

Trockenrasengesellschaften des nordwestlichen Tertiärhügellandes

Von D. Rodi, Schwäbisch Gmünd¹⁾

1. Einleitung

Im Rahmen der vegetationskundlichen Untersuchungen des nordwestlichen Tertiärhügellandes (vgl. RODI 1966, 1968, mscr.) wurden auch die Trockenrasengesellschaften studiert. Sie finden sich auf Dünen, an Wegeinschnitten und an beweideten Steilhängen der Donauzuflüsse meist in Süd- und Südwestlage. Die Beweidung hat inzwischen, von wenigen Ausnahmen abgesehen, aufgehört. Daher entwickelt sich aus den Trockenrasengesellschaften Gebüsch und Wald. Bei Freinhausen sind die Trockenrasen durch den fortschreitenden Kiesabbau in Gefahr. Deshalb halten wir es für angebracht, die vom Aussterben bedrohten Gesellschaften zu beschreiben. Die Sandtrockenrasen wurden für ein größeres Gebiet Bayerns von HOHENESTER (1960, 1967 a, b) bereits eingehend dargestellt. Da wir hier einen Vergleich mit den für das nordwestliche Tertiärhügelland noch nicht beschriebenen Kalktrockenrasen anstreben, sollen die aus unserem Untersuchungsgebiet stammenden Aufnahmen von HOHENESTER (1967 a), ergänzt durch eigene Untersuchungen, ebenfalls dargestellt werden.

2. Die Landschaft (vgl. Abb. 1)

2.1 Das Relief:

Durch die Kleine Paar, die Zuflüsse zum Donaumoos, die Paar, die Ilm und die Abens werden die Aindlinger Terrassentreppe und das übrige nordwestliche Tertiärhügelland in einzelne Höhenrücken zerschnitten. Besonders steile Hänge sind in den Talabschnitten zu bemerken, die zur Lech- oder Donauebene abfallen. Auch am Rande des Donaumooses und im Paartal (bei Freinhausen) finden sich entsprechende Stellen. Die Osthänge sind meist flach, von Lößlehm bedeckt und als Acker genutzt. Die West- und Südwesthänge sind steil und tragen daher Wald oder die zu beschreibenden Trockenrasengesellschaften.

2.2 Geologie und Böden (BRUNNACKER 1964, DIEZ 1968, STEPHAN 1964):

Sie sollen nur soweit beschrieben werden, als sie für die Bildung der Standorte unserer Gesellschaften von Interesse sind. Als älteste Bildung tritt die Obere Süßwassermolasse (Obermiozän-Sarmat-Torton) zutage. Es finden sich vor allem grüne bis blaugraue, glimmer- und kalkhaltige Sande (Flinzsande) und Mergel. Die reinen Sande verwitterten über Pararendzinen zu tiefgründigen, rostbraunen, basenarmen Braunerden. Aus den stark tonigen Sanden (Mergeln) entstehen in Hanglagen Pararendzinen. In ebener Lage geht die Entwicklung über Pelosol zum Pseudogley.

Häufig sind die Oberhänge der Täler von pleistozänen (= diluvialen) Terrassenschottern bedeckt, die je nach der Höhenlage donauzeitlich bis rißeiszeitlich sind. Sie sind

1) Den Herren D. KORNECK, Bad Godesberg, Dr. W. LOHMEYER, Bad Godesberg, Prof. Dr. P. SEIBERT, München und Prof. Dr. W. TRAUTMANN, Bad Godesberg sei für Hinweise und Anregungen gedankt. — Bei der technischen Vorbereitung zum Druck halfen mit: R. DREY (Zeichnungen) und M. KNÖDLER (Tabellen).

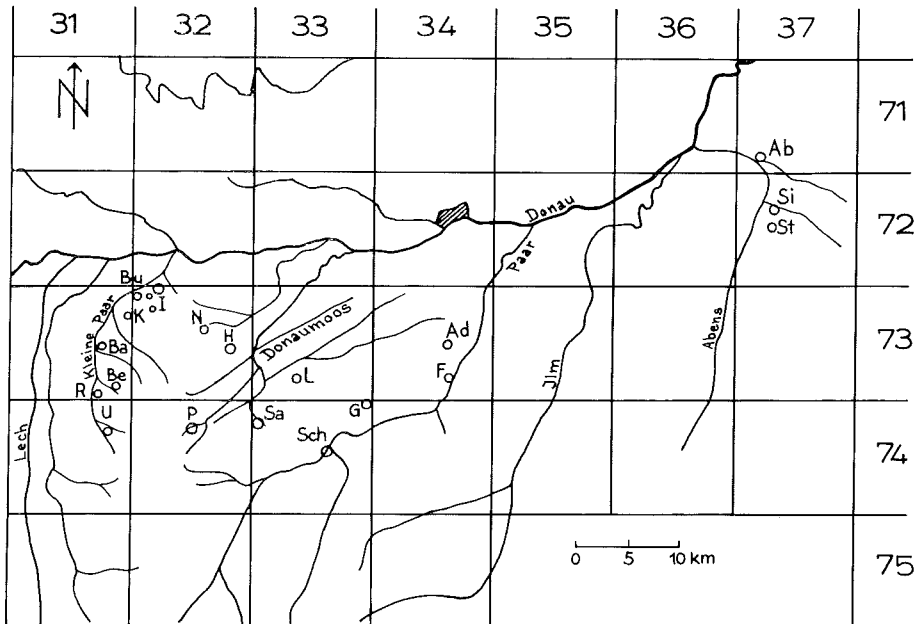


Abb. 1: Übersicht des Untersuchungsgebietes mit den Orten der Vegetationsaufnahmen

Ab = Abensberg, Ad = Adelshausen, Ba = Bayerdilling, Be = Bergendorf, Bu = Burgheim, F = Freinhausen, G = Gröbern, H = Hollenbach, I = Illdorf, K = Kunding, N = Nähermittelhausen, O = Ortlfing, P = Pöttmes, R = Riedheim, Sa = Sandizell, Sch = Schrobenhausen, Si = Siegenburg, St = Staudach, U = Unterbaar. Die Zahlen am Rande der Karte ergeben die Bezeichnung der Meßtischblätter, z. B. 7433 = Meßtischblatt Schrobenhausen, 7432 = Meßtischblatt Pöttmes.

oberflächlich entkalkt. In Donaunähe tritt im Untergrund der Schotterböden auch Kalk auf. Das Bergland südöstlich von Rain am Lech wurde in der Eiszeit von Löß überweht, der vor allem auf der Hochfläche und an den Osthängen bis heute erhalten ist.

Die Verwehung von Flugsanden hielt bis in die frühe Nacheiszeit an. Wenn sie nicht wie bei Schrobenhausen, Gröbern und Abensberg zu Längsdünen aufgehäuft sind, lassen sie sich nur schwer von den annähernd gleichartigen (verwitterten) Flinzsanden unterscheiden. Der reine Flugsand ist lichtgelb, locker und enthält gleichmäßiges, kantengerundetes Korn, meist aus Quarz bestehend. Durch seinen hohen Glimmergehalt ist er nährstoffreich. In bergfrischem Zustand ist er meist auch kalkhaltig.

2.3 Klima (vgl. Klimaatlas von Bayern, 1952):

Die mittlere Niederschlagssumme im Jahr ist vor allem in Donaunähe gering (600 bis 650 mm). Die mittleren Julitemperaturen sind nördlich von Schrobenhausen mit 17–18° C verhältnismäßig hoch. Im Untersuchungsgebiet haben wir ein kontinental getöntes Klima vor uns, das vor allem in Donaunähe besonders ausgeprägt ist. Daher sind die Trockenrausengesellschaften dort gut entwickelt, zumal eine Reihe von kennzeichnenden Arten aus dem Donaunraum eingewandert ist, vgl. GÖSSMANN (1962) (*Cytisus ratisbonensis*), BRESINSKY (1965) und SCHÖNFELDER (1970).

3. Die Trockenrasengesellschaften

3.1 Sandtrockenrasen (vgl. HOHENESTER 1960 und 1967 a, b, KRAUSCH 1968 sowie Tab. I)

3.1.1 Silbergrasrasen (*Spergulo vernalis* — *Corynephorum* [Tx. 28] Libb. 32)

Die Erstbesiedlung offener, lockerer, vom Winde leicht beweglicher Dünenande erfolgt durch den Silbergrasrasen (Deckung der Vegetation unter 40%). HOHENESTER (1960) hat für unser Gebiet eine Typische Subassoziaton auf nährstoffarmen Sanden und eine Subassoziaton mit *Veronica dillenii* auf nährstoffreichen Sanden beschrieben. Während die Typische Subassoziaton mehr im atlantischen Gebiet verbreitet ist, hat die *Veronica dillenii*-Subassoziaton ihren Schwerpunkt in den kontinentalen östlichen Gebieten. HOHENESTER hat 1967 wohl in Anlehnung an PASSARGE (1960) der zuletzt genannten Subassoziaton den Rang einer Assoziaton gegeben. Wir behandeln die beiden Einheiten im Anschluß an OBERDORFER & al. (1967) in einer Assoziaton (vgl. auch die Begründung bei KRAUSCH 1968, S. 80).

Der Ehrenpreis-Silbergrasrasen kommt auf offenen, im Sommer trockenen, glimmerhaltigen und meist auch kalthaltigen Dünenanden vor, auf denen noch kaum eine Bodenbildung stattgefunden hat: Syrosem. Eine geringe Humusanreicherung (meist von nur schlecht zersetzten Pflanzenresten) findet sich nur bis in etwa 1 cm Tiefe. Darauf folgt bereits der hellockerbraune, lockere, kaum anlehmige Feinsand. Die pH-Werte liegen zwischen 5,8 und 6,5.

Der Typische Silbergrasrasen tritt dort auf, wo eine Auswaschung der Dünenande stattgefunden hat, oder dort, wo Dünenböden, die schon einmal Wald getragen haben und versauert sind, nur oberflächlich aufgeschlossen wurden (pH 4, 3—4, 7). Der Oberboden ist stärker humos: Ranker. Hier sind vor allem flechtenreiche Ausbildungen vertreten.

Die Silbergrasrasen sind durch *Corynephorus canescens* gekennzeichnet. *Filago minima* und *Thymus serpyllum* kommen stetig vor. Der Ehrenpreis-Silbergrasrasen wird durch *Veronica dillenii* vom Typischen Silbergrasrasen getrennt. Letzterer enthält *Spergula morisonii* und *Teesdalia nudicaulis*. *Dicranum spurium* weist darauf hin, daß es sich um ehemals bewaldete Standorte handelt. Von den Arten der Sedo-Scleranthetea sind *Rumex tenuifolius*, *Polytrichum piliferum* und *Jasione montana* stetig.

