoziation von Stipa capillata (Sp. 7, Tab. 1) einzustufen. Diese Ausbildung stellt das Verbindungsglied zwischen der typischen Variante der Subassoziation von Stipa capillata und dem Teucrio-Seslerietum dar. Dort, wo bereits von Natur aus etwas größerflächige, waldfreie Bereiche angenommen werden können, wie am Kalbenstein und Nachbarhängen zwischen Karlstadt und Gambach, steht das Trinio-Caricetum als meist natürliche Dauergesellschaft im Kontakt mit dem Teucrio-Seslerietum. Diese meist ebenfalls natürliche Dauergesellschaft besiedelt die steileren Hänge im Wellenkalk und reicht bis zur Plateaufläche mit dem Trinio-Caricetum. In der Kontaktzone dieser beiden Gesellschaften konnte sich die in Spalte 7 dokumentierte Variante herausbilden. Soweit *Trinia glauca* noch in das Teucrio-Seslerietum übergreifen kann, ist das ein Zeichen für ruhende Böden. Die Zuordnung dieser Ausbildung zum Trinio-Caricetum ist damit vorgegeben. Neben *Sesleria varia* eignen sich insbesondere *Anthericum liliago* und *Hieracium kalmutinum,* die ebenfalls ihren eigentlichen Verbreitungsschwerpunkt im Teucrio-Seslerietum haben, als Differentialarten. Darüber hinaus sind die Unterschiede zur typischen Variante der Subassoziation von Stipa capillata gering.

Die Subassoziation von Stipa capillata (Sp. 7a u. 7b, Tab. 1) unterscheidet sich von der typischen oder reinen Ausbildung (Sp. 8, Tab. 1) durch etwas trockenere und skelettreichere Standortsverhältnisse. Sie stellt wohl auch das echte Trinio-Caricetum humilis, wie es von Volk (1937) erstmalig beschrieben und als Carex humilis-Stipa-Assoziation bezeichnet wird, dar. Der Unterschied zur typischen Subassoziation ohne *Stipa capillata* und *Stipa joannis* ist nicht groß. Auffällig ist allerdings die deutlich geringere Stetigkeit von *Helianthemum apenninum* und von *Helianthemum canum.*

In Spalte 9 sind besonders lückige und offene Bestände zusammengefaßt, die ein frühes Entwicklungsstadium des Trinio-Caricetum dokumentieren. Zu einem kleinen Teil handelt es sich um stabile, natürliche Dauerstadien. Der größere Teil sind aber anthropogene Bestände, die sich meist im Gefolge kleinbäuerlicher Steingewinnung im Bereich der Schaumkalkbänke einfanden. Diese Bestände werden sich, wenn keine weiteren Störungen mehr erfolgen, zur typischen Subassoziation bzw. zur Subassoziation von Achillea millefolium weiterentwickeln. Der Deckungsgrad der Krautschicht mit einem recht hohen Anteil an Arten der Sedo-Scleranthetea liegt selten über 50%. In den Lücken siedelt die strauchflechtenreiche Cladonia-Variante des Fulgensietum fulgentis (vgl. Ritschel 1974), die mit geringerer Stetigkeit auch in den anderen Subassoziationen vertreten ist. Lediglich in der zum Mesobromion vermittelnden Ausbildung des Trinio-Caricetum achilletosum tritt das Fulgensietum zurück und wird vom Cladonietum convolutae ersetzt.

Charakteristisch für diese zum Teucrio-Melicetum ciliatae (Kaiser 26) Volk 37 vermittelnde Ausbildung sind die aus dieser Gesellschaft, aber auch aus dem Poo-Anthemetum tinctoriae Müller et Görs 69 übergreifenden Arten wie *Melica ciliata, Anthemis tinctoria, Teucrium botrys, Lactuca perennis* und *Convolvolus arvensis.*

Vereinzelt wurde *Trinia glauca* auch im Teucrio-Melicetum beobachtet. Ein vergleichbares Verhalten ist auch in den Sedo-Scleranthetalia-Kontaktgesellschaften der Xerobrometen in Baden-Württemberg und Rheinland-Pfalz feststellbar. Auf Felsköpfen niederer Lagen (Istein und Vorderpfalz) ist *Trinia glauca* unregelmäßiger Begleiter im Cerastietum pumili, auf Fels-

©Bayerische Botanische Gesellschaft; download unter www.bbgev.de;www.biologiezentrum.at

bändern (Istein) geht sie in das Diantho-Festucetum und auf Felsköpfen höherer Lagen (Trochtelfingen) ist sie im Alysso-Sedetum anzutreffen. In all diesen besonders lückigen Beständen, die überwiegend stabile Dauerstadien darstellen, ist sie aber nur untergeordnete Begleitart; auf eine gesonderte Dokumentation wurde daher verzichtet.

5.5 Xerobrometum (Tab. 1, Sp. 10–11)

Im Xerobrometum Br.-Bl. 15 em. 31 tritt *Trinia glauca* bei uns nur selten und auf wenige Gebiete beschränkt auf. Neben den Beständen auf der Schwäbischen Alb (vgl. Sp. 4) gibt es nur die Vorkommen bei Istein (Sp. 10) und in der Vorderpfalz (Sp. 11).

In den eng mit dem Cerastietum pumili und dem Diantho-Festucetum pallentis verzahnten Trockenrasen am Isteiner Klotz erreicht *Trinia glauca* stellenweise eine hohe Artmächtigkeit. Die Krautschicht dieser primären Trockenrasen ist extrem lückig und wird von *Bromus erectus, Carex humilis, Stipa pennata* ssp. *pennata,* Zwergsträuchern wie *Teucrium montanum, Alyssum montanum, Helianthemum nummularium* ssp. *nummularium,* Sedo-Scleranthetea-Arten und halbruderalen Arten wie *Centaurea stoebe, Reseda lutea* und *Echium vulgare* aufgebaut. Im Unterschied zu anderen Xerobrometen wie am Kaiserstuhl oder in der Vorderpfalz fehlen kontinentale Arten fast vollständig. Die Artenzusammensetzung zeigt eine nähere Verwandtschaft zu den oberelsässischen Trockenrasen als zu den Trockenrasen des Kaiserstuhls.

Der größte Teil der Xerothermstandorte zwischen Istein und Kleinkems wurde durch Steinbruchbetrieb, Eisenbahn- und Festungsbau beeinträchtigt bzw. vernichtet. Die vernichteten Standorte trugen ursprünglich einen lichten Flaumeichenwald, an dessen Stelle sich großflächige Xerobrometen als Ersatzgesellschaft bildeten.

