

»Ersatzbiotop Straßenrand« - Möglichkeiten und Grenzen des Schutzes von basiphilen Trockenrasen an Straßenböschungen

Isolde Ullmann und Bärbel Heindl

1. Einleitung

Trocken- und Halbtrockenrasen zählen zu den am stärksten gefährdeten heimischen Pflanzenformationen (TRAUTMANN & KORNECK 1978). In Anbetracht ihrer Schutzwürdigkeit wurde u. a. die Schaffung neuer Biotop an Ersatzstandorten vorgeschlagen (z. B. ZIELONKOWSKI 1973). In der Zwischenzeit wurde die Idee der Biotopneuschaffung in allgemeiner Form nahezu auf allen planerischen Ebenen aufgegriffen und in weiterführende Naturschutzkonzepte (»Biotopvernetzung«) eingebracht (z. B. DEIXLER 1985), oft ohne eine vorherige kritische Prüfung der bisherigen Erfahrungen mit »Lebensräumen aus zweiter Hand«. Vielmehr hat sich in der Diskussion um die Biotopneuschaffung häufig die Planungsideologie verelbständigt, bzw. wurde die Idee in ihr Gegenteil verkehrt und die Bereitstellung von sog. »Ersatzbiotopen« nicht nur als Beschönigung für den (rücksichtslosen) Umgang mit Vorhandenem gesehen, sondern sogar als Begründung des »Naturschutzwertes« von Baumaßnahmen angeboten (dazu auch BLAB 1985).

Für Trockenrasen wurden primär trockenwarme Böschungen und Dämme an Verkehrswegen als Ersatzstandorte vorgeschlagen (ZIELONKOWSKI 1973). Bei der Umsetzung solcher Pläne erwiesen sich jedoch Versuche zur Etablierung artenreicher Gesellschaften der Festuco-Brometea über Ansaaten als Fehlschläge, sowohl bei der Verwendung standortfremden Saatgutes (KLEIN 1980, WEGELIN 1984), als auch bei Ausbringen von Samenmaterial aus Beständen von Kontaktflächen (GRUBB persl. Mitt.). Ähnlich negativ verliefen Anpflanzversuche (KLEIN 1980). Über die Entwicklung ausgebrachter Rasensoden und ihre Ausstrahlung auf angrenzende Flächen von Rohböschungen liegen bisher Kurzzeitbeobachtungen vor (z. B. JÜRGING & GRÖBMAIER 1984), die noch keine Aussagen über den Erfolg solcher Maßnahmen erlauben.

Aus der wiederholten Beobachtung, daß Begründungsmaßnahmen einer Ansiedlung heimischer Arten hinderlich sind, wurde die Ermöglichung einer Spontanentwicklung der Böschungsvegetation propagiert. Diese führt im allgemeinen zu einem großen Artenreichtum auf den Böschungsflächen, jedoch nur selten zur Entwicklung von heute schutzwürdigen, da seltenen Pflanzengesellschaften (KRAUSE 1982, 1984; ELLENBERG et al. 1981). Meldungen über die spontane Entwicklung von Kalkmagerrasen datieren aus der Zeit nach dem 2. Weltkrieg. So gibt ROCHOW (1951) für die Lößböschungen des Kaiserstuhls eine Besiedlung mit Mesobromion-Gesellschaften an bei gleichzeitigem Hinweis auf die rasche Entwicklung von Mesobrometen auf Brachen, die in weniger als 20 Jahren abgeschlossen sein kann. Heute finden sich an den Böschungen Mesobrometen nur als kleine Reste von Altbeständen (FISCHER 1982).