3.1.2 Heidenelkenrasen (*Armerion elongatae* Krausch 1959)

(vgl. HOHENESTER 1960, 1967 a, 1967 b, KRAUSCH 1968)

Mit fortschreitender Ruhigstellung der Dünenande erlahmt die Konkurrenzkraft des Silbergrases, und die einjährigen Pflanzen der Silbergrasrasen finden zu ihrer Entwicklung nicht genügend offene Stellen. Durch mehrjährige Pflanzen steigt der Schlußgrad des Bestandes über 40%.

Die systematische Stellung der im Gebiet vorkommenden „Heidenelkenrasen“ ist noch nicht völlig geklärt. HOHENESTER (1967 b) bringt einen neuen Gliederungsvorschlag. KRAUSCH (1968) entwickelt andere Vorstellungen. Das *Armerio-Festucetum typicum* nach HOHENESTER (1960) entspricht bei KRAUSCH (1968) dem *Diantho-Armerietum*. Das *Armerio-Festucetum helichrysetosum* und *veronicetosum spicatae* bei HOHENESTER (1960) ist nach KRAUSCH (1968) zum *Sileno-Festucetum* Libb. 33 zu rechnen. Die wenigen Aufnahmen der Tab. I erlauben daher keine eindeutige Zuordnung (vgl. auch PHILIPPI 1971). D. KORNECK (briefl. Mitteilung vom 16. 11. 1972) stellt unsere „Heidenelkenrasen“ zu den *Festuco-Brometea*-Gesellschaften.

Der Strohblumen-Heidenelkenrasen kommt im Gebiet sowohl auf bereits festgelegten, nährstoffreichen Dünenanden als auch auf nährstoffreichen, kiesigen Terrassensanden (pH 5—7) vor. Im Oberboden (meist 10 cm) hat bereits eine stärkere Humusanreicherung als im Silbergrasrasen stattgefunden. Der Untergrund besteht aus unverwitterten Dünenanden oder kiesigen Terrassensanden: Ranker. Trockenheit und starke Besonnung sind für die Ausbildung dieser Einheit nötig.

Der Typische Heidenelkenrasen wurde im Gebiet nur fragmentarisch an Waldrändern und Wegeinschnitten auf Dünenanden und lockeren (umlagerten) Tertiärsanden gefun-

den (pH 5—7). Die Bodenbildung ist meist schon weiter fortgeschritten als beim Strohblumen-Heidenelkenrasen: Auf einen bis zu 30 cm mächtigen humosen Oberboden aus braunem, schwach lehmigem Sand folgt der ca. 20—30 cm starke Unterboden aus ockerbraunem, lockerem, glimmerhaltigem Sand. Der Untergrund besteht aus grauem Flinzsand bzw. ockergelbem Dünensand: Ranker-Braunerde.

Kennzeichnende Arten der Heidenelkenrasen sind *Dianthus deltoides* und *Armeria elongata* (nur bei Abensberg vorkommend) sowie *Cerastium arvense* und *Calamintha acinos*. Der Strohblumen-Heidenelkenrasen wird durch *Helichrysum arenarium* differenziert.

Von den Kennarten der Sedo-Scleranthetea sind *Rumex tenuifolius*, *Jasione montana*, *Cerastium semidecandrum*, *Arenaria serpyllifolia* und *Trifolium arvense* kennzeichnend. *Artemisia campestris*, *Festuca ovina*, *Sedum acre* und *S. sexangulare* haben hier ihren Schwerpunkt, sind aber auch in den Kalktrockenrasen des Gebietes regelmäßig zu finden. Umgekehrt kommt in den Heidenelkenrasen auch eine ganze Reihe von Kennarten der Kalktrockenrasen vor (vgl. Tab. I).

3.1.3 Die Entwicklung der Sandtrockenrasen (vgl. Abb. 2)

Aufgrund vergleichender Standortsuntersuchungen (vgl. RODI 1968 und mscr.) wird angenommen, daß die Sandtrockenrasen bei Ausschluß menschlichen Einflusses sich folgendermaßen entwickeln: Auf den Sanden der Jungdünen entwickelt sich der Ehrenpreis-Silbergrasrasen über den Strohblumen-Heidenelkenrasen und ein kiefernhaltiges Besenginstergebüsch zum Haarstrang-Kiefernwald. Aus dem Typischen Silbergrasrasen auf älteren Dünen entsteht über den Typischen Heidenelkenrasen und ein kiefernhaltiges Besenginstergebüsch der Weißmoos-Kiefernwald. Daß sich aus dem Ehrenpreis-Silbergrasrasen der Jungdünen durch Auswaschung direkt der Typische Silbergrasrasen entwickelt (vgl. HOHENESTER 1967, S. 17) kann angenommen werden. Auf den kiesigen Terrassensanden (Freinhausen) scheint die Entwicklung mit dem Strohblumen-Heidenelkenrasen zu beginnen und über ein Besenginstergebüsch bzw. Schlehengebüsch zum Kiefern-Eichenwald zu führen. Auf den entkalkten (umgelagerten) Flinzsanden verläuft die Entwicklung vom Typischen Heidenelkenrasen über ein Schlehengebüsch bzw. Besenginstergebüsch zum Hainsimsen-Buchenwald bzw. Kiefern-Eichenwald.

3.2 Die Kalktrockenrasen (vgl. Tab. II)

3.2.1 Wiesenhafer-Rasen (*Avena* [pratensis]-Festucetum Oberd. 62)

Diese Trockenrasengesellschaft wurde bisher für Niederbayern (OBERDORFER 1957, S. 268) als *Viscario-Avenetum* beschrieben. Sie wird beim Xerobromion eingeordnet und vermittelt zum Mesobromion. Sie kommt im Untersuchungsgebiet vor allem auf den Schottern der Aindlinger Terrassentreppe — bevorzugt in Süd- und Südwestlage — vor allem an der Hangkante und den Oberhängen vor. Die kiesigen, lehmigen Sande dieser altdiluvialen Terrassen sind dicht gelagert und oberflächlich vollkommen entkalkt (pH 4, 4—5). Auf den 10—30 cm mächtigen, schwach humosen, kiesigen, lehmigen Sand mit einzelnen gebleichten Sandkörnern (Oberboden) folgt ein rostbrauner, stark kiesiger, schwach lehmiger Sand (Unterboden), der etwa in 1 m Tiefe in die kalkhaltigen, unverwitterten Terrassenschotter übergeht: Schwach posolige Braunerde.

Der Wiesenhafer-Rasen findet sich aber auch auf oberflächlich versauerten kiesigen Decklehmen und auf Tertiärsanden, wenn diese oberflächlich von kiesigen Deck- und Terrassenlehmen überrutscht sind.

Da diese Böden kiesig und flachgründig sind, wurden sie früher häufig als Schafweide genutzt. Durch das Zurückgehen der Schafzucht hat die Beweidung fast vollkommen aufgehört. Aus diesem Grunde können jetzt Büsche und Bäume (Kiefern) hochkommen, teilweise wurden sie auch systematisch gepflanzt. *Avenochloa pratensis*, *Carlina acaulis* und *Spiranthes spiralis* sind für diese Gesellschaft kennzeichnend. *Lychnis viscaria*, *Genista germanica* und *Chamaecytisus ratisbonensis* trennen sie vom Typischen Schillergrasrasen. Von den Kennarten der Zwergstrauchheiden (Nardo-Callunetea) sind *Calluna vulgaris*,

Polygala vulgaris, *Danthonia decumbens*, *Luzula campestris*, *Viola canina* und *Galium pumilum* hochstet.

Bemerkenswert ist, daß auf den sauren Böden eine große Anzahl von Zeigerpflanzen der Kalktrockenrasen vorkommt (vgl. Tab. II). Hervorgehoben seien *Pulsatilla vulgaris*, *Prunella grandiflora* und *Trifolium montanum*. Der Wiesenhafer-Rasen steht systematisch zwischen den Kalktrockenrasen und den Zwergstrauchheiden, hat aber auch eine Reihe von kennzeichnenden Arten mit den Sandtrockenrasen gemein. Wir würden aufgrund der vorliegenden Aufnahmen eine Einordnung beim Mesobromion vorschlagen. Der Wiesenhafer-Rasen ist von den beschriebenen Trockenrasengesellschaften am geschlossensten. Unsere Auffassung wird von KORNECK unterstützt.

3.2.2 (Enzian-) Schillergrasrasen (Gentiano-Koelerietum Knapp 42)

An Steilhängen, auf den glimmerreichen, meist kalkhaltigen, gelbbraunen bis grauen Flinzsanden oder Flinzmergeln, entwickeln sich die Böden — durch Erosion bedingt — nur bis zur Pararendzina oder Pararendzina-Braunerde. Auf den beweideten Flächen dieser Hänge tritt der Schillergrasrasen auf. Er wird durch *Koeleria pyramidata*, *Brachypodium pinnatum*, *Salvia pratensis*, *Hippocrepis comosa* und andere Kennarten der Kalktrockenrasen (vgl. Tab. II) gekennzeichnet. Die namengebenden Enzianarten (*Gentiana verna*, *G. cruciata*, *Gentianella germanica* und *G. ciliata*) sind vereinzelt auch vertreten. *Artemisia campestris*, die dem Wiesenhafer-Rasen völlig fehlt, tritt hier regelmäßig auf. Wegen des Sandgehaltes der Böden finden sich auch hier eine ganze Reihe von kennzeichnenden Arten der Sandtrockenrasen.

Sind die Flinzsande oberflächlich entkalkt oder von entkalktem Hangschutt (Schotter, Decklehm oder Sand) überdeckt, so gedeiht auf basenarmer Braunerde (pH 5) der Ginster-Schillergrasrasen, der zum Wiesenhafer-Rasen vermittelt. Trennarten sind: *Lychnis viscaria*, *Genista germanica*, *Chamaecytisus ratisbonensis*, *Polygala vulgaris*, *Luzula campestris*, *Viola canina*, *Galium pumilum* und *Calluna vulgaris*.

Der Typische Schillergrasrasen besiedelt die meist bis zur Oberfläche kalkhaltigen lehmigen Sandböden: Pararendzina bzw. Pararendzina-Braunerde: Auf den 10—20 cm mächtigen Oberboden aus schwarzbraunem, lockerem, schwach lehmigem, kalkhaltigem Sand (pH 7) folgt sofort der Untergrund aus grauem, lockerem, glimmerhaltigem, stark kalkhaltigem Sand. Dieser kann auch tonig sein. Bei der Pararendzina-Braunerde findet sich zwischen dem Oberboden und dem Untergrund ein ockerbrauner bis rostbrauner, schwach lehmiger, glimmerhaltiger Sand von einigen Dezimetern Mächtigkeit. An der Grenze vom Oberboden zum Untergrund zeigt ein braunes Band an, daß dort die durchgeschwemmten Eisenverbindungen ausgefällt werden.