Die Vorkommen in der Vorderpfalz (Sp. 11) sind eng begrenzt auf die Gegend um Kallstadt, Leistadt, Bockenheim und Asselheim. Dort siedeln die Xerobrometen mit *Trinia glauca* bevorzugt auf kleinen Felskuppen und stehen häufig im Kontakt mit dem Allio-Stipetum auf etwas tiefgründigeren Standorten. In diesem Fall ist es nicht immer leicht, die beiden Gesellschaften sauber zu trennen. Mit Ausnahme von *Stipa capillata* fehlen jedoch weitere Kennarten des Allio-Stipetum; *Linum tenuifolium, Globularia elongata* und *Fumana procumbens* als gute Xerobromion-Arten sind hochstet; der Anteil an mesophilen Begleitern ist wegen der extremeren Standortverhältnisse niedriger als im Allio-Stipetum.

6. Schutz- und Pflegemaßnahmen

Bei den verbliebenen Trockenrasen mit *Trinia glauca* handelt es sich überwiegend um primäre – wenn auch anthropogen stark überformte und oft erheblich vergrößerte – Reliktvorkommen. Ihr weiterer Rückgang scheint angesichts der aufgezeigten Entwicklung seit 1800 vorprogrammiert. Bis zur Mitte des 20. Jh. handelte es sich überwiegend um Flächenverluste, d. h. quantitative Verluste; viele Flächen wurden in Wald, Weinberge oder Acker umgewandelt. Dadurch wurden zwar vielfach Trockenrasenlebensräume voneinander isoliert, sie blieben aber über Feldwege, Raine und andere extensiv genutzte Strukturen meist noch funktional miteinander verbunden. Seit der Mitte des 20. Jh. kamen zu den flächenmäßig nun weniger ins Gewicht fallenden Rückgängen verstärkt qualitative Verluste hinzu. Dies wurde zum einen durch die vollständige Isolation der Trockenlebensräume voneinander und eine damit verbundene Unterschreitung des Minimalareals, zum anderen durch die Aufgabe der extensiven Nutzung der Bestände bewirkt. Die Unterschreitung des Minimalareals entwertete diese Lebensräume in erster Linie für zahlreiche Tierarten. Pflanzen reagieren auf die Unterschreitung des Minimalareals nur langsam und auch längeres Ausbleiben der Nutzung von Trockenrasen i. e. S. läßt noch keine eindeutigen Verschiebungen in der Artenzusammensetzung erkennen. Kryptogamen haben jedoch auffallend zugenommen, insbesondere verschiedene *Cladonia*-Arten, während Arten der Bunten Erdflechtengesellschaft überall zurückgegangen sind. Ein

©Bayerische Botanische Gesellschaft; download unter www.bbgev.de;www.biologiezentrum.at

vergleichbares Ergebnis kann WILMANNS (1988) für die Kaiserstühler Trockenrasen i. e. S. statistisch absichern.

Nach KAULE (1986) gehören die Lebensräume der Trockenstandorte zu den Ökosystemen, die unter heutigen Bedingungen nicht ersetzbar sind. Daher müssen sämtliche Trockenstandorte ohne Rücksicht auf ihre aktuelle Qualität und Flächengröße erhalten und geschützt werden. Die rasche formale Unterschutzstellung aller Trockenrasen hätte auch eine wichtige Signalwirkung, die notwendig ist, um die Bereitschaft der Kommunen und Privaten, sich an den darauf aufbauenden, flächendeckenden, nutzungsintegrierenden Pflege- und Entwicklungskonzepten zu beteiligen, zu erhöhen. Mittlerweile sind alle Trockenstandorte nach § 20c BNatSchG geschützt. Es handelt sich aber um eine Rahmenvorschrift für die Landesgesetzgebung, die erst wirksam wird, wenn die Länder entsprechende Vorschriften erlassen. Für Bayern ist dies 1986, in Rheinland-Pfalz 1988 erfolgt und für Baden-Württemberg noch für 1991 zu erwarten.

Die Erkenntnis, daß wirkungsvoller Artenschutz nicht mit isolierten Schutzgebieten betrieben werden kann, sondern schutzgebietsübergreifende, flächendeckende Konzepte benötigt, ist nicht ganz neu. Für Trockenrasen werden dabei als Minimalareal 200–800 ha genannt (HEYDEMANN 1981), wobei Äcker, Weinberge, Trockenwälder und Streuobstwiesen in diese Größe einbezogen sind, da sie nutzbare bzw. unentbehrliche Teillebensräume für die meisten seltenen Arten der Kernzonen darstellen. Ein sehr anschauliches Beispiel für ein solch flächendeckendes Konzept liegt mit dem – wenn auch nicht mehr unser Gebiet betreffenden – Pflege- und Entwicklungsplan für die Xerothermvegetation an der Unteren Mosel vor (vgl. SCHMITT 1989). In Unterfranken sind derartige Konzepte schon weit fortgeschritten und es wurde in den NSG „Grainberg-Kalbenstein" und „Trockengebiet bei der Ruine Homburg" bereits mit der Umsetzung begonnen (vgl. HESS u. RITSCHEL-KANDEL 1989 a und 1989 b); für das Retzbachtal ist ein ähnliches Konzept in Vorbereitung. Wichtige Leitlinien zum Aufbau eines Vernetzungssystems der Trocken- und Halbtrockenrasen in Rheinland-Pfalz sind bei BIELEFELD (1985) enthalten. Ein umfangreiches Konzept liegt für das NSG „Mainzer Sand" vor, doch scheiterte die Umsetzung bislang am fehlenden politischen Willen (BITZ 1987). In Baden-Württemberg befinden sich entsprechende Konzepte für die Gebiete bei Istein und Trochtelfingen noch in der Planungsphase.

Bis alle Trockenrasen in die erforderlichen flächigen Entwicklungskonzepte eingebunden sind, wird noch einige Zeit vergehen. Soweit noch nicht erfolgt, darf aber mit direkten und notwendigen Schutz- und Pflegemaßnahmen nicht weiter abgewartet werden. Zu diesem Zweck wurden in Übersicht 3 die erforderlichen Maßnahmen für die einzelnen Gebiete zusammengestellt. Aus Platzgründen mußten die Hinweise kurz und ziemlich allgemein gehalten werden. Hinzu kommt, daß sie in erster Linie auf die Erhaltung und Verbesserung der Lebensbedingungen von *Trinia glauca* abgestellt sind, wenngleich dadurch weitere konkurrenzschwache Tier- und Pflanzenarten gefördert werden.