Wie der Kaiserstuhl ist auch das mainfränkische Muschelkalkgebiet für seine Xerothermvegetation

bekannt. Durch Flächenverluste und Änderung der landwirtschaftlichen Nutzung sind nicht nur die Trocken- und Halbtrockenrasen, sondern auch die thermophilen Staudenfluren des Gebietes sehr stark gefährdet. Den gravierenden Flächenverlusten durch Flurbereinigung (insbesondere Weinbergsbereinigung) und Freizeitbetrieb stehen nur unzureichende Schritte zum Schutz der noch vorhandenen Bestände gegenüber. Unter diesem Aspekt wurde von uns die Eignung von Straßenböschungen als Ausgleichsstandorte bzw. Refugialflächen für die Gesellschaften der Festuco-Brometea und der Trifolio-Geranietea geprüft.

2. Bemerkungen zur Methodik

Die Aufnahme und Analyse der Böschungsvegetation erfolgte in erster Linie nach der Methode von BRAUN-BLANQUET. Die vorgelegten Vegetationsaufnahmen wurden im Rahmen einer detaillierten Erfassung der Vegetation der Straßenbegleitflächen des Mittelmaingebietes in den Jahren 1983 - 1985 an Straßen unterschiedlicher Kategorien erstellt. Die Klassifikation der erfaßten Pflanzengesellschaften richtet sich nach der von KOPECKÝ & HEJNÝ anhand straßenbegleitender Vegetation erarbeiteten »deduktiven Methode« (KOPECKÝ & HEJNÝ 1978, KOPECKÝ 1978). Danach werden unterschieden: a) zönotologisch gesättigte Gesellschaften, die den Assoziationen nach BRAUN-BLANQUET entsprechen; b) Basalgesellschaften, zusammengesetzt aus Arten höherer Syntaxa (im Rahmen einer Klasse) und aus Begleitarten mit niedrigerem Deckungswert; c) Derivatgesellschaften, charakterisiert durch eine dominante Art (oder mehrere Arten), die nicht zu den (Charakter-)Arten derjenigen Klasse(n) gehört, von deren Vertretern die betreffende Gesellschaft hauptsächlich aufgebaut wird. Da in den vorliegenden Aufnahmen häufig keine eindeutigen Dominanten auftreten, handelt es sich selten um Derivatgesellschaften im engeren Sinne. Pflanzengesellschaften, die aus Kennarten höherer Syntaxa verschiedener Klassen zusammengesetzt sind, werden deswegen lediglich als ranglose »Gesellschaften« bezeichnet, wobei im Gesellschaftsnamen kennzeichnende, aber nicht immer dominierende Arten angegeben werden, sowie diejenigen höheren Syntaxa, deren Arten den Bestandaufbau bestimmen. In den Tabellen sind die Charakterarten der einzelnen Syntaxa (nach OBERDORFER 1983 a) durch die Angabe der Zugehörigkeit zu Klasse (K), Ordnung (O) oder Verband (V) hinter dem Artnamen gekennzeichnet.

Es bedeuten:

(Charakter-)Arten der Trocken- und Halbtrockenrasen

- K Festuco-Brometea
- O Brometalia erecti
- V_m Mesobromion
- V_x Xerobromion

(Charakter-)Arten der Mauerpfeffer-Triften und Felsbandgesellschaften

- K Sedo-Sclerantheta
- O Sedo-Scleranthetalia
- V_s Seslerio-Festucion pallescentis
- V_A Alysso-Sedion albi

(Charakter-)Arten der thermophilen Staudenfluren

- K Trifolio-Geranietea
- O Origanetalia
- V Geranion sanguinei
- V_T Trifolion medii

(Charakter-)Arten der halbruderalen Quecken-Trockenrasen

- K Agropyretea intermedii-repentis
- O Agropyretalia intermedii-repentis
- V Convolvulo-Agropyron

(Charakter-)Arten der Mähwiesen

- K Molinio-Arrhenatheretea
- O Arrhenatheretalia
- V Arrhenatherion elatioris

A bezeichnet jeweils Assoziationscharakterarten.