In der Nähe des Donautales wächst an den Südhängen auf entsprechenden Standorten der Bartgras-Schillergrasrasen (Trennart: *Bothriochloa ischaemum*). Hier hat auch *Veronica spicata* ihren Schwerpunkt. Die bisher beschriebenen Einheiten der Kalktrockenrasen können an ein und demselben Hang je nach Mächtigkeit der Schotter- und Lehmüberdeckung in einem bunten Mosaik vorkommen. Besonders auffällig grenzen sich die hellgrünen Flächen von *Brachypodium pinnatum* und die braungrünen, im Spätsommer hellroten Polster von *Calluna vulgaris* voneinander ab.

Enthalten die Flinzsande einen hohen Tonanteil, so sind die sich daraus bildenden Pararendzinen dicht und neigen dazu, bei entsprechender Lage (vor allem am Unterhang) das Wasser zu stauen: Auf einen hellbraunen, kalkhaltigen, humosen Oberboden (bis 5 cm) aus lehmigem Sand folgt im Übergang zum Untergrund ein hellbrauner, schwach humoser, lockerer lehmiger toniger Sand mit Glimmerplättchen, der in 20 cm Tiefe in einen grauen, stark tonigen Sand (mit Rostflecken) übergeht. Hier bildet sich der Simsenlilien-Schillergrasrasen (vgl. auch ESKUCHE 1955), gekennzeichnet durch *Carex flacca*, *Tofieldia calyculata*, *Parnassia palustris* und *Inula salicina* aus.

3.2.3 Die Entwicklung der Kalktrockenrasen (vgl. Abb. 2)

Auf den altdiluvialen Terrassenschottern und kiesigen Decklehmen entwickelt sich aus dem Wiesenhafer-Rasen über das Schlehengebüsch ein wärmeliebender Hainsimsen- (Ei-

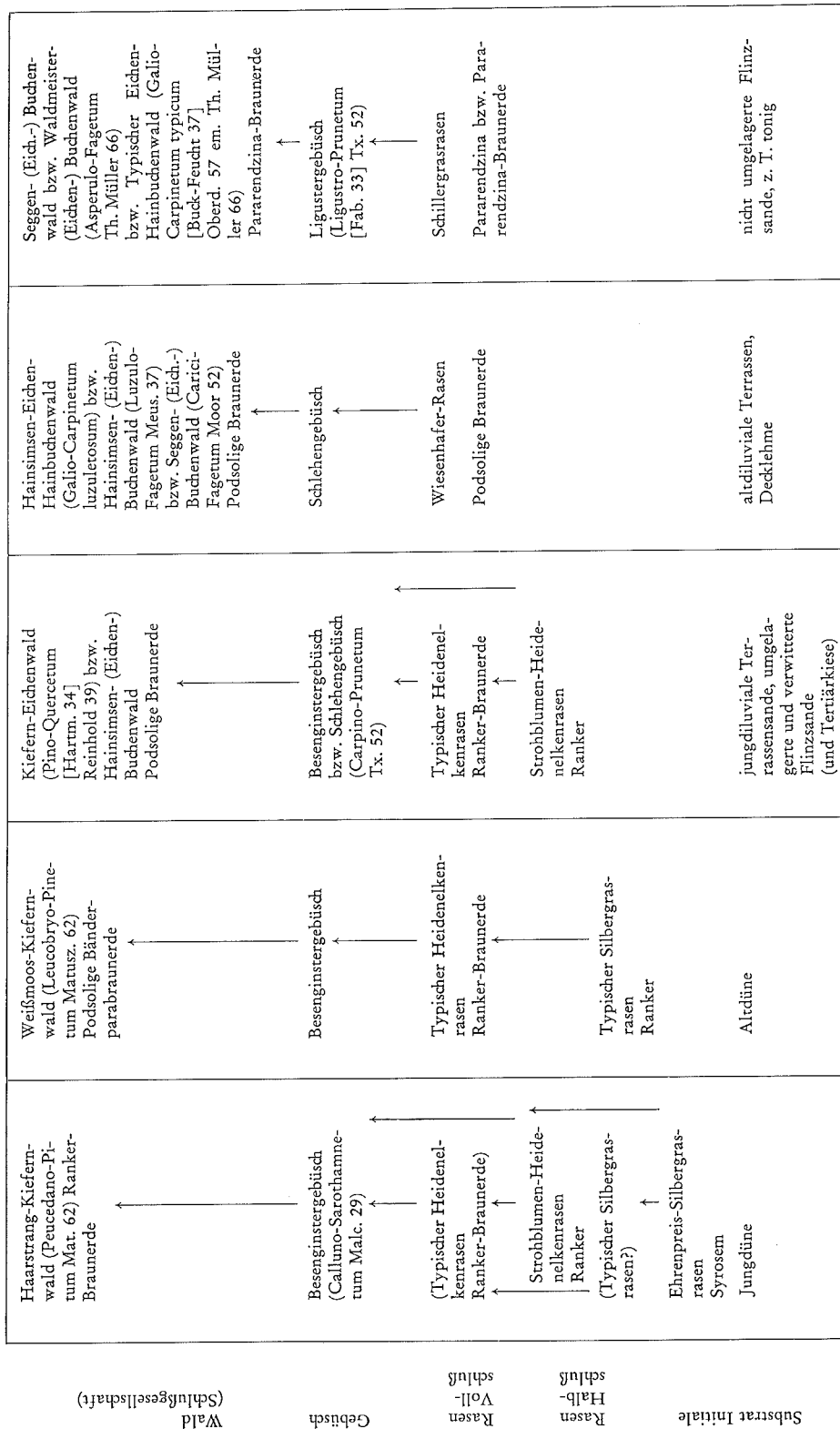


Abb. 2: Sukzessionschema der Trockenrasengesellschaften des nordwestlichen Tertiärhügellandes auf entsprechendem Substrat

chen-) Buchenwald oder ein basenarmer Seggen- (Eichen-) Buchenwald. Nach SEIBERT (1968) entsteht in den niederen Lagen auf diesen Standorten ein Hainsimsen-Eichen-Hainbuchenwald. Vermutlich können sich die auf den Rasengesellschaften natürlich ansamenden Kiefern in der Schlußgesellschaft nicht behaupten.

Aus dem Schillergrasrasen bildet sich über das Ligustergebüsch je nach Exposition und Tongehalt des Bodens ein Waldmeister- (Eichen-) Buchenwald oder ein Seggen- (Eichen-) Buchenwald, nach SEIBERT (1968) in den tieferen Lagen (Donaunähe) ein Typischer Eichen-Hainbuchenwald als Schlußgesellschaft aus.

4. Die Vergesellschaftung der Trockenrasen

An drei ausgewählten Beispielen soll das Vegetationsmosaik der Trockenrasen in Abhängigkeit von Relief, geologischem Untergrund und Boden genauer studiert werden. Dabei werden auch die angrenzenden Büsche und Wälder erfaßt. Dadurch können Schlüsse über die Entwicklung der Trockenrasen bei Aufhören der derzeitigen Bewirtschaftung (Schafweide) gezogen werden (vgl. Abb. 2).

4.1 Die Dünen nördlich Gröbern (vgl. Abb. 3 und 4)

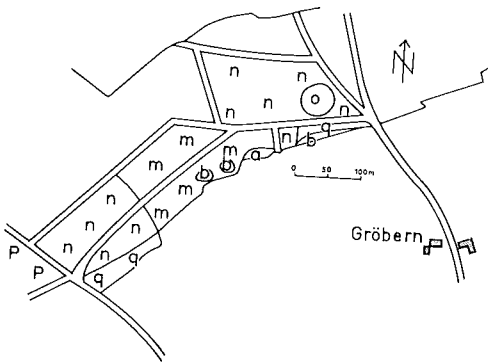


Abb. 3: Vegetationskarte bei Gröbern (7333/4), aufgenommen 1972

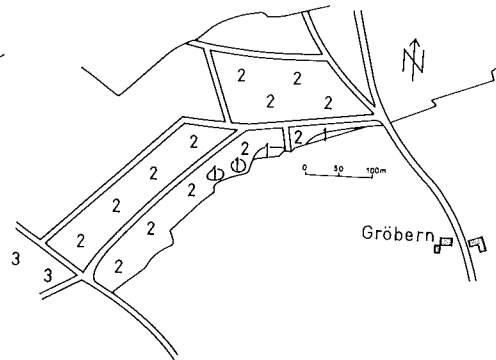


Abb. 4: Bodenkarte bei Gröbern, aufgenommen 1972

Legende der Vegetationskarten. a = Ehrenpreis-Silbergrasrasen, b = Strohblumen-Heidenelkenrasen, c = Wiesenhafer-Rasen, d = Durchdringungen von Wiesenhafer-Rasen und Typischem Schillergrasrasen, e = Ginster-Schillergrasrasen mit Übergängen zum Typischen Schillergrasrasen, f = Typischer Schillergrasrasen, g = Bartgras-Schillergrasrasen, h = Simsenlilien-Schillergrasrasen mit Übergängen zum Typischen Schillergrasrasen, i = Mehlprimel-Kopfbinsenasen mit Übergängen zum Pfeifengrasrasen (*Primulo-Schoenetum ferruginei* Oberd. [57] 62, vgl. BRAUN 1970), k = Liguster-Schlehengebüsch (*Ligustro-Prunetum* [Fab. 33] Tx. 52) in Durchdringung mit Typischem Schillergrasrasen, l = Weidengebüsch (*Salici-Viburnetum opuli* Moor 58), m = Flechten-Berghaarstrang-Kiefernwald (*Peucedano-Pinetum* Matusz. 62), n = Typischer Berghaarstrang-Kiefernwald, o = Heidelbeer-Berghaarstrang-Kiefernwald, p = Weißmoos-Kiefernwald (*Leucobryo-Pinetum* Matusz. 62), q = Berghaarstrang-Schafschwingel-Besenginster-Kiefernforst, r = Fiederzwenken-Seggen-Fichten-Kiefernforst, s = Kiefern-Fichtenforst, t = Brennnesseln (Überdüngung).

Legende der Bodenkarten. 1 = Syrosem mit Übergängen zum Ranker aus Dünenansanden, 2 = Ranker aus Dünenansanden, 3 = Bänderparabraunerde aus Dünenansanden (podsolig), 4 = Ranker aus stark kiesigen Terrassensanden, 5 = Braunerde aus stark kiesigen Terrassensanden, 6 = podsolige Braunerde aus (abgerutschten) Schottern, zum Teil mit Lößlehm, 7 = Braunerde aus abgerutschten Schottern und Decklehm, im Untergrund Tertiärsande, 8 = Pararendzina aus kiesigem Tertiärsand, 9 = Pararendzina aus mergeligem Tertiärsand, 10 = Pararendzina-Pelosol aus Tertiärmergeln, 11 = (Para-)Braunerde aus Löß, zum Teil etwas kiesig, 12 = Hanganmoor/Hangan-gley.