Zu den Kalkmagerrasen in Bayern liegt ein umfangreiches Landschaftspflegekonzept im Entwurf vor, das im Auftrag des Umweltministeriums erstellt wurde. Es ist vorgesehen, diese Art Handbuch für alle Lebensraumtypen zu erarbeiten und den mit der praktischen Umsetzung Befaßten und Zuständigen zur Verfügung zu stellen.

Daß Pflegemaßnahmen das angestrebte Ziel verfehlen und für bestimmte Arten äußerst nachteilig sein können, mögen zwei Beobachtungen aus Rheinland-Pfalz illustrieren. Bei Kallstadt und Asselheim wurden die Trockenrasen in den letzten Jahren mehrfach abgeflämmt. Vermutlich ist dies die Ursache für den auffälligen Rückgang von *Trinia glauca*. Zum Schutz gegen die starke Erwärmung der obersten Bodenschicht sind die unteren Sproßteile von *Trinia glauca* mit einem dichten Mantel abgestorbener Blatteile, der sog. Tunika umgeben. Diese entzündet sich beim Abflämmen besonders leicht und die Pflanze wird stark geschädigt. Bei Herxheim wurde im Rahmen einer Pflegemaßnahme die Bodenauflage in kleineren Bereichen des Felsplateaus vollständig, d. h. bis zum nackten Fels entfernt. Zuvor befanden sich an diesen Stellen leicht ruderalisierte Halbtrockenrasen. Ziel der Maßnahme war die Vergrößerung der Wuchsorte für Trockenrasen i. e. S.; dabei wurde aber übersehen, daß das Felsplateau nicht überall drainiert. So standen die gepflegten Flächen über längere Zeit vollständig unter Wasser

©Bayerische Botanische Gesellschaft; download unter www.bbgev.de;www.biologiezentrum.at

– ein Beweis dafür, daß sich an diesen Stellen wohl nie gute Trockenrasen i. e. S. befunden hatten. Entsprechend haben sich bislang auch nur anspruchslose Ruderalpflanzen angesiedelt.

Übersicht 3: Schutz- und Pflegemaßnahmen

Spalte v.Tab.1	Gesellschaft	Schutzmaßnahmen	Pflege
1	Allio-Stipetum capillatae Subass. v.Trinia glauca (Pfalz u. Rheinhessen)	Sämtliche Vorkommen befinden sich in kleinen aber zu eng abgegrenzten Schutzgebieten. Einbeziehung einer 10-20m breiten Pufferzone ohne landwirtschaftl. Nutzung; konsequente Betreuung und Bewachung	Zurückdrängen von Gebüsch (Herxheim, Gundersheim); Abrechen zur Entfernung der Altgrasauflage (Asselheim); kontrollierte, extensive Schafbeweidung (Herxheim, Asselheim); teilw. Abtrag von Oberboden, um Sukzession aufzuhalten.
2	Allio-Stipetum capillatae Subass. v. Trinia glauca (Mainzer Sand)	Intensivere Betreuung u. Überwachung des NSG u. Erweiterung Richtung Standortübungsplatz; weitere Schutzgebiete auf Flugsand zwischen Mainz u. Ingelheim.	Extensive mechanische Bodenverwundung; Abrechen der verfilzten Grasnarbe zur Entfernung der Altgrasauflage; Bekämpfung der Neophyten; Auslichten der Kiefern; Entfernen von Laubgehölzen.
3	Adonido-Brachypodietum (Pfalz)	Ausweisung eines großen NSG am Grünstädter Berg; Errichtung von Pufferzonen zum besseren Schutz der kleinen Schutzgebiete bei Bockenheim.	kontrollierte extensive Schafbeweidung ohne Koppel und Pferch in den Schutzgebieten inclusive Randbereichen.
4	Xerobrometum, montane Form der schwäbischen Oxytropis p.-Rasse (Schwäb. Alb)	Ausweisung von Schutzgebieten mit großzügigen Pufferzonen; Auslichten der ehemaligen Wacholderheiden.	Vorsichtiger Abtrag von Oberboden im Randbereich der Trinia gl.-Vorkommen; extensive Schafbeweidung; Öffnen der Wälder mit Barrierewirkung zwischen den einzelnen Vorkommen.
5	Trinio-Caricetum humilis, Subass. v.Achillea mill. (Unterfranken)	Unterschutzstellung aller noch nicht geschützter Vorkommen unter Berücksichtigung ausreichender Pufferzonen	Pflegeintensivste Ausbildung des Trinio-Caricetum; Zurückdrängen des Gebüsch- u. Baumwuchses; mäßig intensive Schafbeweidung.
6	Trinio-Caricetum humilis, Subass. v. Sesleria varia (Unterfranken)	Wie Spalte 5; besonders dringlich ist die Unterschutzstellung des Ilb-Berg Westhanges.	Gelegentliche Entbuschung und behutsames Lichterstellen der Kiefern; diese relativ frische Ausbildung verträgt bzw. benötigt stärkere Beschattung als die anderen Ausbildungen.
7a	Trinio-Caricetum humilis, Subass. v. Stipa capill. Var. v.Sesleria (Unterfranken)	Diese Ausbildung tritt nur im NSG "Grainberg-Kalbenstein" auf.	Extensivierung von Äckern auf der Plateaufläche; gelegentliches Entfernen von Gebüsch; gelegentliche Bodenverwundung.
7b	Trinio-Caricetum humilis, Subass. v. Stipa capill. typ. Variante (Unterfranken)	Erweiterung des NSG "Grainberg-Kalbenstein" nach S bis zur B 26; Ausweisung eines NSG oberhalb der Liebleinmühle östl. Retzbach.	kontrollierte extensive bis mäßig intensive Beweidung mit Schafen.
8	Trinio-Caricetum humilis, typ. Subass. (Unterfranken)	Obwohl noch zahlreiche Vorkommen, sollten alle einen Schutzstatus erhalten.	Die Bestände in Kiefernwäldern müssen extrem licht gestellt werden; extensive Schafbeweidung aller Vormen.
9	Trinio-Caricetum humilis, Subass. v. Melica ciliata (Unterfranken)	wie Spalte 8	Da in der Regel Initialstadium von begrenzter Lebensdauer, muß durch gelegentlichen Bodenabtrag der Standort erhalten werden.
10	Xerobrometum (südl.Oberrhein)	Schaffung von Pufferzonen für das bestehende NSG; konsequente Überwachung.	Gelegentliches Zurückdrängen von vordringendem Gebüsch.
11	Xerobrometum (Pfalz)	Ausweisung weiterer Schutzgebiete mit entsprechenden Pufferzonen	Derzeit keine Pflegemaßnahmen erkennbar.

