

Aus der Sektion Biowissenschaften der Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg,
Wissenschaftsbereich Geobotanik und Botanischer Garten
(Wissenschaftsbereichsleiter: Prof. Dr. H. Meusel)

Übersicht über die Pflanzengesellschaften des südlichen Teiles der DDR¹

VIII. Basiphile Trocken- und Halbtrockenrasen

Von

Rudolf Schubert

Mit 5 Tabellen

(Eingegangen am 3. August 1973)

a) Syntaxonomische Übersicht

- K. Festuco-Brometea Br.-Bl. et Tx. 43 – Basiphile Xerothermrasen
 - O. Brometalia erecti Br.-Bl. 36 – Submediterrane Trocken- und Halbtrockenrasen
 - V. Bromion Br.-Bl. 36 – Submediterrane Trockenrasen
 - UV. Xerobromion Br.-Bl. et Moor 38 – Submediterrane Trockenrasen
 - Ass. Helianthemo-Xerobrometum ass. nov.
 - Teucrio-Melicetum ciliatae Volk 37
 - Brachypodio-Anthericetum Knapp u. Reichh. 73
 - UV. Seslerio-Xerobromion Oberd. 57 – Blaugras-Trockenrasen
 - Ass. Fumano-Seslerietum W. Schub. 63
 - Epipactis-Seslerietum (Lohm. 53 p. p.) W. Schub. 63
 - Amelanchier-Seslerietum W. Schub. 63
 - Thymo-Seslerietum W. Schub. 63
 - V. Mesobromion Br.-Bl. et Moor 38 em. Oberd. 49 – Submediterrane Halbtrockenrasen
 - UV. Eu-Mesobromion Oberd. 57 – Submediterrane Halbtrockenrasen
 - Ass. Onobrychido-Brometum Th. MÜLL. 66
 - Gentiano-Koelerietum Knapp 42
 - UV. Seslerio-Mesobromion Oberd. 57 – Blaugras-Halbtrockenrasen
 - Ass. Parnassio-Seslerietum W. Schub. 63
 - Helianthemo-Seslerietum W. Schub. 63
 - Polygalo-Seslerietum (Lohm 53 p. p.) Tx. 55
 - O. Festucetalia valesiacae Br.-Bl. et Tx. 43 – Kontinentale Trocken- und Halbtrockenrasen
 - V. Astragalo-Stipion Knapp 44 – Kontinentale Trockenrasen

¹ Diese Arbeit wurde im Rahmen der vertragsgebundenen Forschung mit dem Staatlichen Komitee für Forstwirtschaft beim Rat für landwirtschaftliche Produktion und Nahrungsgüterwirtschaft der DDR angefertigt.

- Ass. *Gerania-Stipetum* Mahn 65
- Teucrio-Stipetum* Mahn 65
- Festuco-Stipetum* Mahn 65
- Erysimo-Festucetum valesiacae* Klika 32

V. *Cirsio-Brachypodium* Had. et Klika 44 – Kontinentale Halbtrockenrasen

- Ass. *Bupleuro-Brachypodietum* Mahn 65
- Festuco-Brachypodietum* Mahn 59
- Stipetum stenophyllae* Mahn 59
- Festucetum sulcatae* (Gaukler 38) em. Schub. 54

O. *Violetalia calaminariae* Br.-Bl. et Tx. 43 – Schwermetallfluren

V. *Armerion halleri* Ernst 65 – Kupfer-Fluren

- Ass. *Armerietum halleri* Libb. 30
- Armerietum bottendorfsensis* Schub. 52
- Armerietum hornburgensis* ass. nov.

b) Die submediterranen Trocken- und Halbtrockenrasen

Die submediterranen Trocken- und Halbtrockenrasen sind gegenüber den Felsfluren, wie die kontinentalen Trocken- und Halbtrockenrasen, durch stärkeren Bestandesschluß ausgezeichnet. Dieser kann durch den höheren Feinerdegehalt des Bodens und durch die geringere Extremität der Standortsbedingungen erfolgen. Allerdings ist der Boden gerade der submediterranen Trocken- und Halbtrockenrasen oft noch recht unentwickelt, sind die Hänge durch ihre Steilheit einer Pflanzenbesiedlung relativ unzugänglich. Die Böden sind stets kalkhaltig und aus der Verwitterung von Gips, Muschel- oder Devonkalken hervorgegangen. Im Bestandaufbau können durch die leichte Erwärmbarkeit der Böden an den trockenen Standorten dieser Xerothermrasen die submediterranen Arten stark auftreten. Neben ihnen kommen allerdings im südlichen Teil der DDR stets auch kontinentale Elemente vor, die unserem in den kontinentalen Raum vorgeschobenen Verbreitungskeil der zur Ordnung der **Brometalia erecti** Br.-Bl. 36 zu vereinigenden submediterranen Trocken- und Halbtrockenrasen ein besonderes Gepräge geben. Diagnostisch wichtige Arten für die Ordnung sind *Scabiosa columbaria*, *Koeleria pyramidata*, *Hippocrepis comosa*, *Helianthemum nummularium*, *Bromus ercetus* und *Centaurea scabiosa*.

1. Die submediterranen Trockenrasen

Wie die kontinentalen Trockenrasen, so besiedeln auch die submediterranen Trockenrasen die extremeren Standorte sowohl hinsichtlich der sommerlichen Austrocknung als auch der Unentwickeltheit und Flachgründigkeit des Bodens. Arten, die diesen Standortfaktoren gewachsen sind und in den submediterranen Trockenrasen ihren Verbreitungsschwerpunkt besitzen, sind *Teucrium chamaedrys*, *T. montanum*, *T. botrys*, *Thalictrum minus* und *Festuca cinerea*.

Auf feinerdearmen Kalkschotterhalden oder Felsbändern, besonders im Mansfelder Hügelland und im Helme-Unterunstrutland, entwickelt sich als lückige Pioniergesellschaft das **Teucrio-Melicetum** Volk 37. Dabei erscheint die Assoziation sowohl auf naturnahen als auch auf sekundären, durch Steinbruchbetriebe oder Straßenbau entstandenen Standorten. In ihrer Artenzusammensetzung zeichnet sie sich durch das Vordominieren der submediterranen Elemente wie *Melica ciliata*, *Teucrium botrys*, *T. montanum*, *T. chamaedrys* und *Festuca cinerea* aus, die auch die systematische Stellung der Gesellschaft eindeutig festlegen. Neben ihnen erscheinen jedoch mit *Anthemis tinctoria* und *Bupleurum falcatum* auch kontinentale Arten. Die Offenheit der Bestände läßt auch Pflanzen anderer Vegetationseinheiten eindringen, vor allem Sippen der wärmelieben-

den Gebüsche und Ruderalgesellschaften. Der Boden unter dem Teucro-Melicetum ist oft noch als Kalk-Syrosem, in günstigen Fällen bereits als Protorendsina anzusprechen.

An Hangkanten der Muschelkalksteilstufen, aber auch an flachgründigen S-Hängen und auf Hochflächen mit unentwickelten, skelettreichen Böden bildet sich das **Helianthemo-Xerobrometum** ass. nov. aus. Besonders gut entwickelt ist es im Bereich des Helme-Unterunstrutlandes. Dieser submediterrane Trockenrasen ist lückig in seinem Bestandesschluß. Die Ungunst des Standortes bedingt gelegentlich einen gewissen Nanismus der Pflanzen. Bezeichnend ist auch für seinen Bestandaufbau das Vorherrschen submediterraner Trockenrasenarten wie *Teucrium chamaedrys*, *T. montanum* und *Festuca cinerea*. Als diagnostisch wichtige Arten können vor allem *Helianthemum canum* und *H. apenninum* gelten, die mit *Fumana procumbens* und *Linum tenuifolium* die Gesellschaft im Gelände leicht erkennen lassen.

Weitere hochstete Arten sind *Carex humilis*, *Thymus praecox*, *Euphorbia cyparissias*, *Hieracium pilosella*, *Sanguisorba minor*, *Potentilla verna*, *Asperula cynanchica*, *Hippocrepis comosa*, *Brachypodium pinnatum*, *Helianthemum nummularium*. Allein schon diese Auswahl läßt deutlich das Nebeneinander von kontinentalen und submediterranen Elementen erkennen. Das Vorherrschen der submediterranen Arten läßt jedoch die Stellung zu dem Verband des Bromion Br.-Bl. 36 und hier zum Unterverband Xerobromion Br.-Bl. et Moor 38 als sicher erscheinen.

Zum Unterverband des Xerobromion ist auch das **Brachypodio-Anthericetum** Knapp u. Reichh. 73 zu stellen, wenngleich in dieser Pflanzengemeinschaft Elemente der Halbtrockenrasen bereits einen größeren Bauwert besitzen können. Das Brachypodio-Anthericetum, das meist mit dem noch zu beschreibenden Epipactis-Seslerietum in engem Kontakt steht, besiedelt bevorzugt steile Oberhänge von Muschelkalkschutthalden. An diesen Standorten sind den größeren Muschelkalkschottern größere Feinerdemengen beigemischt, so daß *Sesleria varia* zurücktritt und die Bestände vor allem von *Anthericum ramosum*, *Teucrium chamaedrys* und *T. montanum* sowie *Brachypodium pinnatum* bestimmt werden. Ähnlich feinerdereiche Standorte über Muschelkalkschotter sind gelegentlich auch in Hangrunsen und an Unterhängen zu finden, an denen sich dann diese Gesellschaft gleichfalls entwickelt, allerdings in diesen Fällen mit einem stärkeren Anteil von Arten der Halbtrockenrasen.

Im Frühsommer zur Blütezeit der meisten Arten bietet diese Assoziation ein sehr buntes Bild, obwohl in der Regel kein hoher Bestandesschluß erreicht wird. Das gelegentliche Eindringen von Gehölzen wie *Juniperus communis*, *Cornus sanguinea*, *Viburnum lantana* und *Rosa rubiginosa* läßt deutlich die Tendenz auch dieser Standorte zur Wiederbebuschung erkennen.

Entsprechend der weiten Verbreitung des Brachypodio-Anthericetum in den Muschelkalklandschaften des südlichen Teiles der DDR lassen sich einige Rassendifferenzierungen erkennen; so sind z. B. die Bestände vor allem des Helme-Unterunstrutgebietes durch das stete Auftreten der kontinentalen Arten *Centaurea stoebe* und *Scabiosa ochroleuca* ausgezeichnet.

Die folgenden Assoziationen sind gegenüber den Erstgenannten durch die hohe Stetigkeit und das Vorherrschen des Blaugrases (*Sesleria varia*) ausgezeichnet. Sie werden in der pflanzensoziologischen Literatur im Unterverband des **Seslerio-Xerobromion** Oberd. 57 zusammengefaßt.

Im Gebiet des Kyffhäusers tritt auf süd- und westexponierten Hängen, deren Böden keine Lößbeimengungen zeigen, sondern sich aus dem Zersatz des Gipses aufbauen, das **Fumano-Seslerietum variae** W. Schub 63 auf.

Die diagnostisch wichtige Artengruppe wird außer von der dominanten *Sesleria varia* von *Scabiosa canescens*, einer Art subkontinentaler Trocken- und Halbtrocken-

rasen, von *Gypsophila fastigiata*, *Alyssum montanum* und *Thesium linophyllum*, Arten der subkontinentalen und submediterranen Trockenrasen gebildet. Mit *Fumana procumbens* gehört schließlich eine Art der submediterranen Trockenrasen der diagnostisch wichtigen Artengruppe an. Von den Elementen der submediterranen Trockenrasen sind weiterhin am Bestandaufbau *Teucrium montanum*, *T. chamaedrys*, *Festuca cinerea* und *Thalictrum minus* beteiligt. Ihr Vorkommen weist auf die sommerliche Austrocknung und die Wärmebegünstigung der Standorte dieser Gesellschaft hin. Sie dringen bis in die oft angrenzenden Extremstandorte des Teucro-Festucetum Mahn 59 vor.

Das, wenn auch schwächere Vorkommen einer Reihe von Arten der submediterranen Halbtrockenrasen wie *Helianthemum nummularium*, *Koeleria pyramidata* und *Gentiana ciliata* läßt allerdings deutlich erkennen, daß der Standort des Fumano-Seslerietum bereits wesentlich ausgeglichener ist als der des Teucro-Festucetum cinerea (vgl. Helmecke 1972).