3. Kalkmagerrasen primärer und sekundärer Standorte des Mittelmaingebietes

3.1 Gesellschaften der Felssimse und Felsklippen

Die Pioniergesellschaften der Sedo-Scleranthetalia an den Felssimsen der Wellenkalksteilhänge und auf Felsköpfen des Quaderkalkes sind vor allem dem Alysso-Sedion zugehörig. Verbreitet ist das Cerastietum pumili, während die Vorkommen des Poo badensis – Allietum montani auf »etliche plattenförmige Muschelkalkfelsverebnungen in der Gegend von Karlstadt« (OBERDORFER 1978) beschränkt sind. Wimperperlgrasfluren des Seslerio-Festucion pallescentis (Teucrio-Melicetum ciliatae, VOLK 1937) sind auf den breiten Felsbänken seltener (auch KAISER 1930). Auf schmalen Felsbändern oder an niedrigen Felsstufen innerhalb von Xerobromion-Standorten sind allerdings öfter *Melica ciliata*- und *Artemisia campestris*-reiche Trockenrasen-Fragmentgesellschaften zu finden. Das Cerastietum pumili besiedelt auch sekundäre Standorte wie Kronen von Weinbergsmauern, Felsblöcke und -simse in stillgelegten Steinbrüchen und Schotterentnahmegruben (ULLMANN 1977; BUSCHBOM 1984) oder Lücken in der kryptogamenreichen Ausbildung des Trinio-Caricetum humilis. An Störstellen (z. B. Brandnarben) in Trockenrasen und auf Mauerkronen wird es aber häufig durch das Saxifraga tridactylitis – Pooetum compressae ersetzt, einer Gesellschaft, die fast ausschließlich von anthropogenen Standorten gemeldet wird (OBERDORFER 1978). Die Berglauchflur fehlt auf sekundären Standorten, obwohl *Allium montanum* vereinzelt im gestörten Trinio-Caricetum vorkommt. Auch das Teucrio-Melicetum ist auf anthropogen freigelegten Felssimsen nur sehr selten; meist handelt es sich hier um *Melica ciliata*-Dominanzgesellschaften, in denen *Anthemis tinctoria* und/oder *Allium*-Arten (*A. rotundum*, *A. sphaerocephalon*) aspektbildend sein können. Eine von *Allium oleraceum* und *Allium vineale* geprägte Alysso-Sedion-Basalgesellschaft kann als Initiale solcher Wimperperlgrasfluren auftreten (ULLMANN 1977).

3.2 Gesellschaften der Kalk-Schotterhalden

Natürliche ungefestigte Schotterhalden treten nur an den Wellenkalk-Steilhängen des Maintales auf. Die charakteristische Pflanzengemeinschaft dieser Standorte, die »Mainfränkische Blaugrashalde« (Teucrio montani-Seslerietum) war auf kleiner Fläche und mit höherem Gehölzanteil vermutlich schon in vorgeschichtlicher Zeit Bestandteil der Vegetation des Maintals (VOLK 1937; OBERDORFER 1978). Die Flächenausweitung auf den heutigen Stand erfolgte durch Abholzung und Beweidung auch der Steilhänge. Eine rezente Ausbreitung des Teucrio-Seslerietum ist nicht zu beobachten. Selbst in den steilsten Lagen ist die Gesellschaft auf den durch Bewirtschaftung verdichteten Böden ehemaliger Rebflächen nicht nachzuweisen (HOLLWECK 1981).