Die Berücksichtigung der Pflegehinweise befreit aber nicht von der Notwendigkeit zur raschen Entwicklung nutzungsintegrierender Pflegekonzepte. Schon in den nächsten 10 Jahren muß es gelingen, hier entscheidende Fortschritte zu erzielen. Andernfalls erscheint es aussichtslos, einige unserer seltensten und tier- und pflanzengeographisch interessantesten Trokkenrasenausbildungen der Nachwelt erhalten zu können.

©Bayerische Botanische Gesellschaft; download unter www.bbgev.de;www.biologiezentrum.at

Literatur

ADE, A. 1943: Beiträge zur Kenntnis der Flora Mainfrankens. II. Herbar Emmert. – Ber. Bayer. Bot. Ges. **26:** 86–117. – BACH, M. 1899: Flora der Rheinprovinz und der angrenzenden Länder. 3. Aufl. Paderborn. 468 S. – BAUHIN, C. 1622: Catalogus plantarum circa Basileam sponte nascentium... Basel. 113 S. – BAUHIN, C. 1623: Pinax teatri botanici... Basel. 522 S. – BAUHIN, J. u. J. H. CHERLER (1651): Historia plantarum universalis. Yverdun. – BECKER, J. 1828: Flora der Gegend um Frankfurt am Main. Frankfurt/M. 557 S. – BERTSCH, K. 1962: Flora von Südwest-Deutschland. 3. Aufl. Stuttgart. 471 S. – BETSCH, E. 1970: Geomorphologie und Landeskunde der kleinen Kalmit. – Mitt. d. Pollichia, III. Reihe Bd. **17:** 24–41. – BIELEFELD, U. 1985: Aufbau eines vernetzten Biotopsystems. Trocken- und Halbtrockenrasen in Rheinland-Pfalz, – in Ministerium für Umwelt u. Gesundheit Rheinland-Pfalz: Arten- und Biotopschutz. Aufbau eines vernetzten Biotopsystems in Rheinland-Pfalz: 21–29. – BINZ, A. 1901: Flora von Basel und Umgebung. Basel. 340 S. – BITZ, A. 1987: Anmerkungen zu Pflege- und Entwicklungsmaßnahmen im NSG „Mainzer Sand" und angrenzenden Gebieten. – Mainzer Naturwiss. Archiv **25:** 583–604. – BOCK, H. 1577: Kreutterbuch. Straßburg. 450 S. – BOGENHARD, C. 1840/41: Botanische Skizze zur Charakteristik des Nahethales von Oberstein bis Bingen. – Flora 1840: 145–170; Flora 1841: 145–153. – BOGENHARD, C. 1841: Kurze Charakteristik der Flora Bingens. – 5. Jb. d. bot. Vereins am Mittel- u. Niederrhein: 13–16. – BOGENHARD, C. 1850: Taschenbuch der Flora von Jena. Leipzig. 483 S. – BOLOS, O. u. J. VIGO 1990: Flora dels Paisos Catalans. Bd. II. BARCELONA. 921 S. – BRAUN-BLANQUET, J. 1961: Die inneralpine Trockenvegetation. Stuttgart. 273 S. – BREYER, G. 1987: *Seseli annuum* und *Scabiosa ochroleuca* noch auf dem Falkenberg bei Hochheim am Main. – Hess. Flor. Briefe **4**/1987: 62–63. – BRUNNAKKER, K. 1958: Erläuterungen zur Bodenkarte von Bayern 1 :25000, Blatt 6125 Würzburg Nord. München. 144 S. – BUHL, A. 1971: Verbreitungskarten mitteldeutscher Leitpflanzen für den Bereich des Meßtischblattes 4835 und des unteren Unstrutgebietes. Diss. Halle. – BURCK, O. 1941: Die Flora des Frankfurt-Mainzer Beckens. – Abh. Senckenberg. Naturforsch. Ges. **453:** 1–247. – BUSCHBOM, U. 1974: Bemerkenswerte Vorkommen der Hornkraut-Gesellschaft (Cerastietum pumili) im Maintal bei Würzburg. – Tuexenia **4:** 217–225. – BLAUFUSS, A. et al. 1989: Mittleres und unteres Naheland. – Rheinische Landschaften 34: 1–43. – CHASSAGNE, M. 1957: Flore d Auvergne. Bd. II. Paris. – CLUSIUS, C. 1601: Rariorum plantarum historia. Antwerpen. – DILLENIUS, J. J. 1719: Catalogus plantarum sponte circa Gissam nascentium. Cum Appendice qua plantae post editum Catalogum, circa u. extra Gissam observatae recensentur. Frankfurt/Main. – DÖLL, J. CH. 1843: Rheinische Flora. Frankfurt a. M. 832 S. – DÖLL, J. CH. 1857–62: Flora des Großherzogtums Baden. 3 Bde. Karlsruhe 1429 S. – DOSCH, L. u. J. SCRIBA 1878: Excursionsflora des Großherzogtums Hessen und der angrenzenden Gebiete. Darmstadt. 3. Aufl. (1888) Gießen. – DÜLL, R. u. L. MEINUNGER 1989: Deutschlands Moose. Teil I. Bad Münstereifel-Ohlerath. 369 S. – DÜRER, M. 1882–1912: Verzeichnis seltener Pflanzen der Flora von Frankfurt am Main und weiterer Umgebung. Standorte und Sammelzeit. Mskr. Frankfurt/M. Senckenberg-Museum. – ELLENBERG, H. 1978: Vegetation Mitteleuropas mit den Alpen. Stuttgart. 981 S. – EMMERT, F. u. G. v. SEGNITZ 1852: Flora von Schweinfurt. Schweinfurt. 290 S. – FELSER, E. 1954: Soziologische und ökologische Studien über die Steppenheiden Mainfrankens. Diss. Würzburg. – FISCHER, R. 1982: Flora des Rieses. Nördlingen. 551 S. – FRAHM, J. P. u. W. FREY 1983: Moosflora. Stuttgart. 522 S. – FRESENIUS, G. 1832: Taschenbuch zum Gebrauche auf botanischen Exkursionen in der Umgegend von Frankfurt a. Main. Frankfurt. 621 S. – FUCHS-ECKERT, H. P. 1981/82: Die Familia Bauhin in Basel: Caspar Bauhin. – Bauhinia Bd. **7**, H. 2: 45–62, H. 3: 135–153. – FUCKEL, L. 1856: Nassaus Flora. Wiesbaden. 384 S. – FUCKEL, L. 1857: Übersicht der Grenz-Flora Nassaus. – Jb. d. Ver. f. Naturkunde im Herzogtum Nassau **12:** 372–382. – GAUCKLER, K. 1963: Beiträge zur Zoogeographie Frankens. – Mitt. fränk. geogr. Ges. **10:** 168–175. – GEISENHEYNER, L. 1903: Flora von Kreuznach und dem gesamten Nahegebiet unter Einschluß des linken Rheinufers von Bingen bis Mainz. 2. Aufl. Bad Kreuznach. 328 S. – GEISENHEYNER, L. 1904: Über Naturdenkmäler, besonders im Nahegebiet. – Allgem. Bot. Zeitschrift **10**(10): 148–153. – GEYER, O. F. u. M. P. GWINNER (1979): Die Schwäbische Alb und ihr Vorland. Berlin-Stuttgart. 271 S. – GLASER, B. 1878: Beitrag zur Flora von Bingen und Umgegend. – Programm der Großherzoglichen Realschule zu Bingen 1875–78: 20–27. Bingen. – GMELIN, C. C. (1805–26): Flora Badensis Alsatica. 4 Bde. Karlsruhe. – GRADMANN, R. 1912: Pflanzengeographische Mitteilungen über eine für Württemberg und Hohenzollern neue Pflanze, *Trinia glauca,* bei Trochtelfingen. – Jh. Ver. vaterl. Naturk. Württ. **68:** CXXIII. – GRIESSELICH, 1836: Kleine Botanische Schriften. Karlsruhe. 392 S. – GROOS, A. 1880: Verzeichnis einer Anzahl in der Umgebung von Ingelheim wachsender Pflanzen. – Notizbl. Ver. f. Erdkunde, 4. Folge, Nr. **3:** 92–95. – GROSS, L. 1908: Zur Flora des Maintals. – Mitt. Bad. Landesver. Nr. **226/227:** 202–210. – GROSS, L. 1913: Über *Prunus fruticosa* Pallas in der Rheinpfalz. – Mitt. Bayer. Bot. Ges. III (1). – GROSSMANN, H. 1976: Flora vom Rheingau. Frankfurt/M. 329 S. – GUTHEIL, H. 1839: Grundzüge zu einer Flora von Kreuznach. –