Innerhalb der Gesellschaft lassen sich zwei Subassoziationen unterscheiden. Die Untergesellschaft von *Erophila verna* kommt bevorzugt an südexponierten Hängen vor und ist extremeren Standortfaktoren unterworfen. Der Bestand ist meist lückig, die trockenheitstragenderen Arten herrschen, und an den offenen Stellen können Annuelle wie *Erophila verna* und *Cerastium semidecandrum* gedeihen. In der Untergesellschaft von *Polygala amara* ist der Bestand weitgehend geschlossen. Sie bevorzugt west- und ostexponierte Hänge der Trockentäler auf der Südabdachung des Kyffhäusers. Diese Standorte sind wesentlich frischer und kühler als die Südhänge und ermöglichen einer Reihe von Arten der Halbtrockenrasen ein Eindringen in den geschilderten submediterranen Halbtrockenrasen. Durch den Wechsel zwischen Gefrieren und Auftauen in den oberen Bodenschichten kommt es unter der *Polygala amara*-Subassoziation zu einer Fließbewegung, die vor allem durch die Sesleria-Horste, die dieser Bewegung durch ihr intensives, weitreichendes Wurzelwerk widerstehen können, gebremst wird. Es entstehen so treppenartige Stufungen des Hanges, die gewisse Ähnlichkeiten mit Viehtreppen haben, die bei Beweidung von Hängen durch Viehtritt entstehen. Im Bereich des Fumano-Seslerietum scheinen allerdings diese Staustufen weitgehend natürlich zu sein (vgl. dagegen Ellenberg 1963). Der *Sesleria varia* scheint somit eine bedeutende Rolle bei der Bodenbefestigung dieser Gipshänge zuzukommen.

Auf steilen, schuttüberlagerten Hängen des Unteren Muschelkalkes ist in Thüringen das **Epipactis-Seslerietum variae** (Lohm. 53 p. p.) W. Schub. 63 zu finden. Der Schutt muß allerdings eine gewisse Festlegung erfahren haben und in nicht zu großer Tiefe in ausreichender Menge Feinerde vorhanden sein, wenn *Sesleria varia* zur Dominanz kommen soll. Neben *Sesleria varia* gehören die beiden Orchideen *Epipactis atrorubens* und *Gymnadenia conopsea*, Arten submediterraner Trocken- und Halbtrockenrasen, und *Bupleurum falcatum*, *Peucedanum cervaria* und *Origanum vulgare* als Elemente der xerothermen Waldsäume und Gebüsche zu den diagnostisch wichtigen Arten. Von den submediterranen Trockenrasen-Elementen sind in den weiteren Artengruppen *Teucrium chamaedrys*, *T. montanum*, *Thalictrum minus*, *Anthericum liliago*, *Helianthemum apenninum* und *Festuca cinerea* vertreten. Neben den Arten der subkontinentalen und submediterranen Trocken- und Halbtrockenrasen seien besonders die Gehölze *Corylus avellana*, *Cornus sanguinea* und *Fagus sylvatica* erwähnt, die einen starken gesellschaftsabbauenden Wert besitzen. Trotzdem wird die Wiederbewaldung der Muschelkalksteilhänge im Bereich des Epipactis-Seslerietum variae nur sehr langsam vor sich gehen, da die extremen Standortfaktoren dem Aufkommen der Gehölze hinderlich sind.

Auf Grund der Verschiedenheit der besiedelten Standorte läßt sich das *Epipactis-Seslerietum variae* in drei Subassoziationen gliedern. Die Untergesellschaft von *Anthericum ramosum* ist für die steilen S-, SW- und W-Hänge der Thüringer Muschelkalkgebiete charakteristisch. In ihr erreichen die Arten ihre größte Entfaltung, die offene, warme Kalksteinböden bevorzugen, wie *Anthericum ramosum* und *Vincetoxicum officinale*.

Die Untergesellschaft von *Ctenidium molluscum* besitzt nur kleinflächige Vorkommen an N-Hängen, an denen sich der Wald infolge der Flachgründigkeit des Bodens im Bereich steil abfallender harter Bänke von Natur aus auflichtet. Sonst sind die lokalklimatisch verhältnismäßig feuchten und kühlen N-Hänge im Muschelkalkgebiet von einem geschlossenen Wald bedeckt. Vereinzelt ist die Subassoziation inmitten des Waldes auch an Wegrändern mit steilen, hohlwegähnlichen Flanken zu finden. Neben der hohen Artmächtigkeit von *Ctenidium molluscum* ist für sie vor allem das stetere Vorkommen von *Scabiosa columbaria* und *Koeleria pyramidata* bezeichnend.

Die *Cornus sanguinea*-Untergesellschaft umfaßt schließlich die gebüschreichen Sesleria-Bestände, wie sie sich an den Standorten entwickeln, an denen der klüftige, anstehende Fels in nicht zu großer Tiefe von den Gehölzwurzeln erreicht werden kann und die Beweglichkeit des Muschelkalkschotter nur noch sehr gering ist. Hier können die Gehölze wie *Cornus sanguinea*, *Juniperus communis*, *Alnus incana*, *Sorbus torminalis* und *Fraxinus excelsior* eine höhere Stetigkeit und Artmächtigkeit erlangen. Mit ihnen vergesellschaftet sind eine Reihe von Halbtrockenrasenarten wie *Gentiana ciliata* und *G. germanica*. Interessant ist das hochstete Auftreten von *Carex humilis*, das anscheinend durch die stärkere Stabilität des Schottermaterials möglich ist. Die geschilderten edaphisch-klimatisch bedingten Untereinheiten erfahren in den verschiedenen Landschaften des südlichen Teiles der DDR geringe regionale Abwandlungen, die als geographische Ausbildungsformen gefaßt werden können (vgl. W. Schubert 1963). Eine Zuordnung des *Epipactis-Seslerietum* zum *Teucrio-Seslerietum* erscheint nicht sinnvoll, da in unseren Beständen die für die südwestdeutsche Assoziation charakteristischen Arten fehlen (vgl. dagegen Marstaller 1972).

Auf den steilen S- und SW-Hängen des Devonkalkes im Saaletal südlich Saalfeld kommt es am SO-Rand des Thüringer Beckens zu einer interessanten Sesleria-reichen Pflanzengesellschaft, dem **Amelanchier-Seslerietum** W. Schub. 63. Am besten ist sie im NSG Bohlen bei Saalfeld entwickelt. Zu ihrer diagnostisch wichtigen Artengruppe gehören neben *Sesleria varia* *Amelanchier ovalis* und *Sedum album*, zwei in Mitteleuropa recht seltene Arten. Sie bilden mit *Asperula glauca*, *Teucrium botrys*, *Thalictrum minus*, Arten der Trockenrasen also, den Kern dieser Artengruppe. Da mit *Teucrium chamaedrys* und *Festuca cinerea* zwei weitere Arten der submediterranen Trockenrasen am Bestandaufbau beteiligt sind, ist wohl die systematische Einordnung dieser Assoziation in den Unterverband *Seslerio-Xerobromion* außer Zweifel.

Trotz der extremen Standortverhältnisse ist der Anteil an gesellschaftsabbauenden Sträuchern und Jungbäumen recht hoch, besonders *Pinus silvestris*, *Corylus avellana*, *Fraxinus excelsior*, *Rosa canina* und *Rhamnus frangula* seien hier erwähnt, eine Tatsache, die bei der Pflege des NSG Bohlen beachtet werden sollte.

Waren die bisher besprochenen Sesleria-reichen Pflanzengesellschaften vom Menschen weitgehend unbeeinflusst, so ist dies bei dem zu besprechenden **Thymo-Seslerietum** W. Schub. 63 nicht mehr der Fall. Sein Vorkommen an weniger mächtigen, flacher geneigten Muschelkalkhängen schließt die Möglichkeit einer Beweidung ein. Solche beeinflussten Sesleria-reichen Pflanzenbestände konnten von W. Schubert (1963) im Trockengebiet im Lee der Mittelgebirge bei Köllme und Brachwitz, bei Freyburg

(Unstrut) und auf Zechsteinkalken der Orlasenke gefunden werden. Sie zeichnen sich floristisch durch eine gewisse Artenarmut aus. Die meisten der für die unbeeinflussten Sesleria-Gesellschaften diagnostisch wichtigen Arten fallen aus oder treten zurück, so daß sie nicht mehr zur Charakteristik der Gesellschaft herangezogen werden können. Es verbleiben vor allem weitverbreitete, menschliche Beeinflussung ertragende Xerothermrassen-Arten wie *Thymus praecox*, *Euphorbia cyparissias* und *Sanguisorba minor*. Sie diagnostizieren mit der herrschenden *Sesleria varia* die Assoziation. Die Arten der Trockenrasen wie *Teucrium chamaedrys*, *Festuca cinerea* und *Teucrium botrys* halten sich mit den Elementen der Halbtrockenrasen wie *Koeleria pyramidata*, *Scabiosa columbaria* und *Helianthemum nummularium* die Waage. In den Landschaften des Trockengebietes im Lee der Mittelgebirge wird durch das Eindringen von kontinentalen Elementen wie *Festuca sulcata*, *Potentilla arenaria*, *Scabiosa ochroleuca*, *Euphorbia sequeriana* der xerotherme Charakter der Gesellschaft verstärkt. Eine Einordnung in den Seslerio-Xerobromion erscheint deshalb gerechtfertigt. Entsprechend den bereits geschilderten regionalen Unterschieden lassen sich drei Rassen unterscheiden. Die Rasse von *Agrostis gigantea* der Zechsteinkalkriffe der Orlasenke, in der *Teucrium botrys* eine stärkere Häufung erfährt, steht der Rasse von *Helianthemum canum* des Unstrutales gegenüber, in der an Trockenrasenarten besonders *Teucrium chamaedrys* und *Festuca glauca* konzentriert sind. Für die Rasse von *Festuca sulcata* des Trockengebietes bei Köllme ist schließlich das stärkere Eindringen kontinentaler Elemente bezeichnend.

Tabelle 1. Submediterrane Trespen-Trockenrasen

Vegetationstyp:	1	2	3	4	5	6	7
Aufnahme-Anzahl:	39	201	7	19	15	8	18
<i>Thymus praecox</i>	V	IV	V	V	V	III	V
<i>Euphorbia cyparissias</i>	V	V	IV	V	V	IV	V
<i>Sanguisorba minor</i>	II	IV	IV	IV	V	IV	V
<i>Teucrium chamaedrys</i>	III	IV	V	II	IV	II	V
<i>Festuca cinerea</i>	IV	II	III	I	III	I	—
<i>Asperula cynanchica</i>	II	III	IV	IV	IV	I	II
<i>Anthericum ramosum</i>	I	III	V	II	II	I	V
<i>Hippocrepis comosa</i>	I	II	II	I	IV	—	IV
<i>Hieracium pilosella</i>	III	II	—	III	IV	II	II
<i>Carex humilis</i>	V	II	I	III	IV	—	III
<i>Sesleria varia</i>	V	V	V	V	I	—	I
<i>Allium montanum</i>	II	I	II	—	I	—	I
<i>Gypsophila fastigiata</i>	IV	—	—	—	—	—	—
<i>Allyssum montanum</i>	IV	—	—	I	—	—	—
<i>Thesium linophyllum</i>	III	—	—	—	I	—	I
<i>Fumana procumbens</i>	IV	—	—	—	III	—	I
<i>Scabiosa canescens</i>	III	I	—	I	II	—	I
<i>Viola arenaria</i>	II	—	—	II	II	—	—
<i>Teucrium montanum</i>	IV	III	—	—	V	I	V
<i>Koeleria pyramidata</i>	II	II	—	IV	I	—	—
<i>Helianthemum nummular.</i>	IV	I	—	I	IV	—	I
<i>Plantago media</i>	III	I	—	III	I	—	I
<i>Cirsium acaule</i>	III	III	—	V	IV	—	IV
<i>Potentilla verna</i>	III	II	—	II	IV	—	II
<i>Linum catharticum</i>	III	I	—	III	II	—	I

Tabelle 1 (Fortsetzung)