Sie sind verhältnismäßig jung und am Südrand ihres Vorkommens zu einem etwa 10 m hohen von West nach Ost laufenden Wall aufgeworfen. Die Böden haben sich unter Waldbedeckung erst bis zum Stadium des Rankers entwickelt. In 60—90 cm Tiefe ist auf den lockeren Sanden Kalk nachweisbar. Die natürliche Waldgesellschaft ist der Berghaarstrang-Kiefernwald. Als kennzeichnende Pflanzen seien genannt: *Peucedanum oreoselinum*, *Chimaphila umbellata* (bei VOLLMANN 1914 für dieses Gebiet noch nicht genannt), *Polygala chamaebuxus*, *Polygonatum odoratum*, *Diphasium* (= *Lycopodium*) *complanatum*, *Goodyera repens*, *Epipactis atrorubens* u. a.

Auf den Dünenrücken haben sich in exponierter Lage Flechten angesiedelt: Flechten-Berghaarstrang-Kiefernwald. In den etwas feuchteren Dünentälchen gedeihen die Heidelbeeren (*Vaccinium myrtillus*): Heidelbeer-Berghaarstrang-Kiefernwald. Westlich des Jungdünengebietes finden sich ältere Dünensande und angewehrte Flugsande, die den Weißmoos-Kiefernwald tragen: *Leucobryum glaucum* und *Calluna vulgaris* sind kennzeichnend. Auf einem mit Kiefern aufgeforsteten Acker (Berghaarstrang-Schafschwengel-Besenginster-Kiefernwald) konnte sich die natürliche Vegetation der Kiefernwälder noch nicht einstellen.

Am Südrand des Waldes fand auf den Dünen noch keine Bodenbildung statt. Um die Sandgrube liegt der unverwitterte Dünensand offen. Er wird leicht vom Wind verweht. Auf den offenen Sandböden kann sich *Corynephorus canescens* (Fragmente des Ehrenpreis-Silbergrasrasens) ansiedeln. Wo der Boden besser befestigt ist und Humusbildung eintrat, findet sich der Strohblumen-Heidenelkenrasen. *Corynephorus canescens* tritt zurück, dafür setzen sich *Helichrysum arenarium*, *Jasione montana* und *Cerastium semidecandrum* durch. Aber auch diese Gesellschaft wird — zum Teil durch Kiefernaufforstungen begünstigt — rasch überwachsen und erstickt.

Die Dünenlandschaft nördlich von Gröbern ist von solch landschaftlichem Reiz und enthält viele seltene Pflanzen, so daß der ehemalige Naturschutzbeauftragte des Kreises Schrobenhausen, Herr Oberlehrer J. KRIESCH, Hohenried, sich bemüht hat, den Haidforst



Photo 1 Silbergrasrasen auf Düne bei Siegenburg

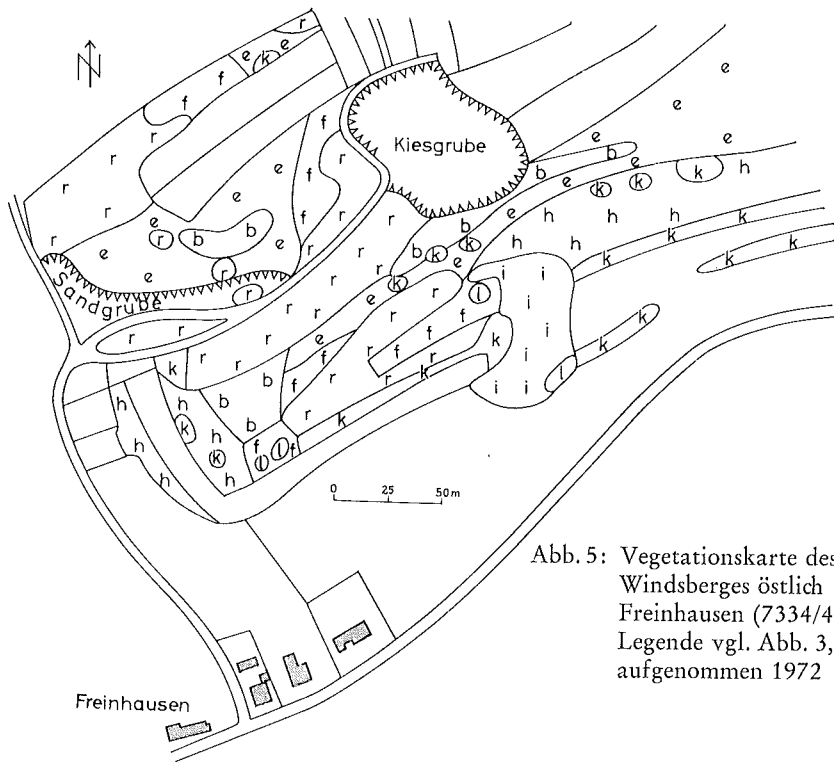


Abb. 5: Vegetationskarte des Windsberges östlich Freinhausen (7334/4), Legende vgl. Abb. 3, aufgenommen 1972

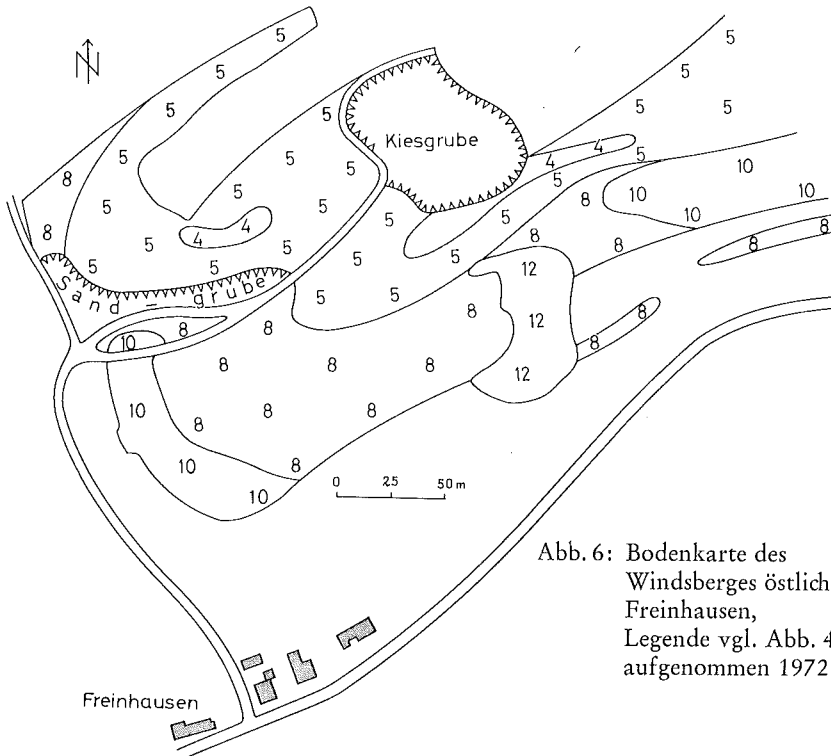


Abb. 6: Bodenkarte des Windsberges östlich Freinhausen, Legende vgl. Abb. 4, aufgenommen 1972

unter Landschaftsschutz zu stellen. Leider ist ihm dies bisher nicht gelungen. Das Ergebnis unserer Untersuchungen unterstützt das Anliegen des Naturschutzbeauftragten.

Die Dünen bei Abensberg und Siegenburg (vgl. Photo 1) wurden von HOHENESTER (1960, 1967) bereits gründlich untersucht.

4.2 Windsberg östlich Freinhausen (vgl. Abb. 5 und 6 und Photo 2)

Der Windsberg steigt als Prallhang steil aus dem Paartal auf. Er bildet einen langgezogenen Südhang. Er ist auf seinem Rücken von einer mehrere Meter mächtigen, sandigen, völlig entkalkten und verbrauchten Kieslage bedeckt (Zwischenterrasse der Paar). Aus den Kiesen hat sich eine basenarme Braunerde gebildet. An der Hangkante ist im Extensivgrünland die Erosion so groß, daß nur eine geringe Bodenbildung stattfinden kann: Ranker.

Unter den braunen Terrassenkiesen folgen schwach kiesige, gelblich-graue, kalkhaltige Tertiärsande mit fossilen Süßwasserschnecken. Sie bilden an den Hängen (kalkhaltige) Pararendzinen. Am Hangfuß sind die Tertiärschichten mergelig (Pararendzina-Pelosol aus Tertiärmergel). Sie stauen das Wasser, das leicht durch die darüberliegenden Sand- und Kiesschichten sickert. So konnte sich ein Quellmoor ausbilden, dessen Böden aus schwarzem Hanganmoor oder grauem Gley bestehen.

Die Extensivrasengesellschaften des Windsberges wurden bis vor 20 Jahren im Sommer beweidet. Jetzt sind sie sich selbst überlassen. Die Verbuschung und natürliche Bewaldung wird daher fortschreiten. Teilweise haben sich bereits lockere Fiederzwenken-Seggen-Kiefernwälder gebildet. Auch das Liguster-Schlehengebüsch nimmt überhand. Das Quellmoor wird von Weidengebüsch gesäumt.

Auf den Rankerböden der Hangkante ist die Vegetationsdecke im Strohlumen-Heidenelkenrasen sehr locker (50—80 % Deckung), so daß auch eine Reihe von einjährigen Pflanzen gedeihen können: *Veronica dillenii*, *Spergula morisonii*, *Cerastium semidecandrum*. In dieser Gesellschaft sind auch *Helichrysum arenarium*, *Petrorhagia prolifera*, *Jasione montana* und *Erysimum durum* (bei VOLLMANN 1914 für dieses Gebiet nicht genannt) stetig vertreten. Schreitet auf den Terrassenkiesen die Bodenbildung fort, so findet sich der Ginster-Schillergrasrasen mit *Genista germanica*, *Lychnis viscaria* und vereinzelt *Ornithogalum umbellatum*. Auf den kalk- und nährstoffreichen Rendzina-Böden aus den Tertiärsanden der Unterhänge stellt sich der Typische Schillergrasrasen ein. Floristische Besonderheiten sind: *Gentiana cruciata*, *Prunella grandiflora* und *Botrychium lunaria*. Auf den tonigen Böden am Hangfuß finden wir im Simsenlilien-Schillergrasrasen neben *Carex flacca* auch *Orchis militaris*.