Sekundäre, feinerdereiche, aber nicht verdichtete Schuttflächen und Scherbenhaufen werden vom Teucrio-Melicetum ciliatae (vgl. OBERDORFER 1978) besiedelt. Scherbenreiche (Weinbergs-)Brachen an Wellenkalkhängen und Lesesteinhaufen waren in der historischen Weinbergslandschaft die charakteristischen Sekundärstandorte dieser Gesellschaft (KAISER 1930, VOLK 1937). Heute sind es Kalkscherbenhaufen in stillgelegten oder nur sehr extensiv und unregelmäßig genutzten Steinbrüchen. Grobschotter bieten für das Teucrio-Melicetum offensichtlich ungeeignete Standorte. Entsprechende Halden werden in sonnigen Lagen häufig von artenarmen *Melica ciliata*-Dominanzgesellschaften bewachsen. Unter Halbschattbedingungen sind *Hieracium*-reiche Basalgesellschaften des Geranion sanguinei zu beobachten. Mergelreiche und daher stärker verfestigte Schotterhalden können von *Galeopsis angustifolia*-Gesellschaften besiedelt werden (ULLMANN 1977). Häufiger sind jedoch *Melica ciliata*-reiche Ausbildungen des Poo-Anthemetum tinctoriae oder von Convolvulo-Agropyron-Basalgesellschaften (ULLMANN 1977, MEISTER 1983). Auf Abraumhalden mit hohem Ton- und geringem Schotter-Gehalt werden die genannten Pflanzengesellschaften von ruderalen Pflanzengemeinschaften abgelöst, in denen *Tussilago farfara* oder Arten des Dauco-Melilotion vorherrschen. Das Vorkommen von Schuttbesiedlern wie *Galeopsis angustifolia* und *Vincetoxicum hirsutinaria* auf Sekundärstandorten ist im Mittelmaingebiet deutlich substratabhängig; im Gegensatz zu den Beobachtungen in Südbayern (SCHUSTER 1984) ist ihr generelles Fehlen auf Abraumhalden oder anderen Sekundärstandorten nicht zu beobachten (z. B. FLECKENSTEIN 1984).

3.3 Trocken- und Halbtrockenrasen

Trinio-Caricetum humilis (V Xerobromion) und Gentiano-Koelerietum (V Mesobromion) sind im Gebiet an sekundäre Standorte gebunden (vgl. VOLK 1937; OBERDORFER 1978). An den Standorten des Trinio-Caricetum fand nach der Entwaldung eine starke Erosion im Zuge der wirtschaftlichen Nutzung (Beweidung, Feld- und Weinbau) oder eine Abtragung des Bodens und der oberen Gesteinsschichten statt. Auch die floristisch reichhaltigsten Enzian-Schillergrasrasen sind auf solchen flachgründigen Standorten an erodierten Hängen oder im Bereich stillgelegter Steinbrüche oder Schotterschürfstellen anzutreffen. Heute findet ein sukzessionsbedingtes Aufkommen von Halbtrok-

kenrasen-Gesellschaften auf Brachen von Scherbenäckern oder Weinbergen infolge der Bodenveränderungen während der Bewirtschaftung und der fehlenden Beweidung nicht mehr statt.

4. Magerrasen und Magerrasen-ähnliche Gesellschaften an Straßenböschungen

4.1 Besiedlung von Böschungseenanlagen

Skelettreiche südexponierte Böschungen, die nur schwierig zu begrünen sind, werden nach Auskunft des Straßenbauamtes Würzburg seit mehr als 5 Jahren nicht mehr angesät. Im folgenden wird an vier Beispielen die Vegetationsentwicklung ohne Begrünung (1-3) bzw. mit Startbegrünung (4) dargestellt. In einem Fall (1) repräsentiert die Böschung anthropogen freigelegte Felsbänder und Feinschutthalden. Bei der Auswahl der anderen Flächen stand deren Vergleichbarkeit im Vordergrund. Die Böschungen (2-4) liegen im gleichen Naturraum (Werntal), sind gleichaltrig (9-10 Jahre), variieren aber in Skelettanteil und Gründigkeit des Bodens, in der Nutzungsgeschichte der von der Straße tangierten Hangflächen, sowie in der Vegetation ihrer Kontaktflächen.