	1	2	3	4	5	6	7
<i>Campanula rotundifolia</i>	IV	I	I	II	—	—	—
<i>Scabiosa columbaria</i>	II	II	—	II	II	—	I
<i>Briza media</i>	II	I	—	I	I	—	—
<i>Cladonia pyxidata</i>	III	I	—	—	I	—	—
<i>Gentiana ciliata</i>	II	I	—	—	—	—	—
<i>Brachypodium pinnatum</i>	II	III	I	III	IV	—	V
<i>Bupleurum falcatum</i>	—	III	—	I	III	II	V
<i>Epipactis atrorubens</i>	—	II	I	—	—	—	I
<i>Gymnadenia conopsea</i>	—	II	—	—	—	—	II
<i>Peucedanum cervaria</i>	—	II	—	—	I	—	I
<i>Origanum vulgare</i>	—	I	—	—	—	—	I
<i>Asperula glauca</i>	—	I	V	I	—	—	—
<i>Pimpinella saxifraga</i>	—	III	IV	IV	I	—	I
<i>Viola hirta</i>	I	III	I	II	III	—	IV
<i>Thalictrum minus</i>	I	II	V	—	I	—	II
<i>Teucrium botrys</i>	—	—	III	II	—	II	—
<i>Sedum album</i>	—	—	III	—	—	—	—
<i>Amelanchier ovalis</i>	—	—	V	—	—	—	—
<i>Digitalis grandiflora</i>	—	—	IV	—	—	—	—
<i>Libanotis montana</i>	—	I	IV	—	—	—	—
<i>Hieracium silvaticum</i>	—	III	V	—	—	I	I
<i>Festuca sulcata</i>	—	I	—	III	—	—	—
<i>Potentilla arenaria</i>	—	—	—	III	II	—	—
<i>Scabiosa ochroleuca</i>	—	—	—	II	—	—	I
<i>Galium verum</i>	I	I	—	II	I	I	I
<i>Euphorbia sequeirina</i>	—	—	—	I	—	—	—
<i>Salvia pratensis</i>	I	I	—	I	IV	—	II
<i>Helianthemum canum</i>	—	I	—	I	III	—	—
<i>Helianthemum apenninum</i>	—	I	—	—	II	—	—
<i>Linum tenuifolium</i>	—	—	—	—	II	—	I
<i>Inula hirta</i>	—	—	—	—	IV	—	I
<i>Melica ciliata</i>	—	I	—	I	I	V	—
<i>Anthemis tinctoria</i>	—	—	—	—	—	I	—
<i>Vincetoxicum officinale</i>	I	I	—	—	—	—	III
<i>Lotus corniculatus</i>	I	II	—	I	II	—	IV
<i>Anthericum liliago</i>	—	I	—	—	—	—	II

Erläuterungen zur Vegetationstabelle:

- 1 = Fumano-Seslerietum
- 2 = Epipactis-Seslerietum
- 3 = Amelanchier-Seslerietum
- 4 = Thymo-Seslerietum
- 5 = Helianthemo-Xerobrometum
- 6 = Teucrio-Melicetum
- 7 = Brachypodio-Anthericetum

Verwendung fanden außer eigenem unveröffentlichtem Aufnahmestoffmaterial Vegetationsaufnahmen von Knapp (1944), Knapp und Reichhoff (1973), Köhler (1967), Mahn (1965), Mahn (n. p.), Marstaller (1972), W. Schubert (1963).

2. Die submediterranen Halbtrockenrasen

Die Standorte der submediterranen Halbtrockenrasen sind hinsichtlich ihres Wasser- und Wärmehaushaltes wesentlich ausgeglichener als die der Trockenrasen. Die Vegetation besitzt deshalb einen fast völligen Bestandesschluß und zeigt nur in den seltensten Fällen Trockenschäden. Die pflanzliche Produktion ist hoch, weshalb diese Pflanzengesellschaften, soweit es die Relieffaktoren zulassen, landwirtschaftlich durch Mahd oder Beweidung genützt werden. Bei Aufhören der Nutzung setzt in den meisten Fällen eine Wiederbewaldung ein, die relativ rasch über Gebüschstadien zu Xerothermwäldern führt. Naturschutzgebiete, die submediterrane Halbtrockenrasen enthalten, sollten deshalb unbedingt eine Extensivnutzung weiter erhalten, wenn diese Vegetationseinheiten erhalten werden sollen. Als Arten, die in den submediterranen Halbtrockenrasen ihren Verbreitungsschwerpunkt besitzen und sie gegen die Trockenrasen abgrenzen, sind *Gentiana germanica*, *G. ciliata*, *Carlina acaulis* und *Fissidens cristatus* zu nennen. Die Elemente der submediterranen Trockenrasen treten diesen Elementen gegenüber stark zurück, ohne allerdings völlig zu fehlen.

Trotz der landwirtschaftlichen Nutzung der submediterranen Halbtrockenrasen können sie nicht zu den Kulturrasen gezählt werden, da ihr Standort und ihre floristische Zusammensetzung noch zu stark von den trockensten Frischwiesen abweicht. Allerdings sind von diesen oft eine Reihe von Arten auch in ihrem Bestand zu finden.

Steile nordexponierte Hänge des Gipses im Bereich des Zechsteinbandes am S-Rand des Harzes sind die bevorzugten Standorte des **Parnassio-Seslerietum** W. Schub. 63. Es siedelt vor allem auf den Gipsschutthalden unterhalb steiler Felswände, kommt aber auch besonders bei etwas versauerten Böden auf flacheren N- und NW-Hängen und kleinen Quellkuppen vor.

In den diagnostisch wichtigen Artengruppen dieser Gesellschaft sind neben der durch ihre hohe Armächtigkeit physiognomisch bestimmenden *Sesleria varia* nur die Arten kalkreicher submediterraner Halbtrockenrasen wie *Parnassia palustris*, *Polygala amara*, *Carex ornithopoda* und *Preissia commutata* enthalten. Der Halbtrockenrasencharakter der Bestände wird durch das Auftreten von *Gentiana ciliata*, *G. germanica* und *Fissidens cristatus* bestärkt. Die Trockenrasenelemente treten völlig zurück. Etwas stärker werden bereits Säure- und Magerkeitszeiger wie *Campanula rotundifolia* und *Hieracium silvaticum*, da der kalkreiche Boden an den geschilderten frischen, relativ schattigen und kühlen Standorten rasch eine oberflächliche Degradierung erfahren kann.

Innerhalb des Parnassio-Seslerietum lassen sich drei Subassoziationen unterscheiden. Die Subassoziation von *Ctenidium molluscum* ist im wesentlichen auf die Schutthalden am Fuße nordexponierter Felswände beschränkt. Sie ist durch die dealpinen Elemente *Biscutella laevigata*, *Arabis petraea* und *Solorina saccata* ausgezeichnet. Ganz anders ist die floristische Zusammensetzung der Untergesellschaft von *Calluna vulgaris*, die auf N-Hängen kleiner Quellkuppen vorkommt. In ihr erscheinen die säureertragenden Arten *Calluna vulgaris*, *Anthoxanthum odoratum*, *Antennaria dioica* und *Cladonia furcata*. Einen Übergang zu den anschließenden Wäldern bildet schließlich die Untergesellschaft von *Betula pendula*.

Die wichtigsten Gehölze, die eine Wiederbewaldung dieser Standorte einleiten, sind *Quercus robur*, *Betula pendula*, *Pinus silvestris*, *Salix caprea* und *Corylus avellana*.

Durch das Fehlen wärmeliebender Arten ist schließlich das **Halianthemo-Seslerietum** W. Schub 63 von allen bisher beschriebenen Sesleria-reichen Pflanzengesellschaften unterschieden. Es tritt auf devonischen Kalken bei Elbingerode und Rübeland

an den Hängen des Rappbodetales im Harz auf. Die jährliche Niederschlagsmenge beträgt hier 720 bis 840 mm und die durchschnittliche Jahrestemperatur $+7^{\circ}\text{C}$, was erklärt, daß diese Assoziation sich vorwiegend aus südeuropäisch-montan-mitteuropäischen Arten aufbaut.

In der diagnostisch wichtigen Artengruppe spielen neben der dominanten *Sesleria varia* nur *Tortella tortuosa*, *Helianthemum nummularium*, *Anthyllis vulneraria* und *Arabis hirsuta* eine Rolle. Auch in den übrigen Artengruppen der charakteristischen Artengruppenkombination herrschen die weitverbreiteten Trocken- und Halbtrockenrasen-Arten vor. Die Stellung zu den submediterranen Halbtrockenrasen läßt sich durch das Vorkommen von *Gentiana germanica*, *G. ciliata* und *Carlina vulgaris* rechtfertigen.

Am Übergang vom lichten Xerothermwald zur Rasengesellschaft tritt das Helianthemo-Seslerietum in der *Laserpitium latifolium*-Subassoziation auf, in der bereits *Corylus avellana* mit hoher Artmächtigkeit vorhanden sein kann. Die Subassoziation von *Pimpinella saxifraga* umfaßt dagegen die offenen Pflanzenbestände, die je nach Exposition floristisch noch etwas differieren. So sind z. B. die Bestände auf den Süd- und Südwesthängen etwas lichter und durch zahlreiche acrocarpe Moose und Flechten ausgezeichnet.

Im äußersten Westen des hercynischen Raumes erscheint im westlichen Dün und Eichsfeld auf Muschelkalkschotterhalden und Abstufungen der Muschelkalkfelsen eine von *Sesleria varia* beherrschte Pflanzengemeinschaft. Meist sind es aus orographischen Gründen waldfreie Stellen, die diese Sesleria-Rasen tragen. Gegenüber dem floristisch und standörtlich verwandten Epipactis-Seslerietum sind diese in dem atlantischer getönten Eichsfeld auftretenden Bestände durch die größere Artmächtigkeit von Arten submediterran-dealpiner Halbtrockenrasen wie *Polygala amara*, *Gymnadenia conopsea*, *Carex ornithopoda* unterschieden. Als weitere differenzierende Arten können noch *Carex montana*, *C. digitata* und die in den Eichsfelder Beständen fehlende *Bupleurum falcatum* gelten. Wir stellen deshalb diese Rasen zu dem **Polygalo-Seslerietum** (Lohm. 53) Tx. 55, da der Bromion-Anteil äußerst gering ist und damit die floristischen Unterschiede, die einer geographischen Rasse des Epipactis-Seslerietum entsprächen, überstiegen werden.

Die im Polygalo-Seslerietum regelmäßig auftretenden Gehölze *Cornus sanguinea*, *Corylus avellana*, *Amelanchier ovalis* und *Rhamnus frangula* lassen erkennen, daß zumindest die Schotterhalden einer zunehmenden Bebuschung unterliegen. Die Waldnähe kommt auch in dem Vorkommen von *Carex montana*, *C. digitata*, *Hieracium silvaticum*, *Convallaria majalis* und *Solidago virgaurea* zum Ausdruck.

Von den blaugrasreichen Halbtrockenrasen (UV Seslerio-Mesobromion Oberd. 57) sind die übrigen im Unterverband **Eu-Mesobromion** Oberd. 57 zusammengefaßten submediterranen Halbtrockenrasen durch das Fehlen von *Sesleria varia* und Zurücktreten von *Tortella tortuosa* unterschieden. Positiv sind sie durch das Auftreten einer ganzen Reihe von Arten wie *Carex glauca* (Ausnahme Polygalo-Seslerietum), *Galium verum*, *Avena pratensis*, *Ranunculus bulbosus*, *Potentilla verna*, *Agrimonia eupatoria* und *Carex caryophylla* ausgezeichnet.

Mit dem Helianthemo-Seslerietum W. Schub. 63 korrespondiert das **Gentiano-Koelerietum** Knapp 42. Während die blaugrasreichen Bestände die steileren, wenig stark beweideten Hänge besiedeln, überzieht das Gentiano-Koelerietum die durch Schafe regelmäßig beweideten, meist relativ tiefergründigen Standorte der Devonkalke des Rappbodetales bei Rübeland und Elbingerode. Es tritt in ähnlichen Standorten, aber auch in vielen anderen Landschaften des südlichen Teiles der DDR auf. Durch die oben genannten Arten deutlich von den Blaugrasrasen unterschieden, ist für es die hohe Stetigkeit von *Avena pratensis*, *Koeleria pyramidata* und *Galium verum* be-

zeichnend. Physiognomisch ist für die Bestände die hohe Artmächtigkeit der Gräser *Koeleria pyramidata*, *Avena pratensis*, *Briza media*, *Festuca ovina* und *Brachypodium pinnatum* entscheidend, denen vor allem *Helianthemum nummularium*, *Scabiosa columbaria*, *Cirsium acaule*, *Gentiana germanica*, *G. ciliata* und *Primula veris* als Kräuter beigesellt sind.