Photo 2 Steilhang des Windsberges am Paartalrand bei Freinhausen

Bei dem Quellmoor geht der Trockenrasen in den Mehlprimel-Kopfbinsenrasen in der Subass. von *Carex brizoides* über. BRAUN (1970) hat diese Gesellschaften genauer beschrieben, daher seien nur einige Besonderheiten genannt: *Primula farinosa*, *Epipactis palustris*, *Eriophorum latifolium*, *Schoenus ferrugineus* und *Gentiana pneumonanthe*.

Die Vegetation des Windsberges bei Freinhausen ist für die Gesellschaften der Extensivrasen des nordwestlichen Tertiär-Hügellandes typisch. Sie sollte daher — auch wegen der zahlreichen floristischen Besonderheiten — erhalten bleiben. Die Kiesgrube wurde in den letzten Jahren durch ein benachbartes Großbauvorhaben stark erweitert. Dadurch erfolgte eine Einengung des Lebensraumes der seltenen Pflanzen. Durch die Bebauung der Südflanke des Windsberges wird das Quellmoor teilweise entwässert. Eine weitere Bedrohung für die Pflanzen der Trockenrasen ist das Überhandnehmen der Bäume und Büsche seit dem Aufhören der Beweidung. Das Gebiet westlich von Freinhausen konnte inzwischen unter Landschaftsschutz gestellt werden. Unserer Meinung nach ist der Windsberg mindestens ebenso schützenswert.

4.3 Schafweide zwischen Kunding und Eschling (vgl. Abb. 7 und 8 und Photo 3—5)

Der Südwesthang zwischen Kunding und Eschling wird auch heute noch als Schafweide genutzt. Der Schäfer der Gemeinde Wengen besucht mit seinen 400 Schafen die Weiden von Wengen, Kunding, Eschling und Illdorf. Vom Herbst bis zum Frühling beweiden die Schafe auch die Intensivwiesen der näheren und weiteren Umgebung (vgl. Photo 3). Durch den Verbiß halten die Schafe die langen Gräser nieder und verhindern das Aufkommen von Sträuchern und Bäumen. Früher gab es in der Umgebung von Burgheim wesentlich mehr Schäfer. Viele der floristisch interessanten ehemaligen Schafweiden wurden mit Kiefern und Birken aufgeforstet (vgl. Photo 5).

Die Hochfläche zwischen Kunding und Eschling wird von alteiszeitlichen Plateau-Schottern gebildet, die in der Kiesgrube von Eschling abgebaut werden. Sie sind von jüngeren Lößablagerungen bedeckt, die (Para-) Braunerden bilden. Aus den Schottern, die — vermischt mit Lößlehm — auch die Hänge bedecken, entstanden basenarme bis podsolige Braunerden. Bilden die herabgerutschten Schotter nur eine dünne Deckschicht, so kann der Nährstoffgehalt der darunter liegenden Tertiärsande der Vegetation auch zugute kommen. An den Unterhängen sind die mergeligen Tertiärsande oft nicht von Schottern bedeckt und bilden Pararendzinen. Die Tertiärsande wurden früher in der Sandgrube von Eschling abgebaut. Sie ist heute noch offen.

Auf der (podsoligen) Braunerde aus lehmigem Kies stellt sich der Wiesenhafer-Rasen ein. An bemerkenswerten Pflanzen seien genannt: *Genista germanica*, *Chamaecytisus ratisbonensis*, *Pulsatilla vulgaris*, *Spiranthes spiralis*, *Antennaria dioica*, *Viola canina* und *Lychnis viscaria*. Je nach der Mächtigkeit der überrutschten Schotter findet man eine Durchdringung des Wiesenhafer-Rasens mit dem typischen Schillgergrasrasen. Letzterer entwickelt sich vor allem auf den Lößböden und den nur schwach mit Hangschutt besiedelten Tertiärböden. An den extremen Südhängen auf reinen Pararendzinen gedeiht der wärmeliebende Bartgras-Schillergrasrasen (mit *Bothriochloa ischaemum*). Floristische Besonderheiten des Schillergrasrasens zwischen Kunding und Eschling sind: *Gentiana verna*, *Gentianella germanica*, *Veronica spicata*, *Carlina acaulis*.

Die Trockenrasengesellschaften in Lech- und Donaunähe sind floristisch- und pflanzensoziologisch besonders bemerkenswert. Der Wiesenhafer-Rasen kommt nur selten vor und ist bisher wenig beachtet worden. Daher wäre es notwendig, die Schafweide zwischen Kunding und Eschling auch in Zukunft zu erhalten. Ohne regelmäßige Beweidung werden die Rasengesellschaften von Hecken und Wald abgelöst.

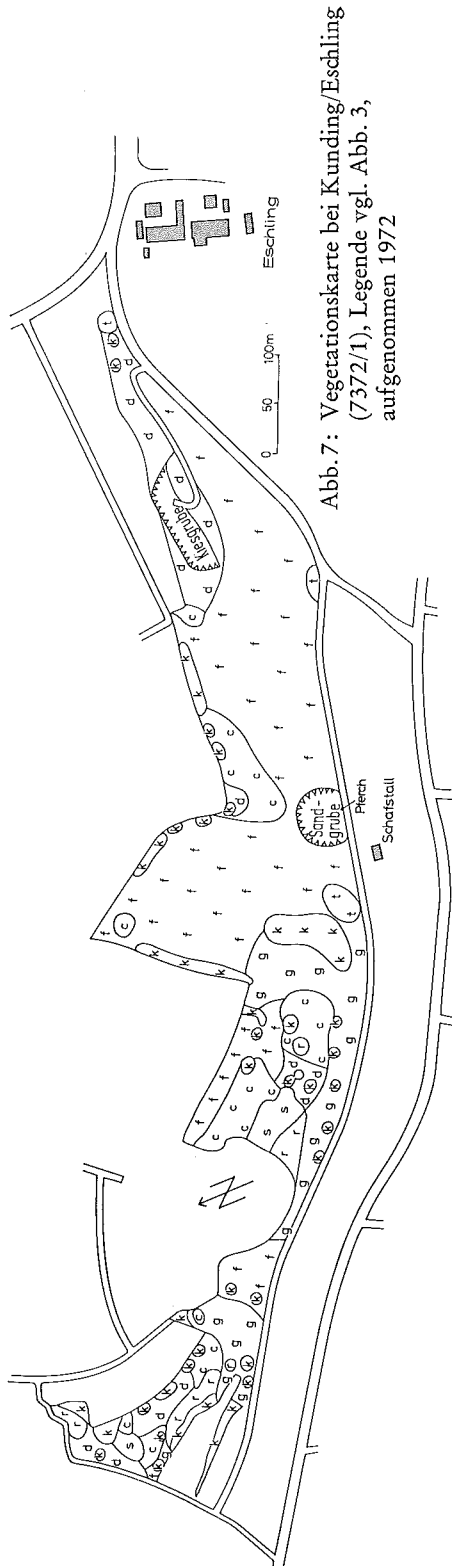


Abb. 7: Vegetationskarte bei Kunding/Eschling (7372/1), Legende vgl. Abb. 3, aufgenommen 1972

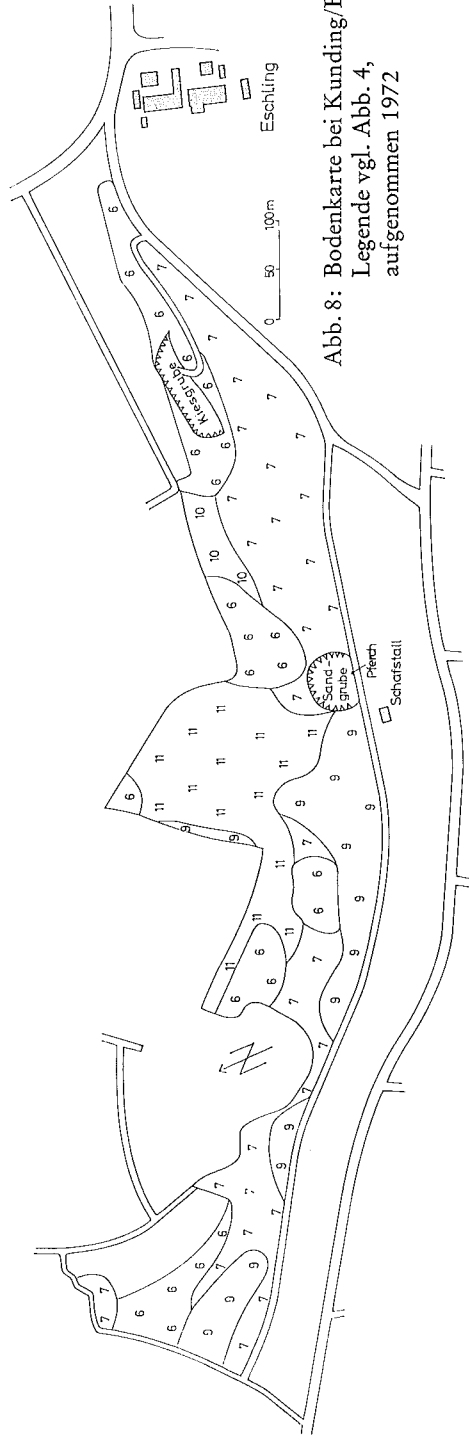


Abb. 8: Bodenkarte bei Kunding/Eschling, Legende vgl. Abb. 4, aufgenommen 1972

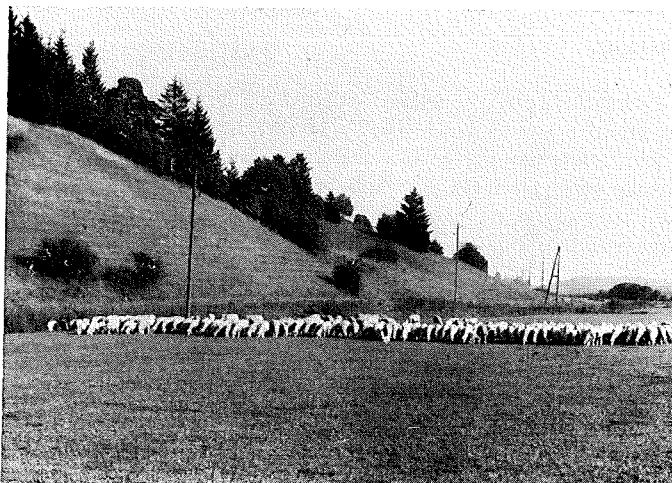


Photo 3 Schafweide zwischen Kunding und Eschling (die Schafe weiden im Herbst auf den angrenzenden Wiesen)