1) B 8 im Umfeld des Wellenkalk-Steinbruchs bei Roßbrunn

Die Straße verläuft entlang eines brachliegenden Weinberghanges, dessen unterste Parzelle durch den Straßenbau angerissen wurde. Durch eine feinscherbig verwitternde Felsbank erfährt die Böschung eine deutliche Gliederung (Foto 1, Abbildung 1). Die Vegetationsaufnahmen (Tabelle 1) wurden am Böschungsfuß außerhalb des Grabenbereiches (Zone 1), an der Felsbank (Zone 2) und auf der anschließenden Hangfläche (Zone 3) erstellt. Die feinscherbenreiche Oberfläche aller drei Zonen ist nicht vollständig gefestigt.

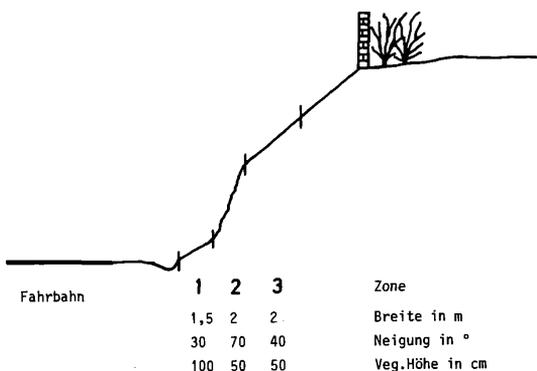


Abbildung 1

Böschungszonierung an der B 8 bei Roßbrunn.

Die Rohböden der Zone 2 und 3 sind von einer *Melica ciliata* - *Festuco-Brometea*-Derivatgesellschaft besiedelt. Die dominierende *Melica ciliata* wird von im Gebiet weit verbreiteten Pionierarten der *Festuco-Brometea* und von Vertretern ruderaler Pioniergesellschaften und Wildkrautgemeinschaften der Scherbenäcker (Caucalidion) begleitet. In Zone 1 ist der Feinerdeanteil wesentlich höher, Wasser- und Nährstoffversorgung sind ebenfalls günstiger als in Zone 2 und 3. Hier wird die Wimperperlgrasgesellschaft durch eine *Arrhenatherum elatius*-*Convolvulo-Agropyron*-Derivatgesellschaft ersetzt, in der mahdgeförderte bzw. mahdverträgliche Gräser dominieren und die deutlich artenärmer ist als Gesellschaftsausbildungen auf Weinbergbrachen (MEISTER 1983).

2) Ausflugsstraße Gössenheim - Ruine Homburg/Werntal

Die vom Tal zur Kuppe eines Wellenkalkhanges führende Straße wurde 1976 durch Verbreiterung eines Feldweges angelegt. Dabei wurde der Straßenraum so eng wie möglich gehalten; ein Bankett ist nur an denjenigen Streckenabschnitten vorhanden, die an Kulturlächen grenzen. Die Vegetationsaufnahmen (Tabelle 2) wurden im Bereich der Hangkante erstellt (SO-Exposition).

Die Aufnahmezonen 1-4 charakterisieren den hangseitigen Straßenrand (Abbildung 2). Die Böschung ist nur undeutlich von der durch Boden- und Gesteinsabtrag geprägten Kontaktfläche abgesetzt. Die zwischen Straße und Ruine mehrere ha einnehmenden Trocken- und Halbtrockenrasenflächen sind durch den Ausflugsbetrieb bis jetzt nur mäßig beeinflusst.