Durch das Vorkommen einer großen Anzahl von wärmeliebenden und nicht weidefesten Arten ist das **Onobrychido-Brometum** Müller 66 von den übrigen submediterranen Halbtrockenrasen unterschieden. Besonders auffällig sind die zahlreichen Orchideen wie *Gymnadenia conopsea*, *Orchis militaris*, *Ophrys muscifera* und *O. apifera*, die in den Beständen zu finden sind. Zu den diagnostisch wichtigen Arten zählen weiterhin *Onobrychis viciifolia* und *Carlina acaulis*. Bemerkenswert ist auch die hohe Stetigkeit von *Bromus erectus*. Für eine Einordnung in den Unterverband Eu-Mesobromion spricht neben dem schon erwähnten Vorkommen von *Carlina acaulis* das Auftreten von *Gentiana germanica*, *G. ciliata* und *Carlina vulgaris*.

Die Bestände des Onobrychido-Brometum sind vor allem an den Unterhängen der Muschelkalksteilstufen Thüringens entwickelt, an denen es durch Überrollung des Rötsockels mit Muschelkalkschutt zu stark hängigen Standorten kommt, die viele Jahre hindurch infolge der Mahdnutzung und gelegentlicher Überweidung weitgehend gehölzfrei gehalten wurden. Die in den letzten Jahren nachlassende Nutzung dieser Flächen führte deutlich zu einer Zunahme der Gehölze. Vor allem *Rosa rubiginosa*, *R. elliptica*, *R. canina*, *Juniperus communis*, *Cornus sanguinea*, *Crataegus monogyna* und *Prunus spinosa* beginnen die Standorte zu überziehen. Die durch sie eingeleitete Bebuschung stellt eine ernste Gefährdung dieser orchideenreichen Bestände dar. Eine erneute Mahdnutzung oder eine anderweitige Vernichtung des Gehölzungswuchses ist deshalb als Pflegemaßnahme anzustreben.

Tabelle 2. Submediterrane Trespen-Halbtrockenrasen

Vegetationstyp:	1	2	3	4	5
Aufnahme-Anzahl:	55	15		15	35
<i>Euphorbia cyparissias</i>	IV	V	IV	IV	IV
<i>Campanula rotundifolia</i>	IV	IV	I	IV	IV
<i>Thymus praecox</i>	V	V	III	V	III
<i>Hieracium pilosella</i>	IV	III	I	III	III
<i>Sanguisorba minor</i>	II	III	IV	III	IV
<i>Cirsium acaule</i>	IV	II	IV	IV	IV
<i>Euphrasia officinalis</i>	III	II	I	III	II
<i>Plantago media</i>	II	I	—	IV	III
<i>Koeleria pyramidata</i>	IV	II	I	V	IV
<i>Gentiana germanica</i>	II	II	I	III	III
<i>Fissidens cristatus</i>	II	II	I	II	II
<i>Linum catharticum</i>	IV	IV	III	V	IV
<i>Galium mollugo</i>	II	III	I	II	III
<i>Anthyllis vulneraria</i>	II	V	—	IV	III
<i>Brachypodium pinnatum</i>	II	IV	IV	IV	IV
<i>Festuca ovina</i>	I	IV	II	V	IV
<i>Gentiana ciliata</i>	II	III	II	IV	III
<i>Viola hirta</i>	I	IV	IV	III	III
<i>Camptothecium lutescens</i>	II	II	I	III	III
<i>Pimpinella saxitraga</i>	III	IV	IV	V	IV

Tabelle 2 (Fortsetzung)

	1	2	3	4	5
<i>Scabiosa columbaria</i>	IV	—	IV	V	IV
<i>Sesleria varia</i>	V	V	V	—	—
<i>Tortella tortuosa</i>	I	IV	I	—	—
<i>Cladonia pyxidata</i>	III	IV	I	II	I
<i>Carex caryophyllea</i>	—	—	—	III	II
<i>Potentilla verna</i>	I	—	—	IV	III
<i>Avena pratensis</i>	—	—	—	IV	II
<i>Ranunculus bulbosus</i>	—	—	—	III	III
<i>Primula veris</i>	—	I	III	IV	II
<i>Agrimonia eupatoria</i>	—	—	—	III	II
<i>Galium verum</i>	—	II	—	V	III
<i>Carex glauca</i>	I	—	IV	III	III
<i>Parnassia palustris</i>	IV	—	—	—	—
<i>Polygala amara</i>	IV	—	IV	—	—
<i>Carex ornithopoda</i>	II	—	III	—	—
<i>Preissia commutata</i>	II	—	—	—	—
<i>Arabis hirsuta</i>	—	II	—	—	—
<i>Helianthemum nummularium</i>	II	V	I	IV	—
<i>Carlina vulgaris</i>	—	II	III	I	III
<i>Carlina acaulis</i>	—	—	—	—	IV
<i>Onobrychis vicifolia</i>	—	—	—	—	III
<i>Bromus erectus</i>	—	—	—	—	IV
<i>Orchis militaris</i>	—	—	—	—	II
<i>Gymnadenia conopsea</i>	—	—	IV	—	II
<i>Carex montana</i>	—	—	III	—	II
<i>Aster amellus</i>	—	—	I	—	II
<i>Origanum vulgare</i>	—	I	II	—	II
<i>Ophrys muscivora</i>	—	—	—	—	I
<i>Ophrys apifera</i>	—	—	—	—	I
<i>Juniperus communis</i>	—	—	I	—	I
<i>Rosa rubiginosa</i>	—	I	—	—	I
<i>Rosa elliptica</i>	—	—	—	—	I
<i>Rosa canina</i>	—	—	III	—	I
<i>Hippocrepis comosa</i>	I	—	IV	—	—
<i>Carex digitata</i>	—	—	III	—	—
<i>Epipactis atrorubens</i>	—	—	V	—	I
<i>Solidago virgaurea</i>	—	I	III	—	—
<i>Coronilla vaginalis</i>	—	—	II	—	—
<i>Aquilegia vulgaris</i>	—	—	III	—	—
<i>Convallaria majalis</i>	—	—	III	—	—
<i>Hieracium silvaticum</i>	—	—	II	—	—
<i>Vincetoxicum officinale</i>	I	II	II	—	—

Erläuterungen zur Vegetationstabelle:

- 1 = Parnassio-Seslerietum variae
- 2 = Helianthemo-Seslerietum variae
- 3 = Polygalo-Seslerietum
- 4 = Gentiano-Koelerietum
- 5 = Onobrychido-Brometum

Verwendung fanden außer eigenem unveröffentlichtem Aufnahmestoffmaterial Vegetationsaufnahmen von Knapp (1944), Köhler (1967), W. Schubert (1963).

c) Die kontinentalen Trocken- und Halbtrockenrasen

Die kontinentalen Trocken- und Halbtrockenrasen stellen höhere Ansprüche an den Feinerdegehalt des Bodens als die Felsfluren. Sie siedeln auf Gesteinsverwitterungsböden nur dann, wenn diese bereits einen höheren Feinerdegehalt aufweisen. Ihre Artenzusammensetzung wird durch das Vorherrschen kontinentaler Arten bestimmt, die ihre Hauptverbreitung im Osten Europas oder in den kontinentalen Gebieten Asiens haben. Die kontinentalen Trocken- und Halbtrockenrasen unseres Raumes können als Exklaven der Steppenvegetation dieser Gebiete gedeutet werden. In der natürlichen Vegetation würden sie bei uns nur an exponierten Standorten zu finden sein, an denen sich die Waldgesellschaften durch die Ungunst der edaphischen und klimatischen Faktoren auflichteten. Durch die landschaftsverändernde Tätigkeit des Menschen sind die Xerothermrasen besonders in den niederschlagsärmeren Landschaften in ihrem Areal oft stark erweitert worden und zeigen zur Zeit bei Aufhören der anthropogenen Beeinflussung ihrer Standorte einen großen Arealrückgang.

1. Die kontinentalen Trockenrasen

Die zu den kontinentalen Trockenrasen zu stellenden Bestände der mitteldeutschen Xerothermrasen besiedeln Standorte in südgenäherter Exposition. Das Gelände- und Bestandesklima ist dementsprechend sehr trocken-warm während der Vegetationsperiode.

Gegenüber den Felsfluren unterscheiden sie sich bereits physiognomisch durch den höheren Bestandesschluf, der als Ausdruck der weniger extremen Standortverhältnisse zu werten ist. Allerdings ist die Rasennarbe im Vergleich wiederum zu den Halbtrockenrasen nur ausnahmsweise völlig geschlossen, so daß in den Bestandelücken zahlreiche Frühjahrsephemeren wie *Erophila verna*, *Cerastium semidecandrum*, *Holosteum umbellatum*, *Saxifraga tridactylides* und *Veronica praecox* gedeihen können.

In der Artengruppenzusammensetzung der kontinentalen Trockenrasen ist ein Zurücktreten von Arten der Felsfluren kennzeichnend, an deren Stelle Arten der Trockenrasen wie *Stipa capillata*, *Festuca valesiaca*, *Calamintha acinos*, *Asperula glauca* und *Achillea setacea* treten bzw. weiterverbreitete Xerothermrasenarten wie *Salvia pratensis*, *Festuca sulcata*, *Scabiosa ochroleuca* und *Medicago falcata* oder die in wärmegetönten Rasengesellschaften allgemein vorkommenden Arten wie *Thymus praecox*, *Koeleria gracilis* und *Euphorbia cyparissias*. Insgesamt ist die Artenzahl der Trockenrasen meist sehr hoch (≈ 30 bis 50), so daß in der beigefügten Übersichtstabelle nur ein kleiner Teil der auftretenden Arten berücksichtigt werden konnte. Wegen des großen Artenreichtums dieser Bestände und dem Vorkommen seltener, pflanzengeographisch bedeutsamer Arten stehen sie häufig unter Naturschutz. Bei ihrer Pflege muß jedoch beachtet werden, daß sie oft von den Gehölzen der angrenzenden Xerothermwälder bedrängt werden und in feuchteren Jahren auch vielfach ein Aufkommen von wärmeliebenden Ruderal- und Segetalarten möglich ist. Eine Wiederbebuschung ihrer Standorte ist bei völlig fehlender Nutzung deshalb durchaus zu erwarten. Als Gehölze, die eine solche Wiederbewaldung einleiten, sind *Ligustrum vulgare*, *Prunus spinosa*, *Crataegus monogyna* und *C. oxyacantha* sowie *Pyrus communis* zu nennen. Als aufkommende Ruderalarten seien *Cynoglossum officinale*, *Verbascum lychnitis*, *Lappula echinata* und *Carduus acanthoides* erwähnt.

Syntaxonomisch lassen sich die kontinentalen Trockenrasen im Verband des **Astragalo-Stipion** Knapp 44 vereinigen und der Ordnung der **Festucetalia valesiacae** Br.-Bl. et Tx. 43 der kontinentalen Trocken- und Halbtrockenrasen einordnen.

Auf mitteltiefgründig verwitterten Buntsandsteinböden erscheint im Helme-Unterunstrutland an stark geneigten, südexponierten Oberhängen das **Geranio-Stipetum** Mahn 65. Besonders gut ist es im Bereich des NSG Steinklöbe entwickelt, ist aber auch im Kyffhäuser und unterem Unstruttal zu finden. Die von seinen Beständen eingenommenen Flächen sind nur geringfügig anthropogen beeinflusst und bilden mit den sie umgebenden Säumen, Gebüsch und Trockenwäldern ein den natürlichen Standortbedingungen weitgehend entsprechendes Vegetationsmosaik. Die durch den Vegetationskomplex bedingte Verzahnung von Arten der Xerothermrasen mit denen der Trockenwälder, Gebüsche und Säume kommt deutlich im Bestandesgefüge des Geranio-Stipetum zum Ausdruck. Neben den diagnostisch wichtigen Arten *Stipa capillata* und *Festuca valesiaca* gewinnen außer den Trockenrasenarten vor allem kurzlebige Frühjahrsephemere und Trockenwald- und -buscharten eine stärkere Bedeutung. Von den letztgenannten Gruppen seien nur die diagnostisch wichtigen Arten *Inula hirta*, *Origanum vulgare*, *Geranium sanguineum* und *Ajuga genevensis* erwähnt. Besonders beachtenswert ist die hohe mittlere Artenzahl (> 50) der Gesellschaft, ein Zeichen für den Reliktcharakter ihrer Standorte.