Photo 4 Schafweide und Schafstall bei Eschling

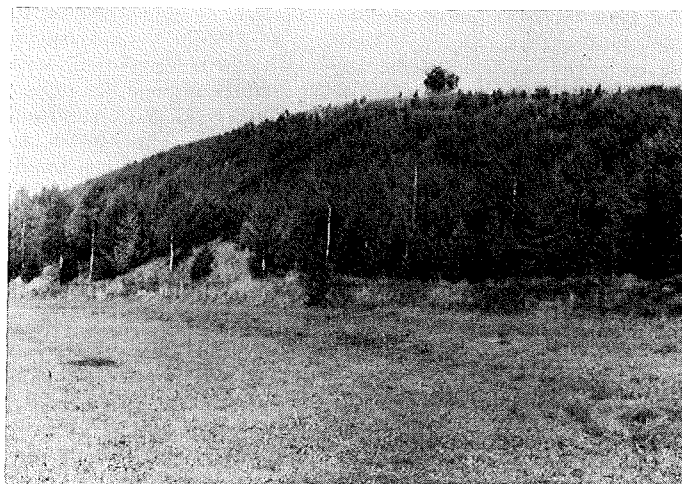


Photo 5 Aufgeforstete Schafweide bei Burgheim

5. Zusammenfassung

Für das nordwestliche Tertiärhügelland wurden die Trockenrasengesellschaften in Abhängigkeit von ihrem Standort beschrieben und ihre Entwicklungstendenzen aufgezeigt. Die floristisch sehr bemerkenswerten Gesellschaften sind durch die Veränderung der Bewirtschaftungsweise sehr gefährdet. Die Silbergrasrasen (*Spergulo vernalis-Corynephorum*) stellen die Erstbesiedlungsstadien der Dünensande dar. Die Heidenelkenrasen (*Diantho-Armerietum*) sind die Folgegesellschaften auf den Dünen, kommen aber auch auf den kiesigen Terrassensanden und den lockeren, meist umgelagerten und entkalkten Flinzsanden vor. Der Wiesenhafer-Rasen (*Aveno-Festucetum*) wächst auf den beweideten, dichten, entkalkten lehmigen Sandböden in Lech- und Donaunähe. Der Schillergrasrasen (*Gentiano-Koelerietum*) besiedelt die (beweideten) Hänge, deren Boden aus Pararendzina von wenig verwitterten, teils tonigen Flinzsanden besteht.

Die Sandtrockenrasen gedeihen meist auf nährstoffreichen Sanden. Deshalb besitzen sie eine Reihe von Zeigerpflanzen der Kalttrockenrasen. Da im Gebiet die Kalktrockenrasen auf meist stark sandigen Böden vorkommen, enthalten sie auch eine Reihe von kennzeichnenden Arten der Sandtrockenrasen (vgl. auch HOHENESTER 1967 b).

An drei ausgewählten Landschaftsabschnitten des Tertiärhügellandes wurde das Vegetationsmosaik der Extensivwiesen in seiner Verflechtung und in Abhängigkeit von Boden und Exposition studiert und dokumentarisch mit Hilfe von Boden- und Vegetationskarten festgehalten. Es wurde auf floristische Besonderheiten und die Schutzwürdigkeit der Gebiete aufmerksam gemacht. Da die Bemühungen des Naturschutzbeauftragten auf Kreisebene nicht erfolgreich waren, sollen hiermit den Naturschutzstellen (auf Landesebene) wissenschaftliche Unterlagen für weitere Bemühungen gegeben werden.

6. Literatur

- BERGER-LANDEFELD, U. & H. SUKOPP (1965): Zur Synökologie der Sand-Trockenrasen, insbesondere der Silbergrasfluren. *Verh. Bot. Ver. Prov. Brandenburg* 102, 41—98. — BRAUN-BLANQUET, J. (1964): *Pflanzensoziologie*. 3. Aufl. Wien, New York. — BRAUN, W. (1970): Bestimmungsbüchlein für die Kalkflachmoore und deren wichtigste Kontaktgesellschaften im Bayerischen Alpenvorland. *Ber. Bayer. Bot. Ges.* 42, 109—138. — BRESINSKY, A. (1965): Zur Kenntnis des circum-alpinen Florenelementes im Vorland nördlich der Alpen. *Ber. Bayer. Bot. Ges.* 38, 5—67. — BRUNNACKER, K. (1964): Quartär. In: *Erläuterungen zur Geologischen Karte von Bayern 1 : 500 000*, 2. Aufl., 230—243. München. — DIEZ, T. (1968): *Erläuterungen zur Bodenkarte von Bayern 1 : 25 000*, Blatt Nr. 7433 Schrobenhausen. München. — EHRENDORFER, F. (1967): Liste der Gefäßpflanzen Mitteleuropas. Graz. — ESKUCHE, U. (1955): Vergleichende Standortuntersuchungen an Wiesen im Donauried bei Herbertingen. *Jahreshefte Ver. Vaterl. Naturkunde Württemberg* 109, 33—135. — GÖSSMANN, A. (1962): Die Verbreitung und der pflanzensoziologische Anschluß von *Chamaecytisus ratisbonensis*, *Chamaecytisus supinus* und *Cytisus nigricans* in Süddeutschland. *Denkschr. Regensb. Bot. Ges.* 25 (N. F. 19) 6—25. — HOHENESTER, A. (1960): Grasheiden und Föhrenwälder auf Diluvial- und Dolomitsanden im nördlichen Bayern. *Ber. Bayer. Bot. Ges.* 33, 30—85. — HOHENESTER, A. (1967 a): Silbergrasfluren in Bayern. *Mitt. Flor.-Soz. Arbeitsgemeinschaft*, N. F. 11/12, 11—21. — HOHENESTER, A. (1967 b): Festuco-Sedetalia in Franken. *Mitt. Flor.-Soz. Arbeitsgemeinschaft*, N. F. 11/12, 203—206. — KRAUSCH, H.-D. (1968): Die Sandtrockenrasen (*Sedo-Scleranthetea*) in Brandenburg. *Mitt. Flor.-Soz. Arbeitsgemeinschaft*, N. F. 13, 71—100. — MERXMÜLLER, H. (1965 und 1969): Neue Übersicht der im rechtsrheinischen Bayern einheimischen Farne und Blütenpflanzen. *Ber. Bayer. Bot. Ges.* 38, 93—115 und 41, 17—44. — MÜCKENHAUSEN, E. (1962): Entstehung, Eigenschaften und Systematik der Böden der Bundesrepublik Deutschland, Frankfurt (Main). — OBERDORFER, E. (1957): *Süddeutsche Pflanzengesellschaften*. *Pflanzensoziologie* 10. Jena. — OBERDORFER, E. (1962 und 1970): *Pflanzensoziologische Exkursionsflora für Süddeutschland*. 2. und 3. Auflage. Stuttgart. — OBERDORFER, E. & al. (1967): Systematische Übersicht der westdeutschen Phanerogamen- und Gefäßkryptogamengesellschaften. *Schriftenreihe für Vegetationskunde* 2, 7—62. — PASSARGE, H. (1960): Zur soziologischen Gliederung binnenländischer *Corynephorus*-Rasen im norddeutschen Flachland.

Ver. Bot. Ver. Prov. Brandenburg 98—100, 113—124. — PHILIPPI, G. (1971): Sandfluren, Steppenrasen und Saumgesellschaften der Schwetzingen Hardt. Veröffentl. Landesst. Naturschutz u. Landschaftspflege Bad.-Württ. 39, 67—130. — RODI, D. (1966): Ackerunkrautgesellschaften und Böden des westlichen Tertiärhügellandes. Denkschr. Regensb. Bot. Ges. 26, 161—198. — RODI, D. (1968): Die Pflanzendecke. In: Erläuterungen zur Bodenkarte von Bayern 1 : 25 000, Blatt Nr. 7433 Schrobenhausen, 36—55. München. — RODI, D. (mscr.): Die Vegetation des nordwestlichen Tertiärhügellandes. Schriftenreihe für Vegetationskunde 8 (im Druck). — SCHÖNFELDER, P. (1970): Südwestliche Einstrahlungen in der Flora und Vegetation Nordbayerns. Ber. Bayer. Bot. Ges. 42, 17—100. — SEIBERT, P. (1968): Übersichtskarte der natürlichen Vegetationsgebiete von Bayern 1 : 500 000 mit Erläuterungen. Schriftenreihe für Vegetationskunde 3, 1—84. — STEPHAN, W. (1964): Molassebecken. In: Erläuterungen zur Geologischen Karte von Bayern 1 : 500 000, 2. Aufl., 178—194. München. — VOLLMANN, F. (1914): Flora von Bayern. Stuttgart.

Prof. Dr. Dieter RODI, D-7070 Schwäbisch-Gmünd, Hochbergweg 8

Tabelle I Sandtrockenrasen (Sedo-Soleranthetea Br.-Bl.55 em. Th.Müller 61)

Sp. a u. b Silbergrasrasen (Spergulo vernalis-Corynephoretum [Tx.2] Libb.32)

Spalte a Ehrenpreis-Silbergrasrasen (Nr. 1 - 4 nach HOHENESTER 1967)

lfd.Nr.	1 Düne 1,5km no Abensberg, Syrosem, Meßtischblatt	7137/ 3. Quadrant
	2 Düne 700m nw Staudach bei Siegenburg, Syrosem	7237/ 3
	3 Fuchsberg bei Siegenburg, Syrosem	7237/ 1
	4 Düne n Fuchsberg b. Siegenburg, Syrosem	7237/ 1
	5 Düne b. Sandhof o Schrobenhausen, Syrosem	7433/ 2

Spalte b Typischer Silbergrasrasen (mit Flechten-Var.) (nach HOHENESTER 1967)

lfd.Nr.	6 Sandhof bei Schrobenhausen, Ranker	7433/ 2
	7 Fuchsberg bei Siegenburg, Ranker	7237/ 1
	8 Düne 1,5km no Abensberg, Ranker	7137/ 3
	9 Düne w Staudach bei Siegenburg, Ranker	7237/ 3

Sp. c u. d Heidenelkenrasen (Armerion elongatae Krausch 1959, bzw. Festuco-Brometea Br.-Bl. et Tx. 43)

Spalte c Strohblumen-Heidenelkenrasen

lfd.Nr.	10 Düne 500m no Gröbern bei Schrobenhausen, Ranker	7333/ 4
	11 Zwischenterrasse d. Paar bei Freinhausen, Ranker	7334/ 4

Spalte d Typischer Heidenelkenrasen

lfd.Nr.	12 Dünensand o Abensberg, Ranker bis pg. Braunerde	7137/ 3
	13 Tertiärsand o Sandizell, Ranker bis Braunerde	7433/ 1
	14 Tertiärsand w Pöttmes, Ranker/Pararendzina	7432/ 1