Begünstigt durch geringe mechanische Belastung auch des fahrbahnächsten Streifens stimmen die Zonen 1-4 in ihrem floristischen Grundinventar aus Arten der *Festuco-Brometea* und thermophilen Zwergsträuchern weitgehend überein. (Die direkt an den Teerbelag anschließenden 10-20 cm tragen einen reinen Moosrasen und sind hier nicht berücksichtigt). Im fahrbahnächsten Streifen (Zone 1) dominieren Hemikryptophyten und holzige Chamaephyten im Bestandesaufbau. Ablaufwasser von der Fahrbahn und damit einhergehende Substratschwemmung ermöglichen die Entwicklung eines relativ dichten Rasens. Die mit höherer Artmächtigkeit vorhandenen *Festuco-Brometea*-Arten *Festuca rupicola*, *Pimpinella saxifraga*, *Anthyllis vulneraria* und *Medicago lupulina* haben starken Pioniercharakter. Sie treten in Mainfranken häufig auf Sekundärstandorten auf, wobei sie eine leichte Ruderalisierung durchaus vertragen. Auf den scherbenreichen Protorendzinen der Zonen 2-4 nimmt die Anzahl der Arten der *Festuco-Brometea* und

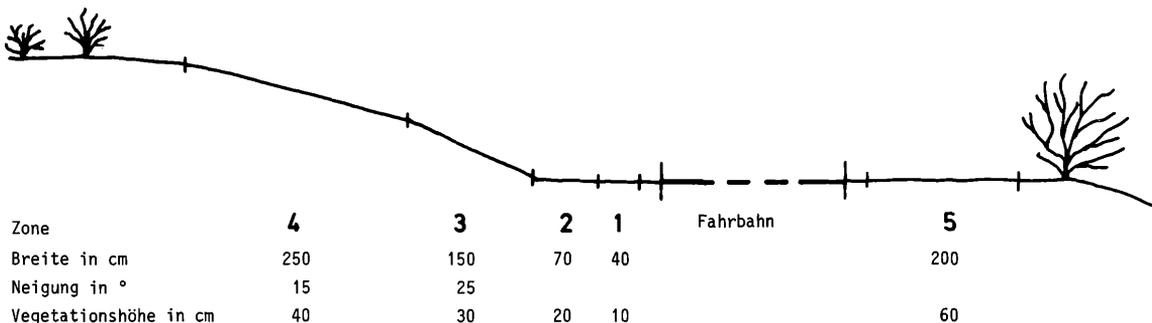


Abbildung 2

Böschungszonierung an der Ausflugsstraße zur Ruine Homburg.

der Sedo-Scleranthetea, sowie der Pionierarten des Geranium sanguinei zu. Zone 4 unterscheidet sich von der nahezu ebenen Kontaktfläche hauptsächlich durch geringeres Gehölzaufkommen.

Die in den einzelnen Zonen zunehmende Übereinstimmung im Bewuchs des Straßenrandes mit derjenigen der Kontaktfläche ist bei Kryptogamen und Phanerogamen in paralleler Weise zu beobachten. In der Hieracium pilosella-Thymus pulegioides-Brometalia-Gesellschaft der Zone 1 wird die Kryptogamenschicht nur von verbreiteten und gegenüber mechanischer Belastung robusten polsterförmigen Moosen (Gattungen *Bryum*, *Barbula*, *Ceratodon*) gebildet. In den lockeren Beständen der Teucrium chamaedrys - Thymus pulegioides - Brometalia-Gesellschaft von Zone 2 und 3 erreichen die Kryptogamen zwar auch nur eine geringe Gesamtdeckung, doch bietet die scherbenreiche (Zone 2) bzw. (Zone 3) skelett- und scherbenreiche Bodenoberfläche auch für thermophile Moose und Flechten günstige Wuchsbedingungen. Die bestandesbildenden Moose *Hypnum cupressiforme*, *Rhytidium rugosum* und *Thuidium abietinum* sind im Gebiet auf Sekundärstandorten verbreitet. Dagegen dürfte die mediterrane *Pleurochaete squarrosa**, die in Unterfranken nur von Sonderstandorten im Maintal und aus der Umgebung der Ruine Homburg bekannt ist (BUSCHBOM persl. Mitt.), hier zum ersten Mal an einem Straßenrand beobachtet worden sein. Bei den Flechten handelt es sich um die Pionierarten *Toninia caeruleonigricans* und *Peltigera rufescens*; *Cladonia convoluta* beginnt aus Zone 4 einzuwandern. Im kennartenarmen Trinio-Caricetum der Zone 4 erreichen die Kryptogamen die gleiche Deckung wie die Phanerogamen. Bezüglich der Moose entspricht die Artenkombination weitgehend der in Zone 2. Die Anzahl der Flechtenarten dagegen ist gegenüber Zone 2 und 3 deutlich gestiegen. Die Gesellschaft der bunten Erdflechten in Zone 4 ist der *Cladonia*-Variante des Fulgensietum fulgentis zuzuordnen, die als Kryptogamengemeinschaft im lückigen Trinio-Caricetum humilis typisch ist (RITSCHEL 1974).