Pflanzengeographisch zeigt das Geranio-Stipetum ausgeprägt kontinentale Züge. Neben den vorherrschenden kontinentalen Arten sind vor allem weitverbreitete Sippen am Bestandaufbau beteiligt. Submediterrane Elemente besitzen nur eine untergeordnete Bedeutung, lediglich in der Subassoziaton von *Hippocrepis comosa* auf basenreichen Standorten treten sie etwas stärker hervor. Hier vermögen sie mit den kontinentalen Arten zu konkurrieren, während sie an basenärmeren Standorten deutlich zurückgedrängt werden.

Auf flach- bis mitteltiefgründig verwitterten Karbonat- und Gipssteinen, denen oft eine allerdings meist geringmächtige Lössschicht aufgelagert ist, wächst das **Teucrio-Stipetum** Mahn 65. Die wichtigsten Vorkommen befinden sich auf Gips im Gebiet des Kyffhäusers und auf Muschelkalk und Zechsteinkalk im östlichen Helme-Unterunstrutland sowie im Mansfelder Hügelland.

Die Bestandesphysiognomie der Gesellschaft wird durch die beiden dominierenden, diagnostisch wichtigen Gräser *Stipa capillata* und *Festuca valesiaca* bestimmt. Ihnen sind Arten beigegeben, die für Karbonatgesteinsböden charakteristisch sind, erwähnt seien *Teucrium chamaedrys*, *T. montanum*, *Hippocrepis comosa* und *Bupleurum falcatum*. Sie weisen auf die relative Flachgründigkeit der Standorte hin. Bemerkenswert ist das schon in den zu den Xerothermrasen einleitenden Kapiteln hervorgehobene Vorkommen von wärmeliebenden Gehölzen und Ruderalarten. Neben den vorherrschenden kontinentalen Arten der Trockenrasen, die eine Einordnung des Teucrio-Stipetum in den Astragalo-Stipion-Verband eindeutig werden lassen, ist noch das Auftreten einer Reihe von submediterranen Elementen beachtenswert, eine Tendenz, die sich in verwandten südwestdeutschen Beständen verstärkt.

Entsprechend dem verschiedenen Ausgangsmaterial für die Böden des Teucrio-Stipetum lassen sich eine typische Subassoziaton auf Muschelkalk und Zechsteinkalk und eine Subass. von *Gypsophila fastigiata* auf Gips unterscheiden. Auch geographisch-klimatisch bedingte Diferenzierungen in verschiedene Rassen lassen sich erkennen (vgl. Mahn 1965). Die durch *Onobrychis arenaria* und *Oxytropis pilosa* ausgezeichneten

Bestände auf flachgründigen Karbonatgesteinsverwitterungsböden Thüringens werden von Kinlechner 1970 als eigene Assoziation, als *Onobrycho-Stipetum* aufgefaßt.

Auf mitteltief- bis tiefgründigem Boden, besonders auf basenreichem Löß, vermag sich das *Festuco-Stipetum* zu entwickeln. Im Gegensatz zu den beiden erstgenannten Gesellschaften tragen seine Bestände häufig ausgesprochen sekundären Charakter. Sie finden sich am häufigsten im Mansfelder Hügelland, haben zahlreiche Vorkommen im nördlichen Harzvorland und östlichen Unterharz und scheinen im Bereich des Thüringer Beckens auszuklingen.

Diese im südlichen Teil der DDR am weitesten verbreitete Trockenrasengesellschaft ist im wesentlichen negativ durch das Fehlen der für die beiden erstgenannten Assoziationen bezeichnenden Differentialarten charakterisiert. Gegenüber den anderen kontinentalen Trockenrasen des Gebietes fällt das verstärkte Auftreten von Arten auf, die ihren Verbreitungsschwerpunkt im basenarmen Sand (Silikat)-Xerothermrasen haben, z. B. *Artemisia campestris*, *Sedum rupestre*, *S. acre* und *Bryum argenteum*. Die oberflächennahen Bodenschichten werden häufig entbast, was auch zu einer Förderung der Frühjahrsephemeren führt. Pflanzengeographisch wird die Gesellschaft durch den hohen Anteil kontinentaler Elemente geprägt. Die Beteiligung der submediterranen Arten bleibt gering.

Trotz seiner weiten Verbreitung im südlichen Teil der DDR bleibt die regionale Differenzierung des *Festuco-Stipetum* relativ gering. Deutlich hebt sich nur eine Rasse des Thüringer Beckens ab, in der kontinentale Arten wie *Scabiosa ochroleuca* ausfallen und vereinzelt südliche Elemente hinzutreten. Die meisten Bestände gehören einer Rasse an, die ihre Hauptverbreitung im nördlichen Trockengebiet im Lee der Mittelgebirge besitzt.

Standörtlich-edaphisch lassen sich zwei Subassoziationsgruppen unterscheiden. In der Subassoziationsgruppe von *Festuca cinerea* treten als Differentialarten vor allem Elemente der Felsfluren und flachgründigen Trockenrasen auf. Sie fehlen der typischen Subassoziationsgruppe, in der dafür \pm regelmäßig Arten vorkommen, die auf anthropogene bzw. zoogene Beeinflussung hinweisen.

Besonders deutlich wird der anthropogene Einfluß schließlich im *Erysimo-Festucetum valesiacae* Klika 32, das meist auf Standorten wächst, bei denen in der Regel eine geringmächtige (\approx 20 cm) lehmig-sandige Feinerdedecke über anstehendem Felsgestein lagert. Physiognomisch ist es durch das starke Zurücktreten bzw. völlige Fehlen von *Stipa capillata* von den bisher besprochenen Trockenrasen unterschieden. Mit *Stipa capillata* werden auch andere Arten naturnäherer Xerothermrasen wie *Carex humilis*, *Veronica spicata*, *Phleum phleoides*, *Stipa joannis*, *St. pulcherrima*, *Hippocrepis comosa*, *Silene otites* und *Stachys recta* seltener oder fehlen. Demgegenüber nehmen die anthropogene Beeinflussung ertragenden Arten wie *Lotus corniculatus*, *Medicago lupulina* und *Hieracium pilosella* zu. Hauptbestandsbildner wird *Festuca valesiaca*. Verbreitet ist die Assoziation, die von Mahn 1965 nur als Subassoziation des *Festuco-Stipetum capillatae* aufgefaßt wird, im gesamten Trockengebiet im Lee der Mittelgebirge. Ihre floristische Eigenständigkeit ist, wenn man allein die Gruppenanteile betrachtet, zwar nicht allzu stark, sie weist jedoch durch die abweichenden Mengenanteile der beherrschenden Gräser eine völlig andere Physiognomie und damit auch einen anderen Gesellschaftshaushalt auf als die durch *Stipa capillata* bestimmten Trockenrasen. Die meisten Autoren (Klika 1933, 1939, 1950, Kaiser 1930, Althage 1937, Preis 1939, Weinert 1956, Schubert 1954) fassen sie deshalb als eigenständige Trockenrasenassoziation auf.

Tabelle 3. Kontinentale Trockenrasen

Vegetationstyp:	1	2	3	4
Aufnahme-Anzahl:	15	65	68	80
<i>Festuca valesiaca</i>	IV	IV	IV	V
<i>Potentilla arenaria</i>	III	IV	IV	IV
<i>Centaurea maculosa</i>	III	III	III	III
<i>Arenaria serpyllifolia</i>	IV	II	III	II
<i>Calamintha acinos</i>	IV	IV	III	II
<i>Salvia pratensis</i>	V	IV	IV	IV
<i>Festuca sulcata</i>	IV	III	III	III
<i>Thymus praecox</i>	III	IV	II	III
<i>Euphorbia cyparissias</i>	V	V	IV	V
<i>Koeleria gracilis</i>	IV	IV	V	V
<i>Eryngium campestre</i>	IV	III	IV	V
<i>Galium verum</i>	IV	IV	III	III
<i>Dianthus carthusianorum</i>	III	II	III	IV
<i>Achillea millefolium</i>	III	II	III	IV
<i>Asperula cynanchica</i>	II	IV	III	IV
<i>Erysimum crepidifolium</i>	III	I	II	II
<i>Cladonia alcornis</i>	II	III	II	II
<i>Medicago falcata</i>	I	III	II	III
<i>Asperula glauca</i>	II	II	III	I
<i>Achillea setacea</i>	I	II	II	I
<i>Stipa capillata</i>	V	IV	IV	II
<i>Carex humilis</i>	V	IV	IV	I
<i>Scabiosa canescens</i>	III	III	III	I
<i>Veronica spicata</i>	III	I	II	—
<i>Avena pratensis</i>	III	II	II	I
<i>Cerastium semidecandrum</i>	IV	II	II	I
<i>Allium montanum</i>	I	I	I	—
<i>Helianthemum nummularium</i>	II	II	I	—
<i>Geranium sanguineum</i>	V	—	—	—
<i>Ajuga genevensis</i>	IV	—	—	—
<i>Origanum vulgare</i>	IV	—	—	—
<i>Inula hirta</i>	V	I	—	—
<i>Pulsatilla pratensis</i>	III	—	—	I
<i>Stachys recta</i>	V	I	III	I
<i>Filipendula hexapetala</i>	III	I	II	I
<i>Fragaria viridis</i>	IV	I	—	—
<i>Falcaria vulgaris</i>	IV	I	II	II
<i>Allium oleraceum</i>	III	I	II	I
<i>Cladonia rangiformis</i>	IV	I	I	I
<i>Cladonia pyxidata</i>	IV	I	I	I
<i>Phleum phleoides</i>	V	I	II	—
<i>Sedum rupestre</i>	II	—	I	I
<i>Teucrium chamaedrys</i>	III	III	I	—
<i>Hippocrepis comosa</i>	II	II	I	—
<i>Oxytropis pilosa</i>	—	II	I	—
<i>Onobrychis arenaria</i>	—	I	—	—
<i>Bupleurum falcatum</i>	I	II	—	—

Tabelle 3 (Fortsetzung)

	1	2	3	4
<i>Teucrium montanum</i>	I	III	—	—
<i>Stipa joannis</i>	I	I	II	—
<i>Stipa pulcherrima</i>	I	I	I	—
<i>Artemisia campestris</i>	I	III	IV	II
<i>Festuca cinerea</i>	—	III	II	I
<i>Anthericum liliago</i>	—	II	III	I
<i>Alyssum montanum</i>	—	III	II	I
<i>Silene otites</i>	—	II	IV	II
<i>Scabiosa ochroleuca</i>	I	I	III	II
<i>Bryum argenteum</i>	—	—	II	III
<i>Hieracium pilosella</i>	II	III	II	IV
<i>Sedum acre</i>	I	—	I	II
<i>Lotus corniculatus</i>	—	I	I	II
<i>Seseli hippomarathrum</i>	—	II	—	II
<i>Medicago lupulina</i>	—	I	I	II

Erläuterungen zur Vegetationstabelle:

- 1 = Geranio-Stipetum
- 2 = Teucrio-Stipetum
- 3 = Festuco-Stipetum
- 4 = Erysimo-Festucetum valesiaca

Verwendung fanden außer eigenem unveröffentlichtem Aufnahmematerial Vegetationsaufnahmen von Althage (1937), Kinlechner (1970), Mahn (1965), Schubert (1954), Weinert (1956).

2. Die kontinentalen Halbtrockenrasen

Auf Standorten mit ausgeglichenerem Wasserhaushalt auf basenhaltigen Böden meist mittlerer Verwitterungstiefe und gelegentlicher Überdeckung mit pleistozänen Schleiern werden die Trockenrasen von kontinentalen Halbtrockenrasen abgelöst. Sie weisen fast stets ein dichtes, geschlossenes Bestandesgefüge auf, in dem meist Gräser dominieren.