Spalte	a				b				c				d			
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14		
laufende Nummer	370	390	390	390	420	420	390	370	390	425	400	380	420	420		
Meereshöhe	0°	10°	20°	30°	20°	20°	0°	0°	0°	5°	30°	10°	20°	30°		
Neigung	-	SO	S	S	S	S	-	-	-	S	S	W	W	SW		
Exposition	g	lS	g	lS	g	lS	g	lS	g	lS	g	lS	g	lS		
Bodenart	g	lS	g	lS	g	lS	g	lS	g	lS	g	lS	g	lS		
Wasserhaushalt	-	-	-	-	mtr	-	-	-	-	mtr	mtr	mtr	mtr	mtr		
Kalkgehalt	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	+		
pH in 10cm Tiefe	5,8	6,2	7,5	9	-	4,4	4,3	4,7	-	7	5	5	6	7		
pH in 5-10cm Tiefe	-	6,8	-	6,5	6,5	-	4,8	4,7	-	25	100	25	25	25		
Fläche (Quadratmeter)	-	-	-	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
Artenzahl	13	14	10	12	18	9	11	22	19	37	37	25	37	35		
Kennzeichnende Arten der Silbergrasrasen																
OC Corynephorus canescens	2	2	2	3	2	3	3	3	2	1	.	.	.	.
VTh Filago minima	+	.	+	+	.	+	1	1	+	.	.	.	.	.
OFS Thymus serpyllum	.	+	2	+	.	.	2	2	.	.	.	.	.	.
VTh Aira caryophyllea	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.
Trennarten des Ehrenpreis-Silbergrasrasens																
KS Veronica dillenii	2	2	1	2	1	.	.	.	.	.	1	.	.	.
Corispermum cf. leptopterum	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
"Trennarten" des Typischen Silbergrasrasens																
ASc Spergula morisonii	.	.	.	.	.	.	+	+	+	.	.	.	.	.
ASc Teesdalia nudicaulis	.	.	.	.	.	.	.	2	+	.	.	.	.	.
Dicranum spurium	.	.	.	.	.	.	.	+	+	1	.	.	.	.
Kennzeichnende Arten des Heidenelkenrasens																
? VAe Cerastium arvense	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	(+)	.	1	+
? OFS Calamintha acinos	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	1
OFS Dianthus deltoides	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	(+)
VAe Armeria elongata	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+
? OFS Petrorhagia prolifera	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+

Fortsetzung Tabelle I

Spalte laufende Nummer	a					b				c		d		
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Trennart des Strohblumen-Heidenelkenrasens														
OFS <i>Helichrysum arenarium</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	1	.	.	.
Kennzeichnende Arten der Sandtrockenrasen														
KS <i>Rumex tenuifolius</i>	1	1	2	2	.	+	2	2	1	1	+	+	1	.
KS <i>Jasione montana</i>	+	.	.	.	2	+	.	1	.	1	1	.	+	.
KS <i>Polytrichum piliferum</i>	.	.	2	2	.	.	2	2	+	.	.	.	.	.
KS <i>Cerastium semidecandrum</i>	+	1	.	.	.	.	.	.	.	+	1	.	.	1
KS <i>Arenaria serpyllifolia</i>	+	.	.	.	.	.	.	.	.	1	1	.	.	1
KS <i>Trifolium arvense</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	+
KS <i>Myosotis stricta</i>	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1
VS <i>Alyssum alyssoides</i>	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.
KS <i>Sedum reflexum</i>	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
KS <i>Brachythecium albicans</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+
KS <i>Scleranthus perennis</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.
? KS <i>Polytrichum juniperinum</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.
Arten der Sandtrockenrasen, die im Untersuchungsgebiet auch in den Kalktrockenrasen vorkommen														
OFS <i>Artemisia campestris</i>	.	.	.	.	3	.	.	.	.	1	2	1	1	3
(KS) <i>Rhacomitrium canescens</i>	.	1	.	.	1	1	2	2	.	1	1	.	.	.
? (KS) <i>Hieracium pilosella</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	1	+	.	.
KS <i>Ceratodon purpureus</i>	.	.	.	.	2	+	1	.	.	+	1	.	.	.
? KS <i>Festuca ovina</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	1	.	.	4
KS <i>Sedum acre</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	1	.	.	1
KS <i>Sedum sexangulare</i>	.	.	.	.	+	.	.	.	.	+	(+)	.	.	2
KS <i>Cladonia furcata</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	1	.	.	.
KS <i>Potentilla argentea</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.
Arten, die im Untersuchungsgebiet bevorzugt in Kalktrockenrasen vorkommen														
KB <i>Euphorbia cyparissias</i>	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	1	.	1	1
(KB) <i>Potentilla verna</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	(+)	1	.	+	2
<i>Lychnis viscaria</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	1
? KB <i>Cornicularia aculeata</i>	+	1	.	.	.	.	.	2	1	.	1	.	+	1
KB <i>Galium verum</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
KB <i>Bromus erectus</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
OB <i>Dianthus carthusianorum</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	+	.
KB <i>Pimpinella saxifraga</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	+	.
KB <i>Helianthemum nummularium</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1
KB <i>Thuidium abietinum</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	2
? KB <i>Hypnum lacunosum</i>	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	1	.	.	.
KB <i>Phleum phleoides</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	(+)	.	.
KB <i>Rhytidium rugosum</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.
KB <i>Salvia pratensis</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	1
OB <i>Centaurea scabiosa</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.
OB <i>Koeleria pyramidata</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1
? VBm <i>Senecio erucifolius</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+
KB <i>Koeleria gracilis</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.
KB <i>Carex caryophylla</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2
? KB <i>Camptothecium lutescens</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1
? KB <i>Trifolium campestre</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.
KB <i>Anthyllis vulneraria</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.
KB <i>Carlina vulgaris</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.
VBm <i>Erigeron acris</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.
OB <i>Ononis spinosa</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.
KB <i>Stachys recta</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.
? KB <i>Allium oleraceum</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.
? KB <i>Poa compressa</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.
KB <i>Potentilla heptaphylla</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.
OFv <i>Centaurea stoebe</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.

Fortsetzung Tabelle I

Spalte laufende Nummer Kennzeichnende Arten der Saum- gesellschaften	a					b				c		d		
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Peucedanum oreoselinum	2	.	.	.	.	.	1	.	+	.
Silene nutans	1	+	.	.	1
? KB Medicago falcata	+	+
Viola hirta	+	+
Polygonatum odoratum	+
Peucedanum officinale	+
Kennzeichnende Arten der Zwerg- strauchheiden														
Danthonia decumbens	+
Polygala vulgaris	+	.	.	.
Calluna vulgaris	+
Luzula campestris	+
Botrychium lunaria	1
Antennaria dioica	+
Kennzeichnende Arten für magere Böden														
Cladonia mitis	.	.	3	1	.	.	.	1	4	+	.	.	.	.
Agrostis tenuis	1	.	.	2	1	(+)	+	1	1	.
Cladonia uncialis	.	.	1	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Carex ericetorum	.	+	1	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Thymus pulegioides	1
Cladonia sylvatica	.	.	.	3	.	.	.	3	1	.	.	.	.	.
Cladonia pyxidata	.	+	.	.	+
Cladonia cornuto-radiata	3	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Biatora uliginosa	+	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Cladonia tenuis	2	1	.	.	.	.	.
Cladonia gracilis	2	2	.	.	.	.	.
Cladonia coccifera	+
Cladonia degenerans	2	1	.	.	.	.	.
Cladonia verticillata	+
Cladonia rangiferina	1	2	.	.	.	.	.
Syntrichia ruralis	.	+	1
Hieracium umbellatum	+	.	.	.
Anthoxanthum odoratum	+
Poa angustifolia	+
Dicranum scoparium	+	.	.	.
Cladonia chlorophaea
Cladonia macilenta
Cladonia major	+
Cladonia bacillaris	+
Cladonia impexa	+	.	.	.
Diploschistes bryophilus	.	+
Hypnum cupressiforme	1	.	.	.
Ptilidium ciliare	+

Sonstige Begleiter

Achillea millefolium 12,+; 13,+; Allium vineale 12,+; Agropyron repens 12,(+);
 Agrostis stolonifera 5,1; Asparagus officinalis 10,+; Avenochloa pubescens
 12,1; Bryum argenteum 6,+; 10,+; Bryum caespitosum 11,+; Bryum capillare 14,2;
 Bryum kunzei 10,+; Cephalozia bicuspidata 11,+; Conyza canadensis 5,+; 10,+;
 13,+; Coronilla varia 11,+; 12,1; Digitaria ischaemum 5,+; 10,+; Echium vul-
 gare 12,+; 14,(+); Encalypta vulgaris 14,1; Equisetum arvense 13,+; Erysimum
 durum 11,1; Holosteum umbellatum 11,+; Hypericum perforatum 11,1; 13,+; Leon-
 todon autumnalis 13,+; Leucanthemum vulgare 13,+; Lolium perenne 13,+; Lotus
 corniculatus 12,+; 13,+; 14,1; Melilotus albus 13,+; Pinus sylvestris juv.
 3,+; 4,1; 11,+; Plantago lanceolata 13,+; Poa trivialis 12,1; Setaria viri-
 dis 10,+; 13,+; Silene vulgaris 10,+; 11,+; Taraxacum officinale 13,+; Vale-
 rianella locusta 14,+; Verbascum lychnitis 11,+; 14,(+); Verbascum thapsus
 10,+; Veronica arvensis 14,1; Veronica chamaedrys 12,(+); 13,+; Vicia grandiflora
 14,(+); Viola arvensis 1,+; 2,1; 8,+; 9,+;