©Bayerische Botanische Gesellschaft; download unter www.bbgev.de;www.biologiezentrum.at

Flora oder allg. bot. Zeitung, Beiblätter. 2. Bd.: 1–59. – HAARMANN, K. u. P. PRETSCHER 1981: Naturschutzgebiet Felsberg Herxheim/Berg. – Welt der Tiere **8** (3): 26–27. – HAEUPLER, H. u. P. SCHÖNFELDER 1988: Atlas der Farn- und Blütenpflanzen der Bundesrepublik Deutschland. Stuttgart. 768 S. – HAGENBACH, K. F. 1843: Tentamen Flora Basilensis. Suppl. Basel. 220 S. – HECKER, U. 1987: Die Farn- und Blütenpflanzen des Mainzer Sandes. – Mainzer Naturwiss. Archiv **25:** 85–133. – HEGI, G. 1975: Illustrierte Flora von Mitteleuropa, Bd. V, Teil 2. Berlin-Hamburg. 1584 S. – HEINZ, W. 1937: Die Pflanzenwelt des „Saukopfs" im Vergleich mit anderen Steppenheidevorkommen der Pfalz. – Mitt. d. Pollichia N. F. Bd. VI. **98** Jg.: 157–172. – HELLER, F. X. 1810–11: Flora Wirceburgensis. 2 Teile. Würzburg. Suppl. 1815. – HEPP, E. 1956: Neue Beobachtungen. Ber. Bayer. Bot. Ges. **31:** 24–53. – HESS, R. u. G. RITSCHEL-KANDEL 1989a: Überlegungen zu einer Zielkonzeption des Naturschutzes für das NSG „Grainberg-Kalbenstein" und Umgebung (Raum Karlstadt, Lkr. Main-Spessart). – Ber. ANL **13:** 281–289. – HESS, R. u. G. RITSCHEL-KANDEL 1989b: Die Umsetzung von Entwicklungskonzepten für Trockenstandorte in Unterfranken. Fallbeispiel: Naturschutzgebiet „Trockengebiete bei der Ruine Homburg". – Abh. Naturwiss. Ver. Würzburg **30:** 71–109. – HEYDEMANN, B. 1981: Zur Frage der Flächengröße von Biotopbeständen für den Arten- und Biotopschutz. – Jb. Natursch. u. Landschaftspfl. **31:** 1–31. – HILSENDEGEN, CH. 1987: Der Mainzer Sand und seine Kulturgeschichte. – Mainzer Naturwiss. Archiv **25:** 29–37. – HINDENLANG, L. 1900: Flora der Landauer Gegend. – Mitt. d. Pollichia Nr. **13,** 57. Jg.: 1–64. – HOFFMANN, PH. 1879: Excursionsflora für die Flußgebiete der Altmühl sowie der schwäbischen und der unteren fränkischen Rezat. Eichstätt. 329 S. – HOFMANN, J. 1892: Durchforschung des diesrheinischen Bayern in den Jahren 1891 u. 1892. – Ber. Bayer. Bot. Ges. **II:** 3–83. – HOFMANN, W. 1966: Laubwaldgesellschaften der fränkischen Platte. – Abh. Naturwiss. Ver. Würzburg **5/6:** 3–194. – HOLLER, F. 1941: Die Flora der kleinen Kalmit. – Mitt. d. Pollichia, 102. Jg. N. F. Bd. **IX:** 85–88. – HOLZNER, W. et al. 1986: Österreichischer Trockenrasenkatalog. Steppen, Heiden, Trockenwiesen, Magerwiesen: Bestand, Gefährdung, Möglichkeiten ihrer Erhaltung. Graz. 380 S. – HORION, A. D. 1974: Faunistik der Mitteleuropäischen Käfer. Bd. XII Cerambycidae – Bockkäfer. Überlingen. 229 S. – HORVAT, J. et al. 1974: Vegetation Südosteuropas. Stuttgart. 768 S. – INDEX HERBARIORUM 1990: Part I: The Herbaria of the World. – Regnum Vegetabile vol. **120.** 8. Aufl. New York. 693 S. – JÄNNICKE, W. 1889: Die Sandflora von Mainz. Eine pflanzengeographische Studie. – Flora oder Allg. bot. Zeitung **72:** 93–113. – JUEL, H. O. 1936: Joachim Bursers Hortus siccus. – Symbolae Botanicae Upsalienses **II:** 1–187. – JUNG, W. 1832: Flora des Herzogtums Nassau. Hadamar und Weilburg. 