Den Hauptanteil am Aufbau der Gesellschaften haben Arten der Halbtrockenrasen wie *Brachypodium pinnatum*, *Cirsium acaule*, *Fragaria viridis*, *Potentilla verna* und *P. heptaphylla*, *Astragalus danicus* und *Plantago media* sowie Arten, die sowohl in kontinentalen Trockenrasen als auch in Halbtrockenrasen vorkommen. Als Beispiele dafür seien *Festuca sulcata*, *Salvia pratensis*, *Medicago falcata* und *Avena pratensis* genannt. Die Vertreter der Felsfluren und der kontinentalen Trockenrasen treten sehr stark zurück. Verständlich ist, daß durch die ausgeglicheneren Standortsbedingungen in die Halbtrockenrasen in relativ starkem Maße einmal Arten der Gebüsche und Trockenwälder, zum anderen Arten der Kulturrasen einzudringen vermögen. Schwach vertreten sind dagegen die wärmeliebenden Ruderaelemente, da die geschlossene Rasennarbe ihr Auftreten erschwert.

Der relativ hohe Anteil kontinentaler Elemente am Vegetationsaufbau der Halbtrockenrasen der kontinental beeinflussten Gebiete Zentral- bis (Ost-)Mitteleuropas rechtfertigt ihre Vereinigung zu einem Verband, dem **Cirsio-Brachypodium Hadač et Klika 44**, der der Ordnung der *Festucetalia valesiaca* Br.-Bl. et Tx. 43 einzuordnen ist.

Auf flachgründigen kalkhaltigen Böden über Karbonatgesteinen und Gipsen entwickelt sich das **Bupleuro-Brachypodietum** Mahn 1965. Lagert über dem kalkhaltigen Felsgestein ein pleistozäner Schleier, so darf dieser einen halben Meter Stärke nicht überschreiten, denn die Mehrzahl der Arten dieser Gesellschaft muß mit ihren Wurzeln das kalkhaltige Verwitterungsmaterial des Ausgangsgesteins erreichen können. Entsprechend der Verbreitung von Karbonatgesteinen ist das Bupleuro-Brachypodietum vor allem im Mansfelder Hügelland und Thüringer Becken zu finden.

Als diagnostisch wichtige Arten können das dominierende *Brachypodium pinnatum*, *Gentiana ciliata*, *Cirsium acaule*, *Bupleurum falcatum* und *Hippocrepis comosa* gelten. Schon allein diese Artengruppe läßt deutlich den kontinentalen pflanzengeographischen Charakter der Gesellschaft und die Vorherrschaft von Halbtrockenrasen-Arten erkennen. Durch die weiteren Arten der charakteristischen Artengruppenkombination werden diese Eigenheiten weiter verstärkt. Es ist allerdings nicht zu übersehen, daß durch eine Reihe von submediterranen Elementen, wie die schon erwähnten *Hippocrepis comosa*, *Salvia pratensis*, *Koeleria pyramidata* und *Anthyllis vulneraria*, eine gewisse Verbindung zu den submediterranen Halbtrockenrasen geschaffen wird. Dieser verhältnismäßig hohe Anteil an submediterranen Elementen erklärt sich aus den karbonathaltigen Standorten im südwestlichen Randgebiet des kontinental getönten Zentraleuropas.

Innerhalb der Assoziation lassen sich zwei Subassoziationsgruppen unterscheiden. Die *Carex humilis*-Subass.-Gruppe ist in \pm naturnahen Xerothermrassenkomplexen entwickelt und dementsprechend durch Arten solcher naturnaher Standorte charakterisiert. Die typische Subass.-Gruppe hat ihren Verbreitungsschwerpunkt dagegen auf Standorten stärker sekundären Charakters und zeichnet sich durch das Vorkommen einer Reihe wärmeliebender Ruderalarten aus. Regional ergibt sich eine Differenzierung in eine Rasse des Thüringer Beckens, in der die submediterranen Arten *Bromus erectus* und *Scabiosa columbaria* auftreten, und eine Rasse des nördlichen Trockengebietes im Lee der Mittelgebirge, die durch kontinentale Elemente wie *Scabiosa canescens*, *S. ochroleuca* und *Potentilla arenaria* gekennzeichnet ist.

Auf tiefergründigen Lockergesteinsböden, meist Löß oder ein lößähnliches Ausgangsgestein, ist das **Festuco-Brachypodietum** Mahn 65 entwickelt, ein Halbtrockenrasen, der sich durch einen hohen Anteil an kontinentalen Elementen auszeichnet. Die submediterranen Arten treten demgegenüber völlig in den Hintergrund. Er ist im gesamten Trockengebiet weit verbreitet, besitzt allerdings im Mansfelder Hügelland eine gewisse Häufung. Eine Bindung an eine bestimmte Hanglage und Neigung besteht nicht.

Neben den Halbtrockenrasen-Arten, die den Bestandaufbau bestimmen, wie *Brachypodium pinnatum*, *Cirsium acaule*, *Plantago media*, *Linum catharticum* und *Astragalus danicus*, sind es vor allem weitverbreitete Xerothermrasenelemente, die sowohl in Halbtrockenrasen als auch in Trockenrasen auftreten, wie *Festuca sulcata*, *Salvia pratensis* und *Avena pratensis*, die besonders hochstet erscheinen. Erwähnenswert ist das Vorkommen einer Reihe von Kulturrasen-Arten.

Auch das Festuco-Brachypodietum läßt sich in zwei Subassoziationsgruppen gliedern. Von ihnen umfaßt die *Carex humilis*-Subass.-Gruppe die Bestände naturnäherer Standorte und ist dementsprechend durch einige dafür bezeichnende Arten charakterisiert wie *Carex humilis*, *Scabiosa canescens* und *Filipendula hexapetala*. Die typische Subass.-Gruppe, die meist sekundäre Standorte besiedelt, ist dagegen durch das Zurücktreten dieser Arten gekennzeichnet und durch das Vorkommen einer Reihe von Kulturrasenarten und Ruderalpflanzen, z. B. *Arrhenatherum elatius*, *Galium mollugo*, *Trifolium repens* und *Daucus carota*, *Carduus nutans* sowie *Falcaria vulgaris*.

Auf trockenwarmen Standorten meist süd- bis westgenäherter Exposition erscheint auf mitteltiefgründigen Feinerdedecken über anstehendem Gestein das *Festucetum sulcatae* (Gaukler 38) em. Schub. 54, ein Halbtrockenrasen, in dem die meisten der für die vorhergenannten Assoziationen diagnostisch wichtigen Arten zurücktreten, neuerdings von Kinlechner 1970 als Bromo-Festucetum bezeichnet. Durch das fast völlige Fehlen von *Brachypodium pinnatum*, *Cirsium acaule* und *Astragalus danicus* erhält die Gesellschaft eine abweichende Physiognomie. Da sie vorwiegend sekundäre Standorte besiedelt, fallen auch die Arten aus, die für die naturnäheren Standorte bezeichnend sind, wie *Carex humilis*, *Scabiosa canescens* und *Filipendula hexapetala*. Dafür werden Pflanzen häufiger, die gegen anthropogene Beeinflussung resistenter sind, z. B. *Agri- monia eupatoria*, *Medicago lupulina*, *Thymus praecox* und *Eryngium campestre*. Bemerkenswert ist auch die entsprechend dem stärker xerothermen Charakter der Standorte wachsende Bedeutung von Elementen der Trockenrasen wie *Festuca valesiaca*, *Calamintha acinos* und *Potentilla arenaria*.

Wegen ihrer vom Festuco-Brachypodietum abweichenden Physiognomie, dem xerothermen Standortscharakter und der daraus resultierenden floristischen Artenzusammensetzung wird das Festucetum meist (vgl. Schubert 1954, Weinert 1956) als eigene Assoziation aufgefaßt (vgl. dagegen Mahn 1965) und pflanzengeographisch zu den ausgedehnten *Festuca sulcata*-reichen Steppenrasen O-Europas in Beziehung gesetzt.

Gleichfalls physiognomisch von den bisher beschriebenen Halbtrockenrasen stark unterschieden ist das *Stipetum stenophyllae* (Mahn 1965) ass. nov., das standörtlich und floristisch zwischen den Halbtrocken- und Trockenrasen steht. Seine Standorte sind \pm tiefgründige Feinerdedecken, die dem anstehenden Gestein aufliegen. Es ist bisher von den Harslebener Bergen und vom Kyffhäuser beschrieben worden.

Bestandesbestimmend ist die Dominanz von *Stipa stenophylla*. Ihr sind als hochstete Arten der Trocken- und Halbtrockenrasen *Carex humilis*, *Filipendula hexapetala*, *Scabiosa canescens*, *Festuca sulcata* und *Potentilla arenaria* beigesellt. Den Arten der Trockenrasen wie *Festuca valesiaca* und *Achillea setacea* stehen eine ganze Reihe Elemente der Halbtrockenrasen wie *Brachypodium pinnatum*, *Astragalus danicus*, *Fragaria viridis* und *Potentilla verna* gegenüber. Das *Stipetum stenophyllae* ist deshalb vielleicht am besten in den Verband der kontinentalen Halbtrockenrasen zu stellen.

Tabelle 4. Kontinentale Halbtrockenrasen

Vegetationstyp:	1	2	3	4
Aufnahme-Anzahl:	95	110	5	45
<i>Festuca sulcata</i>	V	IV	V	V
<i>Brachypodium pinnatum</i>	V	V	IV	II
<i>Avena pratensis</i>	III	V	IV	II
<i>Koeleria gracilis</i>	II	IV	V	IV
<i>Salvia pratensis</i>	IV	IV	III	II
<i>Asperula cynanchica</i>	III	III	IV	III
<i>Euphorbia cyparissias</i>	V	IV	IV	V
<i>Galum verum</i>	IV	IV	V	IV
<i>Achillea millefolium</i>	IV	V	IV	V
<i>Sanguisorba minor</i>	IV	II	III	III
<i>Dianthus carthusianorum</i>	II	III	III	III
<i>Hieracium pilosella</i>	III	IV	IV	V

Tabelle 4 (Fortsetzung)

	1	2	3	4
<i>Hypericum perforatum</i>	III	III	IV	II
<i>Linum catharticum</i>	IV	V	II	III
<i>Rosa rubiginosa</i> K.	IV	I	IV	II
<i>Prunus spinosa</i> J.	II	I	I	I
<i>Potentilla heptaphylla</i>	II	II	II	I
<i>Plantago media</i>	IV	V	II	V
<i>Poa pratensis</i> ssp. <i>angustif.</i>	IV	V	I	V
<i>Centaurea jacea</i>	II	III	I	I
<i>Campanula rotundifolia</i>	II	II	I	I
<i>Cirsium acaule</i>	IV	IV	—	II
<i>Medicago falcata</i>	IV	IV	—	II
<i>Koeleria pyramidata</i>	III	II	—	I
<i>Adonis vernalis</i>	III	I	—	I
<i>Centaurea scabiosa</i>	II	I	—	I
<i>Thymus praecox</i>	IV	II	—	III
<i>Agrostis alba</i>	II	II	—	II
<i>Carlina vulgaris</i>	III	III	—	II
<i>Pimpinella saxifraga</i>	IV	II	—	II
<i>Leontodon hispidus</i>	II	II	—	I
<i>Scabiosa ochroleuca</i>	II	II	—	I
<i>Anthyllis vulneraria</i>	II	I	I	—
<i>Prunella grandiflora</i>	II	III	II	—
<i>Bupleurum falcatum</i>	IV	—	—	—
<i>Hippocrepis comosa</i>	III	—	—	—
<i>Gentiana ciliata</i>	II	I	—	—
<i>Ononis repens</i>	III	—	—	—
<i>Viola hirta</i>	III	I	—	—
<i>Stipa stenophylla</i>	I	I	V	—
<i>Fragaria viridis</i>	II	II	V	I
<i>Potentilla verna</i>	II	II	IV	III
<i>Astragalus danicus</i>	II	III	IV	I
<i>Carex humilis</i>	III	II	V	I
<i>Filipendula hexapetala</i>	II	III	V	I
<i>Scabiosa canescens</i>	II	III	IV	I
<i>Phleum phleoides</i>	I	I	III	I
<i>Veronica spicata</i>	I	II	III	I
<i>Achillea setacea</i>	—	I	III	—
<i>Potentilla arenaria</i>	I	II	III	III
<i>Medicago lupulina</i>	III	III	—	V
<i>Eryngium campestre</i>	III	III	II	V
<i>Agrimonia eupatoria</i>	III	II	—	IV

Erläuterungen zur Vegetationstabelle:

- 1 = Bupleuro-Brachypodietum
- 2 = Festuco-Brachypodietum
- 3 = Stipetum stenophyllae
- 4 = Festucetum sulcatae

Verwendung fanden außer eigenem unveröffentlichtem Aufnahmestoffmaterial Vegetationsaufnahmen von Kinlechner (1970), Knapp (1944), Mahn (1965), Rost (1955), Schubert (1954), Weinert (1956).