Fortsetzung Tabelle II

Spalte	a						b		c							d			e			
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	
laufende Nummer																						
Trennart des Bartgras-Schillergrasrasens																						
KB <i>Botriochloa ischaemum</i>																	1	3	4			
Trennarten des Simsenlilien-Schillergrasrasens																						
Carex flacca			1																	2	1	1
Tofieldia calyculata																					+	
Parnassia palustris																						1
VMo Inula salicina																					+	
OMo Galium boreale																						1
Kennzeichnende Arten der Kalk-trockenrasen																						
KB <i>Prunella grandiflora</i>	1	1	1	1	+			+					1			1	1		2		1	
KB <i>Trifolium montanum</i>	1			1	1		(+)	+			+	1		1	1				(+)	1		
(KB) <i>Plantago media</i>		1				1		+		+			+	+				1			1	
OB <i>Scabiosa columbaria</i>				1		+			1		+										+	1
? VbM <i>Senecio erucifolius</i>		(+)						+		1	+							+				
VB <i>Pulsatilla vulgaris</i>		+	1	+									+									
? KB <i>Campanula glomerata</i>			+					(+)														
KB <i>Asperula cynanchica</i>						+			1									+			1	
KB <i>Ajuga genevensis</i>		+	(+)					+		+												
KB <i>Koeleria gracilis</i>	1	1				1												+				
VbM <i>Cirsium acaule</i>						1												1	+			
KB <i>Veronica spicata</i>	1																1	1				
? KB <i>Euphrasia stricta</i>																	1					
KB <i>Poterium sanguisorba</i>																					(+)	
KB <i>Seseli annuum</i>																					+	
Kennzeichnende Arten der Kalktrockenrasen, die im Gebiet auch in den Sandtrockenrasen vorkommen																						
KB <i>Galium verum</i>	1	(+)		1		+		1	2						1	1	1	1	1	1	1	
OB <i>Dianthus carthusianorum</i>	+	(+)		1	1			1	1	1	+	1	+	(+)	1	1	1	1	1	1	1	
KB <i>Pimpinella saxifraga</i>	+	1		1	1	1		1	2	1					+	1	1	1	1	1	1	
KB <i>Bromus erectus</i>	1							2		1	3		2	3	1	1	1	1	1	3	1	
KB <i>Euphorbia cyparissias</i>	1			1	1			1	+	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
KB <i>Helianthemum nummularium</i>		2		1	1					1	1	2	1	1	2	1	1	1	1	1	1	
KB <i>Potentilla verna</i>			+	1				1	+	1			1	1								
KB <i>Carex caryophyllaea</i>	1		1	1				+		+			1	1			2			1	2	
? KB <i>Hypnum lacunosum</i>	1	2	+		1											1		+		1	2	
KB <i>Thidium abietinum</i>	+											1		1	1					1	2	
KB <i>Phleum phleoides</i>										1	1	1	1	1								
KB <i>Rhynchidium rugosum</i>		+		+									1							2	1	
? KB <i>Camptothecium lutescens</i>																			1	1	+	
? KB <i>Trifolium campestre</i>								+									1	1	+		+	
KB <i>Anthyllis vulneraria</i>													1								+	
KB <i>Carlina vulgaris</i>				+				+													+	
VbM <i>Erigeron acris</i>										(+)											+	
OFv <i>Centaurea stoebe</i>									1		1											
KB <i>Ononis spinosa</i>																					1	
KB <i>Stachys recta</i>																					1	
? KB <i>Allium oleraceum</i>																					+	
Kennzeichnende Arten der Sandtrockenrasen																						
? KS <i>Festuca ovina</i>	2	1	3	1	1	2		2	2		1	2	+	1		1	2	1	1	1	2	
? (KS) <i>Hieracium pilosella</i>	2	+	2	1	1	1		1	+		1		+	1		1	+	1		+	1	
? OFS <i>Artemisia campestris</i>										2	1	1	1				+				+	
? VAe <i>Cerastium arvense</i>	+									1			+					1			+	
KS <i>Sedum acre</i>										1			+									
KS <i>Ceratodon purpureus</i>			+		+						1											
KS <i>Brachythecium albicans</i>				+																+	+	
KS <i>Sedum sexangulare</i>										1										+	+	
? OFS <i>Calamintha acinos</i>													+								+	
KS <i>Potentilla argentea</i>											+	+										
KS <i>Rhacomitrium canescens</i>																					+	
KS <i>Cladonia furcata</i>					+																	
KS <i>Arenaria serpyllifolia</i>																					1	
KS <i>Trifolium arvense</i>																					+	
? KS <i>Polytrichum juniperinum</i>			+																			
Kennzeichnende Arten der Saumgesellschaften																						
? KB <i>Medicago falcata</i>								+		2	1	2		1	+	1	1	1	+	2	+	
Peucedanum oreoselinum				1	1		1				1	1			2	1				1		
? Hypericum perforatum	+							1	+													
? VbM <i>Medicago lupulina</i>								1		1											1	
Coronilla varia										1	1	1	1								(+)	
Peucedanum officinale				(+)							1	1									+	
Veronica teucrium								+			1	2										
Trifolium alpestre	+													1								
Trifolium medium				1																		
Silene nutans																						
Trifolium rubens									2													
Thesium bavarum																					(+)	
Aster amellus														1								
Viola hirta																					1	
? KB <i>Anthericum ramosum</i>																					+	
Agrimonia eupatoria																						

Fortsetzung Tabelle II

Spalte	a						b		c							d			e		
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
laufende Nummer																					
Kennzeichnende Arten für magere Böden																					
Thymus pulegioides	1	2	2	1	1	1	.	1	2	1	.	1	.	(+)(+)	1	1	1	.	.	1	1
Briza media	1	1	.	1	.	.	.	1	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	1	1	1
Campanula rotundifolia	+	1	+	1	1	1	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Agrostis tenuis	.	1	2	1	1	1	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	1	.	.	.
Linum catharticum	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	1	.	+	1	+
Hieracium umbellatum	+	+	+	1	.	.	.	+	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Pleurozium schreberi	+	3	2	.	.	.	.	+	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Hypochoeris radioata	.	1	.	.	1	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
VMo Genista tinctoria	.	.	.	.	.	.	.	+	.	1	(+)	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.
Betonica officinalis	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Poa angustifolia	.	.	+	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Scleropodium purum	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	1	1	.	.	.	.	.
Cladonia rangiformis	1	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	1
Anthoxanthum odoratum	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Rhinanthus aristatus	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Melampyrum cristatum	.	2	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Carex ericetorum	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Cladonia pyxidata	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Primula veris	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Ranunculus nemorosus	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Rhinanthus minor	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+
Festuca nigrescens	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Dicranum scoparium	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Cladonia impexa	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Hieracium laohenalii	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Kennzeichnende Arten der Fettwiesen																					
OA Achillea millefolium	+	+	1	1	.	1	.	+	1	.	.	.	.	+	.	.	1	.	.	.	+
KA Plantago lanceolata	.	1	.	1	1	1	.	.	1	.	.	.	.	1	.	+	1	1	.	.	1
KA Euphrasia rostkoviana	1	+	1	1	1	+	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.
KA Cerastium holosteoides	.	.	.	1	.	+	.	+	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.
VA Knautia arvensis	+	.	.	.	.	+	.	1	.	+	1	1	.	.	.	.	.	.	.	.	+
KA Leontodon hispidus	.	1	.	.	.	1	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	(+)
KA Lotus corniculatus	.	.	+	1	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	1	.	.
KA Trifolium pratense	.	.	.	.	.	1	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	+	.	.	.
KA Centaurea jacea	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+
VA Pastinaca sativa	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
OA Trifolium repens	.	.	1	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
KA Poa pratensis	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.
KA Vicia cracca	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	(+)
OA Tragopogon orientalis	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
OA Dactylis glomerata	.	.	.	.	.	.	.	1	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+
OA Leucanthemum vulgare	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+
? VA Daucus carota	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+
VA Campanula patula	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
VA Arrhenatherum elatius	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
OA Cynosurus cristatus	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
KA Prunella vulgaris	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.
KA Holcus lanatus	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+
KA Lathyrus pratensis	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+
KA Rhinanthus alectorolophus	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+
KA Rhinanthus serotinus	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+

Sonstige Begleiter

Allium vineale 14,+; Arabis glabra 11,+; Artemisia vulgaris 11,+; Betula pendula iuv. 2,+; 8,+; Campyllum chrysophyllum 9,2; 19,+; Campanula rapunculoides 15,+; 20,+; Carduus acanthoides 17,+; Carduus crispus 11,+; Cirsium vulgare 6,+; Conyza canadensis 17,+; Corylus avellana 14,1; Crataegus monogyna 14,+; Echium vulgare 9,1; 12,+; Entodon orthocarpus 1,+; Equisetum arvense 20,+; Erigeron annuus 11,(+); Erysimum durum 9,1; Fagus sylvatica 13,+; Juniperus communis 2,+; Lophocolea bidentata 14,+; Melilotus albus 11,+; 12,+; 20,1; Mnium cuspidatum 20,+; Mnium rostratum 7,+; Picea abies iuv. 1,+; Pinus sylvestris iuv. 1,+; 2,1; 8,+; 21,+; Prunus spinosa 14,+; Quercus robur iuv. 2,+; 8,+; 10,+; 12,+; 14,1; Rhamnus cathartica 8,+; Rubus caesius 20,+; Sarcothamnus scoparius 7,+; Sedum telephium 11,+; Silene vulgaris 12,+; 20,+; Syntrichia ruralis 12,1; Taraxacum officinale 1,+; 16,+; Vicia sepium 8,+; Weisia viridula 4,+;

Erläuterungen zu den Tabellen I und II

Abkürzungen für die Bodenart:

g = glimmerhaltig, k = kiesig, l = lehmig, l' = schwach lehmig, l'' = kaum anlehmig, L = Lehm, t = tonig, T = Ton

Abkürzungen für den Wasserhaushalt:

hfr = hangfrisch, mtr = mäßig trocken, wtr = wechselfrisch, wfr = wechselfrisch

Die Benennung der höheren Pflanzen erfolgte nach EHRENDORFER 1967 und MERXMÜLLER 1965 und 1969. Kritische Moose und Flechten wurden freundlicherweise von Dr. A. v. Hübschmann, Bad Godesberg nachbestimmt. Vor den für die Trockenrasen pflanzensoziologisch kennzeichnenden Arten wurden die Abkürzungen der systematischen Stellung nach OBERDORFER 1957, OBERDORFER 1962 und KRAUSCH 1968 angegeben.

Es bedeuten:

Asc = Spergulo vernalis-Corynephorum (Tx.28) Libb.32
D = Differentialart
KA = Molinio-Arrhenatheretea Tx.37
KB = Festuco-Brometea Br.-Bl. et Tx.43
KS = Sedo-Scleranthetea Br.-Bl. em Th. Müller 61
OA = Arrhenatheretalia Pawl.28
OB = Brometalia erecti Br.-Bl.36
OC = Corynephoretalia canescentis (Klika 31) Tx.55
OFV = Festucetalia vallesiacae Br.-Bl. et Tx.43
OFS = Festuco-Sedetalia Tx.51
OMO = Molinietalia W.Koch 26
VA = Arrhenatherion elatioris (Br.-Bl.25) W.Koch 26
VAe = Arrhenion elongatae Krausch 61
VB = Bromion Br.-Bl.36
VBm = Mesobromion Br.-Bl. et Moor 38 em. Oberd. 49
VC = Corynephorion Klika 31
VMO = Molinion W.Koch 26
VS = Alyso-Sedion Oberd. et Th. Müller 61
VTh = Thero-Airion Tx.51
() = Stellung nicht ganz sicher
? = Angaben stimmen nicht mit der Auffassung von D.Korneck (briefliche Mitteilung vom 16.11.1972) überein.

Die pflanzensoziologischen Aufnahmen wurden nach der Methode von Braun-Blanquet (BRAUN-BLANQUET 1964, S.30) durchgeführt. Die Soziabilität wurde in den Tabellen aus Platzgründen weggelassen.