524 S. – KAHNE, A. 1960: Die Vegetation der Steppenheidegebiete bei Bad Dürkheim. – Mitt. d. Pollichia III. Reihe, Bd. **7:** 151–219. – KAHNE, A. 1967: Die Steppenheiden der Vorderpfalz. – Mitt. d. Pollichia III. Reihe, Bd. **14:** 94–120. – KAHNE, A. 1970: Die Vegetation der kleinen Kalmit. – Mitt. d. Pollichia, III. Reihe, Bd. **17:** 42–56. – KAISER, E. 1950: Die Steppenheiden des mainfränkischen Wellenkalkes zwischen Würzburg und dem Spessart. – Ber. Bayer. Bot. Ges. **28:** 125–179. – KAULE, G. 1986: Arten- und Biotopschutz. Stuttgart. 461 S. – KLEIN, R. 1984: Studien zur Vegetationsgliederung am Rabenkopf. – Mainzer Naturwiss. Archiv **22:** 1–49. – KLIMA-ATLAS von Baden-Württemberg. 1953. Bad Kissingen. – KLIMA-ATLAS von Bayern. 1952. Bad Kissingen. – KLIMA-ATLAS von Hessen. 1981. Wiesbaden. – KLIMA-ATLAS von Rheinland-Pfalz. 1957. Bad Kissingen. – KNAPP, R. 1969: Kalkvegetation in tiefen Lagen der Rhön und ihrem Vorland. – Hess. Florist. Briefe Jgd. 18, Brief **206:** 5–14. – KOCH, W. D. J. 1837: Synopsis der deutschen und Schweizer Flora. Frankfurt/Main. 834 S. – KÖNIG, K. 1841: Der botanische Führer durch die Rheinpfalz. Mannheim. 243 S. – KORNECK, D. 1961: Pleurochaete squarrosa (Bridel) Lindb. in Hessen, Pfalz und Nachbargebieten. – Hess. Flor. Briefe Jg. 10, Brief **114:** 25–28. – KORNECK, D. 1968: Naturschutzbemühungen in Rheinhessen. – Hess. Florist. Briefe, Jg. 17, Brief **193:** 1–6. – KORNECK, D. 1974: Xerothermvegetation in Rheinland-Pfalz und Nachbargebieten. – Schriftenr. f. Vegetationskunde **7:** 1–196. 157 Tab. Bonn-Bad Godesberg. – KORNECK, D. 1983: Floristische Beobachtungen in Oberhessen und Nachbargebieten. – Hess. Florist. Briefe **3/1983:** 47–52. – KORNECK, D. 1985: Beobachtungen von Farn- und Blütenpflanzen in Mittel- und Unterfranken sowie angrenzenden Gebieten. – Ber. Bayer. Bot. Ges. **56:** 53–80. – KORNECK, D. 1987: Pflanzengesellschaften des Mainzer Sand-Gebiets. – Mainzer Naturwiss. Archiv. **25:** 135–200. – KORNECK, D. u. P. PRETSCHER 1984: Pflanzengesellschaften des Naturschutzgebietes „Mainzer Sand" und Probleme ihrer Erhaltung. – Natur und Landschaft **59:** 307–315. – KRAMER, F. 1941: Pflanzenbestand und Bodenreaktion der badischen, pfälzischen und hessischen Flugsandflächen. – Mitt. d. Pollichia N. F. Bd. **9:** 13–40. – KRAUS, G. 1911: Boden und Klima auf kleinstem Raum. Jena. – KÜMMEL, K. 1935: Pflanzensoziologische Untersuchungen im Mainzer Sand. – Jb. Nass. Ver. f. Naturkunde **82:** 41–60. – LAUTERBORN, R. 1903: Beiträge zur Fauna und Flora des Oberrheins und seiner Umgebung. – Mitt. d. Pollichia Nr. **19,** Jg. 60: 42–130. – LAUTERBORN, R. 1938: Der Rhein. Naturgeschichte eines deutschen Stromes. 1. Bd. 2. Hälfte, Abteilung II. Freiburg. 439 S. – LEICHT, H. 1985: Geschichtlicher und geographischer Überblick über den Weinbau in Franken. – Schriftenr. Bayer. Landesamt f. Umweltschutz **62:** 7–15. – LITZELMANN, E. u. M.

©Bayerische Botanische Gesellschaft; download unter www.bbgev.de;www.biologiezentrum.at