3. Die Schwermetallpflanzengesellschaften

Im östlichen und südlichen Harzvorland sowie auf der Bottendorfer Höhe im Unstruttal kommt es im Bereich des Ausstreichens des Kupferschieferflözes oder auf Halden des Kupferschieferbergbaues zu schwermetallsalzreichen Böden. Sie sind besonders reich an Kupfer-, Zink- und Bleiverbindungen, die hier in so hoher Konzentration vorliegen, daß diese Standorte für viele Pflanzen nicht besiedelbar sind. Vor allem Gehölze werden stark geschädigt, so daß sie für die Rasengesellschaften nie einen ernsthaften Konkurrenten gebildet haben werden.

Als besonders schwermetallsalzresistent erweisen sich drei Arten: *Armeria halleri*, die in Bottendorf durch *Armeria bottendorfensis* und in Hornburg durch *Armeria hornburgensis* abgelöst wird, *Minuartia verna* ssp. *hercynica* und *Silene vulgaris* var. *humilis*. Bei den Sippen der Gattung *Armeria* handelt es sich um Kleinarten, die sich durch die isolierende und vielleicht auch gestaltsverändernde Kraft der Schwermetalle an diesen Orten herausgebildet haben. *Minuartia verna* ist eine arktisch-alpin verbreitete Sippe, die in der Nacheiszeit sicher weite Verbreitung gehabt hat und sich beim Vordringen des Waldes auf die gehölzarmen, schwermetallsalzreichen Standorte zurückzog. *Silene vulgaris* var. *humilis* schließlich wird sich erst später, als der Mensch bereits das Erz schürfte und größere vegetationslose Halden entstanden, herausgebildet haben. Mit ihrer sehr langen Pfahlwurzel und ihrer Fähigkeit, aus den basalen Teilen der Sproßachse immer neue Seitensprosse zu bilden, vermag sie vortrefflich die oft im Rutschen befindlichen Steilhänge auch größerer Halden zu besiedeln. Alle diese Arten brauchen, wie Kulturversuche gezeigt haben, keine erhöhten Schwermetallsalzkonzentrationen im Boden, sie werden im Gegenteil wie auch die anderen Pflanzen dadurch geschädigt, nur vertragen sie höhere Konzentrationen relativ besser.

Je nach der Höhe des Gehaltes an Schwermetallsalzen im Boden können mit den genannten Arten andere Pflanzen der Xerothermrasen \pm konkurrieren. Es lassen sich verschiedene Stadien der Entwicklung solcher Schwermetallpflanzengesellschaften erkennen, die in ihren Abbauphasen bereits deutlich in die Xerothermrasen übergehen. Selbst in den Optimalstadien sind zahlreiche Arten der Trocken- und Halbtrockenrasen zu finden. Wir stellen deshalb die Schwermetallpflanzengesellschaften in die Klasse der Festuco-Brometea Br.-Bl. et Tx. 43 und erheben sie nicht zu einer eigenen Klasse. Ihrer Besonderheit wird durch die eigene Ordnung *Violetalia calaminariae* Br.-Bl. et Tx. 43 genügend Rechnung getragen, in der alle europäischen Schwermetallfluren zusammengefaßt sind. Die floristischen Eigenheiten der kupferreichen Böden kommen in dem Verband *Armerion halleri* Ernst 65 zum Ausdruck, zu dem alle Schwermetallpflanzengesellschaften des südlichen Teiles der DDR gehören.

Im östlichen und südlichen Harzvorland erscheint das *Armerietum halleri* Libb. 30, eine Schwermetallpflanzengesellschaft, in der als diagnostisch wichtige Arten *Armeria halleri*, *Minuartia verna* ssp. *hercynica* und *Silene vulgaris* var. *humilis* vorkommen. Sie werden von einer ganzen Reihe von Arten begleitet, die in den meist angrenzenden Xerothermrasen ihren Verbreitungsschwerpunkt haben. Als Beispiele seien herausgegriffen *Scabiosa canescens*, *S. ochroleuca*, *Pimpinella saxifraga*, *Tymus praecox*, *Dianthus carthusianorum* und *Euphorbia cyparissias*. An den von höheren Pflanzen nicht besiedelten Stellen wachsen Moose und Flechten, die jedoch keine für die schwermetallsalzreichen Standorte spezifischen Sippen enthalten. Das für den Westharz so typische *Acarosporium sinopicae* fehlt in unserem Raum völlig.

An den Steilhängen der Schacht- und Schlackenhalde wächst nur *Silene vulgaris* var. *humilis*, die sich durch ihr stark ausgebildetes Wurzelwerk fest in den Schiefen zu verankern vermag. Sie verträgt außerdem eine Überschiebung ihrer oberirdischen

Teile. Durch ihre bis zu 2 m lang werdende Pfahlwurzel kann sie in Trockenperioden die tiefergelegenen Wasserreserven ausnützen (Silene-Stadium).

An flacheren Hängen oder dort, wo *Silene vulgaris* die Schiefer schon festlegte, kommen *Minuartia verna* ssp. *hercynica* und in Könnern *Alyssum montanum* als Erstbesiedler hinzu (Minuartia-Stadium). *Minuartia verna* weist hier ein sehr starkes Wurzelwerk auf, das an das eines perennierenden Grases erinnert. Es trägt, da sich die Wurzeln auch in die feinsten Spalten der Schiefer zwängen, sehr zu deren Verwitterung bei und bewirkt bei seinem Absterben eine erste Humifizierung. In diesem Sukzessionsstadium können dadurch auch *Rumex acetosa* und *Festuca ovina* mit einigen Exemplaren aufkommen.

Durch das Stärkerwerden der Feinerdeschicht wird die Schwermetallsalzkonzentration geringer und der Wasserhaushalt des Bodens besser, so daß weitere Pflanzen wie *Scabiosa canescens*, *Euphrasia stricta*, *Agrostis vulgaris* gedeihen können (Euphrasia-Stadium). An luftfeuchteren Standorten ist gelegentlich ein starkes Auftreten der Flechten zu verzeichnen.

Das Optimalstadium stellt das Armeria-Stadium dar, in dem alle drei diagnostisch wichtigen Arten hochstet und gut entwickelt sind. Neben ihnen wachsen *Scabiosa ochroleuca*, *Achillea millefolium*, *Potentilla verna*, *Ononis spinosa*, *Thymus praecox*, *Galium verum*, *Hieracium pilosella*, *Ranunculus bulbosus* u. a. m. Die Vegetationsdecke ist fast vollständig geschlossen. Der Boden beginnt jetzt eine deutliche Zonierung auszubilden. Bis 5 cm Tiefe reicht eine durch die Verrottung der abgestorbenen Pflanzenteile hervorgerufene bräunlich-schwarze Humusschicht. Die dunkle Farbe ist stark durch die beigemengten verwitterten Kupferschiefer mitbestimmt, die nach der Tiefe zunehmen.

Am Fuße der Halden, an dem die Feinerdeschicht bis zu 10 cm stark wird, entwickelt sich an trockenen Standorten das Armeria-Stadium zum Brachypodium-Stadium weiter. Dieses tritt gelegentlich weit in die umgebenden Xerothermrassen über, wenn durch das Niederschlagswasser von den Halden Schwermetallsalze in den Boden eingespült wurden. Neu treten in diesem Stadium *Brachypodium pinnatum*, *Eryngium campestre*, *Seseli annuum* und *Prunella grandiflora* auf.

An feuchteren Standorten und am Fuße der größeren, jüngeren und schwermetall-salzärmeren Schacht- und Schlackenalden entwickelt sich nach dem Armeria-Stadium das Festuca-Stadium, das durch das Dominieren der Gräser ausgezeichnet ist. In ihm erscheinen auch die ersten Sträucher wie *Rosa canina* und *Prunus spinosa*.

Auf dem Ausstreichen des Kupferschieferflözes gibt es im Bereich tiefer eingeschnittener Täler gelegentlich noch natürliche Vorkommen des Armerietum halleri. Sie zeichnen sich durch das Fehlen der *Silene vulgaris* var. *humilis* aus. An ihre Stelle tritt *Silene otites*, mit ihr vergesellschaftet *Carex humilis*, *Astragalus danicus*, *Adonis vernalis*, *Cerastium semidecandrum* und *Erophila verna*.

Auf Basalkonglomerat und Kupferschiefer des Unteren Zechsteins findet man auf der Bottendorfer Höhe im Unstruttal eine Schwermetallpflanzengesellschaft, die in ihrer floristischen Zusammensetzung stärker von dem Armerietum halleri abweicht. Sie wird nach dem Auftreten der diagnostisch wichtigen *Armeria bottendorfensis* als **Armerietum bottendorfensis** Schub. 52 bezeichnet. Für sie ist das hochstete Vorkommen von *Silene otites*, *Poa badensis*, *Rumex acetosella*, *Potentilla arenaria* und *Riccia bishoffii* bezeichnend. Im Bereich des Basalkonglomerates bildet sie großflächige Bestände, deren Pflanzen durch ihren Zwergwuchs auffallen. Dieser Nanismus ist durch die Trockenheit des Standortes und den hohen Schwermetallsalzgehalt des Bodens bedingt. Die Sukzessionsstadien der Gesellschaft verlaufen hier auf dem kiesig-grusigen Substrat etwas abweichend von der Entwicklung auf dem plattigen Kupferschiefer.

Auf fast freiem Basalkonglomerat siedeln zuerst neben *Minuartia verna*, *Festuca glauca*, *Poa badensis* und *Sedum acre*. An etwas feinerdereicheren Standorten tritt dann *Festuca sulcata* auf, der Vegetationsschluß wird stärker. Bei schwacher Lößüberdeckung kann sogar *Festuca valesiaca* aufkommen.

Auf den Kupferschieferhalden folgen die Sukzessionsschritte in der vom *Armerietum halleri* beschriebenen Weise. Die floristische Zusammensetzung ist hier etwas abweichend, so daß von einer besonderen Subassoziaton (Subass. von *Alyssum montanum*) gesprochen werden muß. Schließlich sei noch die Subass. von *Teucrium montanum* erwähnt, die auf dem Ausstreichen des Stinkschiefers sehr kleinflächig zu finden ist.

Bei Hornburg kommt es westlich des Dorfes auf einem kleinen Hügel im Bereich des Ausstreichens des Kupferschiefers zu einer Schwermetallpflanzengesellschaft, die durch das Vorkommen des Endemiten *Armeria hornburgensis* gekennzeichnet ist. *Minuartia verna* ssp. *hercynica* fehlt diesen Beständen, die als ***Armerietum hornburgensis*** ass. nov. benannt werden können. Die Hauptbestandbildner sind neben der diagnostisch wichtigen *Armeria hornburgensis* *Silene vulgaris* var. *humilis*, *Festuca ovina*, *Agrostis vulgaris*, *Koeleria gracilis*, *Euphorbia cyparissias*, *Scabiosa ochroleuca*, *Dianthus carthusianorum* u. a. m. Da der Standort in Dorfnähe stark vom Menschen beeinflusst ist, finden sich höchstet auch *Echium vulgare*, *Spergularia rubra* und *Polygonum aviculare* ein. Es ist in dieser Schwermetallpflanzengesellschaft neben dem höchsteten Vorkommen der Xerothermrassenarten demnach ein stark ruderaler Einschlag zu erkennen.

Tabelle 5. Schwermetallpflanzengesellschaften

Vegetationstyp:	1	2	3
Aufnahme-Anzahl:	183	55	5
<i>Armeria halleri</i>	V	—	—
<i>Armeria bottendorfensis</i>	—	V	—
<i>Armeria hornburgensis</i>	—	—	V
<i>Minuartia verna</i> ssp. <i>hercynia</i>	V	V	—
<i>Silene vulgaris</i> var. <i>humilis</i>	V	—	II
<i>Festuca ovina</i> incl. <i>sulcata</i>	IV	IV	V
<i>Agrostis vulgaris</i>	IV	IV	V
<i>Koeleria gracilis</i>	III	V	V
<i>Campanula rotundifolia</i>	III	V	V
<i>Thymus praecox</i>	III	V	IV
<i>Euphorbia cyparissias</i>	III	V	IV
<i>Achillea millefolium</i>	III	IV	IV
<i>Scabiosa ochroleuca</i>	III	IV	IV
<i>Hieracium pilosella</i>	III	V	IV
<i>Ceratodon purpureus</i>	III	IV	IV
<i>Pinpinella saxifraga</i>	IV	I	III
<i>Dianthus carthusianorum</i>	III	III	III
<i>Potentilla verna</i>	III	V	III
<i>Galium verum</i>	III	IV	II
<i>Plantago lanceolata</i>	III	II	II
<i>Cladonia rangiformis</i>	III	III	II
<i>Cladonia alpicornis</i>	III	III	II
<i>Gentiana germanica</i>	II	III	II

Tabelle 5 (Fortsetzung)

	1	2	3
<i>Cirsium acaule</i>	III	II	I
<i>Ononis spinosa</i>	II	I	III
<i>Euphrasia officinalis</i>	IV	IV	I
<i>Carlina vulgaris</i>	III	IV	—
<i>Asperula cynanchica</i>	III	IV	—
<i>Ranunculus bulbosus</i>	III	IV	—
<i>Seseli annuum</i>	II	III	—
<i>Plantago media</i>	III	III	—
<i>Centaurea scabiosa</i>	III	III	—
<i>Potentilla heptaphylla</i>	III	III	—
<i>Bryum caespiticium</i>	III	II	—
<i>Rumex acetosa</i>	IV	—	I
<i>Cladonia chlorophaea</i>	III	—	I
<i>Peltigera rufescens</i>	III	—	—
<i>Poa badensis</i>	—	V	—
<i>Silene otites</i>	I	IV	—
<i>Rumex acetosella</i>	—	V	—
<i>Rhacomitrium canescens</i>	—	V	—
<i>Polytrichum piliferum</i>	—	V	—
<i>Riccia bischoffii</i>	—	IV	—
<i>Achillea setacea</i>	—	III	—
<i>Potentilla arenaria</i>	I	III	—
<i>Alyssum montanum</i>	I	III	—
<i>Saxifraga granulata</i>	I	III	—
<i>Cladonia pocillum</i>	—	—	V
<i>Spergularia rubra</i>	—	—	IV
<i>Polygonum aviculare</i>	—	—	III
<i>Echium vulgare</i>	—	—	III

Erläuterungen zur Vegetationstabelle:

- 1 = Armerietum halleri
- 2 = Armerietum bottendorffensis
- 3 = Armerietum hornburgensis

Verwendung fanden außer eigenem unveröffentlichtem Aufnahmematerial Vegetationsaufnahmen von Schubert (1953, 1954).

Schrifttum

- Altehage, C.: Die Steppenheidehänge bei Rothenburg-Könnern im unteren Saaletal. Abh. u. Ber. Mus. f. Naturk. u. Vorgesch. Magdeburg 4 (1937) 233–262.
- Altehage, C.: Das Caricetum humilis der Neuen Göhle bei Freyburg a. d. Unstrut und seine Übergänge in den subkontinentalen Eichenmischwald. Abh. u. Ber. Mus. f. Naturk. u. Vorgesch. Magdeburg 8 (1951) 121–126.
- Beinhauer, I.: Die pflanzliche Wiederbesiedlung offener Flächen an den Südhängen des Süßen Sees. Staatsexamensarb. Halle 1965.
- Beinhauer, K.: Die Pflanzengesellschaften des rechten Saalehanges nördl. Rothenburg. Staatsexamensarb. Halle 1965.
- Bertels, E.: Die Vegetationsverhältnisse des Pflanzenschongebietes „Großer Gleisberg“ bei Kunitz unweit Jena. Staatsexamensarb. Jena 1951.

- Goedecke, H.: Die Vegetationsverhältnisse des Spatens bei Hemleben im nördlichen Thüringer Keuperbecken. Staatsexamensarb. Mühlhausen 1967.
- Handschuh, D.: Vegetationskundliche Untersuchungen des Gerillgrundes bei Dobis. Staatsexamensarb. Halle 1958.
- Heinrich, W.: Zur Flora und Vegetation des Naturschutzgebietes „Leutral“ bei Jena. Landschaftspf. Natursch. Thüringen 5, 2 (1968) 1–8.
- Helmecke, K.: Ökologische Untersuchungen an Pflanzengesellschaften im Naturschutzgebiet „Ochsenburg-Ziegelhüttental“. Diss. Halle 1972.
- Kaiser, E.: Die Steppenheiden in Thüringen und Franken zwischen Saale und Main. Erfurt 1930.
- Kaiser, E.: Die mitteldeutsche Steppenheide. Feddes Rep. Beih. 62 (1931) 65–75.
- Kinlechner, G.: Die Vegetationsverhältnisse der Naturschutzgebiete „Spatenberge“ und „Martinswiesen“ s. Hemleben und Schwellenburg w. Kühnhausen. Diss. Jena 1970.
- Kinlechner, G.: Die Vegetationsverhältnisse der Brambacher Weinberge im Thüringer Keuperbecken. Drudea 3 (1963) 17–44.
- Klika, J.: Xerotherme Gesellschaften in Böhmen. BBC 50/II (1933) 707–773.
- Klika, J.: Die Gesellschaften des Festucion valesiacae-Verbandes in Mitteleuropa. Stud. Bot. Čechica 2 (1939) 117–157.
- Klika, J.: Xerothermni travinná společenstva v Českem Středohoří. Rozpravy II Tridy Česke Akad. 60, 25 (1950).
- Knapp, R.: Vegetationsaufnahmen von Trockenrasen und Felsfluren Mitteldeutschlands. Teil 1–3, Halle Mskr. 1944.
- Knapp, H.-D., und L. Reichhoff: Pflanzengesellschaften xerothermer Standorte des Wipperdurchbruches in der Hainleite. Arch. Natursch. u. Landschaftsforsch. 13 (1973).
- Köhler, H.: Vegetationskundliche Untersuchungen der natürlichen Waldgesellschaften des oberen und mittleren Eichsfeldes und der Randgebiete des Thüringer Beckens. Diss. Halle 1967.
- Lohmeyer, W.: Beitrag zur Kenntnis der Pflanzengesellschaften in der Umgebung von Höxter a. d. Weser. Mitt. Flor.-soz. Arbeitsgem. N. F. 4 (1953) 59–76.
- Mahn, E.-G.: Über die Vegetations- und Standortsverhältnisse einiger Porphyrkuppen bei Halle. Wiss. Z. Univ. Halle, math.-nat. R. 6 (1957) 177–208.
- Mahn, E.-G.: Vegetationsaufbau und Standortsverhältnisse der kontinental beeinflussten Xerothermrasengesellschaften Mitteldeutschlands. Abh. sächs. Akad. d. Wiss. zu Leipzig, Math.-nat. Kl. 49, 1 (1965) 1–139.
- Mahn, E.-G.: Die ökologisch-soziologischen Artengruppen der Xerothermrasen Mitteldeutschlands. Bot. Jb. 85, 1 (1966) 1–44.
- Marstaller, R.: Die Pflanzengesellschaften des Schönberges bei Reinstädt (Kreis Jena – Thüringen). Wiss. Z. Friedr.-Schiller-Univ. Jena, math.-nat. R. Jg. 21, 5/6 (1972) 1039–1088.
- Meusel, H.: Die Steinklöße bei Nebra und der Ziegelrodaer Forst. Hercynia 1 (1937) 8–98.
- Meusel, H.: Die Vegetationsverhältnisse der Gipsberge im Kyffhäuser und im südl. Harzvorland. Hercynia 2, 4 (1939) 1–313.
- Meusel, H.: Die Grasheiden Mitteleuropas, Versuch einer vergleichend-pflanzengeographischen Gliederung. Bot. Arch. 41 (1940) 357–519.
- Oberdorfer, E.: Systematische Übersicht der westdeutschen Phanerogamen- und Gefäßkryptogamen-Gesellschaften. Schriftenreihe f. Vegetationsk. (Bad Godesberg) 2 (1967) 7–62.
- Preis, K.: Die Festuca valesiaca-Erysimum crepidifolium-Ass. auf Basalt, Glimmerschiefer und Granitgneis. BBC 59/B (1939) 478–530.
- Rost, J.: Die Trockenrasen und Heiden auf den Kreidesandsteinhügeln des Quedlinburger Sattels. Dipl.-Arb. Halle 1955.
- Schlüter, H.: Das Naturschutzgebiet „Schwellenburg“ bei Kühnhausen, ein wertvoller Fundort kontinentaler Steppenvegetation im Thüringer Becken. Landschaftspf. Natursch. Thüringen 1, 2 (1964) 22–29.

- Schneeweiß, A.: Pflanzenverbreitung im Naturschutzgebiet „Alter Stolberg“, Staatsexamensarbeit Halle 1971.
- Schubert, R.: Die Schwermetallpflanzengesellschaften des östlichen Harzvorlandes. *Wiss. Z. Univ. Halle, math.-nat. R.* 3 (1953) 51–70.
- Schubert, R.: Die Pflanzengesellschaften der Bottendorfer Höhe. *Wiss. Z. Univ. Halle, math.-nat. R.* 4 (1954) 99–120.
- Schubert, R., und E.-G. Mahn: Vegetationskundliche Untersuchungen in der Gemarkung Friedeburg (Saale). *Wiss. Z. Univ. Halle, math.- nat. R.* 8 (1959) 965–1012.
- Schubert, R.: Die Kattenburg und Ochsenburg am Südrand des Kyffhäusers. *Bot. Exk. im Ostharz u. nördl. Thüringen (Halle)* (1961) 29–37.
- Schubert, R., und H. Köhler: Vegetationskundliche Untersuchungen in der mitteldeutschen Ackerlandschaft. Die Pflanzengesellschaften im Einzugsgebiet der Luhne im Bereich des oberen Unstruttals. *Wiss. Z. Univ. Halle, math.-nat. R., Sonderheft* (1964) 3–51.
- Schubert, W.: Die *Sesleria varia*-reichen Pflanzengesellschaften in Mitteldeutschland. *Feddes Rep. Bh.* 140 (1963) 71–199.
- Stade, R.: Über Flora und Vegetation des Burgberges bei Waltershausen. Staatsexamensarb. Jena 1961.
- Stolz, R.: Vegetations- und Standortverhältnisse im Gebiet von Köllme bei Halle (Saale). Staatsexamensarb. Halle 1967.
- Streitberg, D.: Untersuchungen über die Veränderung der Vegetation am Nordufer des Süßen Sees seit 1965. *Dipl.Arb.* Halle 1972.
- Volk, O. H.: Über einige Trockenrasengesellschaften des Würzburger Wellenkalkgebietes. *BBC 57/B* (1937) 577–598.
- Weinelt, R.: Über das ökogeographische Verhalten von Arten hercynischer Kalk-Halbtrockenrasen. *Diss.* Halle 1972.
- Weinert, E.: Die Trockenrasen, Ruderal- und Segetalpflanzengesellschaften im Gebiet der Mansfelder Seen bei Eisleben. *Dipl.Arb.* Halle 1956.
- Winterhoff, W.: Die Vegetation der Muschelkalkfelshänge im hessischen Werrabergland. *Veröff. d. Landesst. f. Natursch. u. Landschaftspfl. Baden-Württemberg* 33 (1965) 146–197.
- Zeising, R.: Floristische und vegetationskundliche Übersicht des Naturschutzgebietes Questenberg. Staatsexamensarb. Halle 1957.

Prof. Dr. sc. Rudolf Schubert
 Sektion Biowissenschaften
 Wissenschaftsbereich Geobotanik und Botanischer Garten
 DDR - 402 H a l l e (Saale)
 Neuwerk 21