1966: Die Pflanzenwelt am Isteiner Klotz. Natur- und Landschaftsschutzgebiete Baden-Württembergs, Bd. **4:** 111–245. Freiburg. – LÖHR, M. J. 1844: Taschenbuch der Flora von Trier und Luxemburg mit Berücksichtigung der Nahe- und Glan-Gegenden. Trier. 318 S. – LÖHR, M. J. 1872: Zusammenstellung der phanerogamischen Pflanzen aus der Grafschaft Meisenheim nach früheren Aufnahmen. – Verh. naturhist. Ver. preuß. Rheinl. u. Westfalens **29:** 237–282. – LÖTSCHERT, W. 1959: Kalkpflanzen auf saurem Untergrund. – Flora **147:** 417–428. – MAHN, E. G. 1965: Vegetationsverhältnisse und Standortsaufbau der kontinental beeinflußten Xerothermrasen Mitteldeutschlands. – Abh. sächs. Akademie d. Wissenschaften zu Leipzig, Math. naturw. Klasse, Bd. **49,** Heft 1: 1–138. Berlin. – MAYER, G. 1982: Die bot. Reisen C. G. Gmelins. – Mitt. bad. Landesver. Naturkunde u. Naturschutz N. F. **13**(1): 13–31. MEIEROTT, L., V. WIRTH u. G. RITSCHEL-KANDEL 1984: Rote Liste der gefährdeten Farn- und Blütenpflanzen in Unterfranken. Würzburg. 103 S. – MEUSEL, H., E. JÄGER, S. RAUSCHERT u. E. WEINERT 1978: Vergleichende Chorologie der Zentraleuropäischen Flora. Bd. II. Jena. – NAUNHEIM, W. 1864: Durch das Nahetal. – Österr. Bot. Z. **14:** 33–40, 77–84. – NEBEL, M. 1990: Zur Verbreitung und Ökologie von *Tortella vuraliformis* (Besch.) Ingh. und *Pleurochaete squarrosa* (Brid.) Lindb. in Südwestdeutschland. – Jh. Ges. Naturkde. Württ. 145: 163–176. – NOWAK, B. 1987: Untersuchungen zur Vegetation Ostliguriens (Italien). Dissertationes Botanicae **111.** Berlin-Stuttgart. 259 S. – OBERDORFER, E. 1957: Süddeutsche Pflanzengesellschaften. Jena. 564 S. – OBERDORFER, E. 1978: Süddeutsche Pflanzengesellschaften Teil II, 2. Aufl. Stuttgart-New York. 355 S. – OBERDORFER, E. 1990: Pflanzensoziologische Exkursionsflora. 6. Aufl. Stuttgart. – PERRING, F. H. u. S. M. WALTERS 1976: Atlas of the British Flora. London. 432 S. – PETRY, L. 1929: Naussauisches Tier- und Pflanzenleben im Wandel von 100 Jahren. – Jb. Nass. Ver. f. Naturkunde Jg. **80:** 197–237. – PHILIPPI, G. 1971: Sandfluren, Steppenrasen und Saumgesellschaften der Schwetzinger Hardt. – Veröff. Landesst. Natursch. u. Landschaftspfl. Bad.-Württ. **39:** 67–100. – PHILIPPI, G. 1984: Trockenrasen, Sandfluren und thermophile Saumgesellschaften des Tauber-Main-Gebietes. – Veröff. Naturschutz Landschaftspflege Bad.-Württ. **57/58:** 533–618. – PIGNATTI, S. 1982: Flora d Italia. 2. Bd. Bologna. 732 S. – POLLICH, J. A. 1776–77: Historia plantarum in Palatinatu electorali sponte nascentium. 3 Bde. Mannheim. – PRANTL, K. 1884: Exkursionsflora für das Königreich Bayern. Stuttgart. – PRANTL, K. 1888: Beiträge zur Flora von Aschaffenburg. – II. Mitt. d. Naturwiss. Ver. Aschaffenburg. – PRITZEL, G. A. 1871–77: Thesaurus Literaturae Botanicae. Leipzig. 573 S. – REICHARD, J. J. 1772–78: Flora Moeno-Francofurtana, enumerans stirpes circa Francofortum ad Moenum crescentes. Frankfurt/Main. – REICHENAU, W. v. 1900: Mainzer Flora. Mainz. 532 S. – RITSCHEL, G. 1974: Beitrag zur Kenntnis der Verbreitung xero- und basiphiler Erdflechten in Mainfranken. – Abh. Naturwiss. Ver. Würzburg **15:** 7–32. – RITSCHEL-KANDEL, G. u. R. HESS 1987: Zur Lage des Artenschutzes in den Steppenheiden Unterfrankens. – Abh. Naturwiss. Ver. Würzburg **28:** 139–145. – RITTER-STUDNICKA, H. 1967: Reliktgesellschaften auf Dolomitböden in Bosnien und der Hercegowina. – Vegetatio **15:** 191–212. – ROYER, J.-M. 1987: Les pelouses des Festuco-Brometea. D un exemple regional a une vision eurosibirienne; etude phytosociologique et phytogeographique. Diss. Besancon. 3 Bde. – RUDIO, F. 1851: Übersicht der Phanerogamen u. Gefäßkryptogamen von Nassau. – Jb. Ver. f. Naturkunde Herzogtum Nassau **7:** 1–136. – SCHENK, A. 1848: Flora der Umgebung von Würzburg. Regensburg. 199 S. – SCHMITT, T. 1989: Xerothermvegetation an der Unteren Mosel. Schutzwürdigkeit und Naturschutzplanung von Trockenbiotopen auf landschaftsökologischer Grundlage. – Giessener Geographische Schriften **66:** 1–188. – SCHNITTSPAHN, G. F. 1853: Flora der phanerogamischen Gewächse des Großherzogtums Hessen. 3. Aufl. Darmstadt. 360 S. – SCHNIZLEIN, A. u. A. FRICKHINGER 1848: Die Vegetationsverhältnisse der Jura- und Keuperformation in den Flußgebieten der Wörnitz und Altmühl. Nördlingen. 218 S. – SCHÖNFELDER, P. 1970: Südwestliche Einstrahlungen in der Flora und Vegetation Nordbayerns. – Ber. Bayer. Bot. Ges. **42:** 17–100. – SCHÖNFELDER, P. u. A. BRESINSKY 1990: Verbreitungsatlas der Farn- und Blütenpflanzen Bayerns. Stuttgart. 752 S. – SCHUBERT, R. 1974: Übersicht über die Pflanzengesellschaften des südlichen Teiles der DDR, VIII Basiphile Trocken- und Halbtrockenrasen. – Hercynia **11:** 22–46. – SCHULTZ, F. 1846: Flora der Pfalz. Speyer. 575 S. – SCHULTZ, F. 1855: Beitrag zur naturgeschichtlichen Erforschung des Königreichs Bayern. – Flora Nr. **48:** 753–758. Regensburg. – SCHULTZ, F. 1861: Botanisch-geologische Reise ins Nahetal. – Jahresber. d. Pollichia **18/19:** 128–156. – SCHULTZ, F. 1863: Grundzüge der Phytostatik der Pfalz. – Jahresber. Pollichia **20/21.** Neustadt. – SCHWARZ, A. F. 1899: Phanerogamen- und Gefäßkryptogamenflora der Umgegend von Nürnberg-Erlangen und des angrenzenden Teiles des Fränkischen Jura um Freistadt, Neumarkt, Hersbruck, Muggendorf, Hollfeld; II. oder spezieller Teil, 2. Folge. – Abh. naturhistor. Ges. Nürnberg **12:** 163–514. – SCHWARZ, A. F. 1910: Die geologischen und floristischen Verhältnisse um Neumarkt; in L. BÜRKMILLER: Führer durch Neumarkt i. Oberpf. u. Umgebung. S. 135–172. Neumarkt. – SCHWARZMEIER, J. 1977: Geologische Karte von Bayern 1 : 25 000, Erläuterungen zum Blatt Nr. 6024 Karlstadt und zum Blatt Nr. 6124 Remlingen. München. – SHIMWELL, D. W. 1971: Festuco-Brometea Br.-Bl. u. Tx 1943 in the British Isles: the phytogeography and phytosociology of limestone grasslands. – Vegetatio **23:**

©Bayerische Botanische Gesellschaft; download unter www.bbgev.de;www.biologiezentrum.at

1–60. – SPIESSEN, F. v. 1895: Die Ingelheimer Heide. – Allgem. Bot. Zeitschrift 2(2): 34–35. Karlsruhe. – SPIESSEN, F. v. 1897: Der Rochusberg bei Bingen. – Allgem. Bot. Zeitschrift 3(2): 24–26. Karlsruhe. – SPILGER, L. 1928: Die Pflanzenwelt des Bergsträßer Sandgebietes. – Notizbl. Ver. f. Erdkunde V. Folge, 10. Heft: 146–162. – SPILGER, L. 1941: Senckenberg als Botaniker und die Flora von Frankfurt zu Senckenbergs Zeiten. – Abh. Senckenberg. Naturf. Ges. **458:** 1–175. – STAPF, K. u. W. LANG 1972: Natur und Landschaft im Raume Grünstadt. – Mitt. d. Pollichia, III. Reihe, Bd. **19:** 134–153. – STRID, A. 1986: Mountain flora of Greece. Vol. I. Cambridge. 822 S. – STROBEL, H. 1959: Die pflanzengeographische Gliederung der Vorderpfalz. – Mitt. d. Pollichia III. Reihe, **6.** Bd.: 4–84. – STURM, J. W. u. A. SCHNIZLEIN 1847: Verzeichnis der Phanerogamen und kryptogamischen Gefäßpflanzen in der Umgegend von Nürnberg und Erlangen. Erlangen. 38 S.; 2. Aufl. Nürnberg 1860, 137 S. – TABERNAEMONTANUS, J. TH. 1613: New vollkommentlich Kreuterbuch. Frankfurt. – TOURNEFORT, J. P. 1700: Institutiones rei herbariae. 3 Bde. Paris. – TUTIN, T. G. et al. 1968: Flora Europaea Vol. 2. Cambridge. 455 S. – ULLMANN, I. u. E. BRUMM 1979: Naturschutzprobleme in Unterfranken, dargestellt am Beispiel des NSG Wurmberg-Possenberg. – Ber. ANL **3:** 76–83. – VOLK, O. H. 1937: Über einige Trockenrasengesellschaften des Würzburger Wellenkalkgebietes. – Beih. z. Bot. Centralblatt **57** Abt. B: 577–597. – VOLLMANN, F. 1914: Flora von Bayern. Stuttgart. 840 S. – WELTEN, M. u. R. SUTTER 1982: Verbreitungsatlas der Farn- und Blütenpflanzen der Schweiz. 2 Bde. Basel-Boston-Stuttgart. – WIGAND, A. 1891: Flora von Hessen und Nassau II. Teil. – Schr. Ges. zur Beförderung der ges. Naturwissenschaften zu Marburg **12:** 1–565. – WILMANNS, O. 1988: Können Trockenrasen derzeit trotz Immissionen überleben? – Eine kritische Analyse des Xerobrometum im Kaiserstuhl. – Carolinea **46:** 5–16. – WIRTGEN, PH. 1837: Über die pflanzengeographischen Verhältnisse der preußischen Rheinprovinz. – 1. Jahresber. bot. Ver. am Mittel- und Niederrhein: 63–133. – WIRTGEN, PH. 1841: Flora des Regierungsbezirks Coblenz. Coblenz. 238 S. – WIRTGEN, PH. 1857: Flora der Preußischen Rheinprovinz und der zunächst angrenzenden Gegenden. Bonn. 563 S. – WIRTGEN, PH. 1872: Neuwied und seine Umgebung. Neuwied u. Leipzig. 368 S. – WIRTH, V. 1987: Die Flechten Baden-Württembergs. – Stuttgart. 528 S. – WITSCHEL, M. 1987: Die Verbreitung und Vergesellschaftung der Federgräser *(Stipa* L.) in Baden-Württemberg. – Jh. Ges. Naturkunde Württemberg **142:** 157–196. – WITSCHEL, M. u. S. SEYBOLD 1986: Zur Ökologie, Verbreitung und Vergesellschaftung von *Daphne cneorum* L. in Baden-Württemberg, unter Berücksichtigung der zönologischen Verhältnisse in den anderen Teilarealen. – Jh. Ges. Naturkunde Württemberg **141:** 157–200. – WOLFF, H. 1910: *Trinia,* in A. ENGLER: Das Pflanzenreich IV. Leipzig. S. 179–191. – ZANGE, R. 1987: Die Vegetation aufgelassener Weinberge und ihrer Kontaktflächen im Tal der fränkischen Saale (Raum Hammelburg). Dipl.-Arbeit Universität Würzburg. Mskr. 96 S. – ZEIDLER, H. 1958: Die Pflanzendecke, in K. BRUNNACKER: Erläuterungen zur Bodenkarte von Bayern Blatt 6125 Würzburg Nord. München. S. 88–99. – ZEIDLER, H. u. R. STRAUB 1967: Waldgesellschaften mit Kiefer in der heutigen potentiellen natürlichen Vegetation des mittleren Maingebietes. – Mitt. flor. soz. Arbeitsgem. NF **11/12:** 88–126. – ZIMMERMANN, F. 1925: Wechsel der Flora der Pfalz in den letzten 70 Jahren. – Mitt. d. Pollichia NF **4:** 1–49. – ZOLLER, H. 1954: Die Typen der Bromus erectus-Wiesen des Schweizer Juras. – Beitr. zur geobot. Landesaufnahme der Schweiz **33:** 1–309. Bern.

Dr. Michael WITSCHEL
Neuhäuserstraße 14
7800 Freiburg-Kappel

©Bayerische Botanische Gesellschaft; download unter www.bbgev.de;www.biologiezentrum.at

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Berichte der Bayerischen Botanischen Gesellschaft zur Erforschung der Flora

Jahr/Year: 1991

Band/Volume: 62

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

Artikel/Article: Die Trinia glauca-reichen Trockenrasen in Deutschland und ihre Entwicklung seit 1880 189-219