Aufnahmezone 5 befindet sich an der gegenüberliegenden Straßenseite. Die Ausweitung der Straßenbegleitfläche, deren geringe Neigung, der Kontakt zu Weinbergen und Weinbergsbrachen, sowie das Anstehen eines Rigosols lassen auf ehemalige landwirtschaftliche Nutzung schließen. Besiedelt wird diese Zone von einem an Arten der Festuco-Brometea reichen Geranio-Peucedanetum cervariae.

3) B 27 bei Aschfeld/Werntal

Die steile Südböschung der B 27 vor der Abzweigung nach Aschfeld (Foto 2) begrenzt einen Brachhang mit Flächen unterschiedlicher Nutzungsgeschichte (Schafweide, Wein- und Obstbau). Die Vegetationsaufnahmen (Tabelle 3) wurden an einem 10 m langen Böschungsabschnitt erstellt, dessen Kontaktfläche keine eindeutigen Zeichen ehemaligen Weinbaus (mehr?) aufweist. Zone 1 (Breite 3 m) entspricht dem gemähten unteren Böschungsteil, wobei die untersten 50 cm wegen ihrer deutlichen Beeinflussung durch den Straßengraben ausgeschlossen wurden. Zone 2 (Breite 5 m), der anschließende obere Böschungsabschnitt, wird nicht gemäht. Zone 3 umfaßt die untersten 2 m der

in Oberflächenrelief und Vegetationsdeckung sehr uneinheitlichen, nicht durch den Straßenbau beeinträchtigten Hangfläche in Kontakt zu Zone 2. Sie unterscheidet sich von den Zonen 1 und 2 durch ihre geringere Neigung, sowie durch einen schwachen A_h -Horizont und eine teilweise scherbenbedeckte Bodenoberfläche.

In ihrem Arteninventar stimmen die drei Zonen weitgehend überein. Entsprechend sind die Pflanzengemeinschaften der drei Zonen einer einzigen Gesellschaft zuzuordnen; Unterschiede ergeben sich lediglich durch den Anteil von *Brachypodium pinnatum* am Bestandesaufbau. In Zone 3 ist die *Brachypodium pinnatum* - *Festuca rupicola* - *Festuco-Brometea*/Geranium sanguinei-Gesellschaft durch die Dominanz von *Brachypodium pinnatum* gekennzeichnet. Auch in Zone 2 konnte das Gras aus der Kontaktfläche leicht eindringen, während in Zone 1 die regelmäßige Mahd ein Vordringen hemmt.

4) B 26 bei Arnstein/Werntal

Die Südböschung (Exp. SSW) wurde mit der für trockene Standorte üblichen Ansaatmischung begrünt. Die Straße bildet die untere Grenze eines Brachhanges (ehemaliger Wein- bzw. Obstbau) im Mittleren Muschelkalk. In den Vegetationsaufnahmen (Tabelle 4, nach ULLMANN 1984) wurden die Böschung (Zone 1), der anschließende Brachacker (Zone 2) und die daran angrenzende Weinbergsbrache (Zone 3) erfaßt. Die Böschung wird zweimal jährlich gemäht.

Auch hier ist in allen drei Zonen die gleiche Pflanzengesellschaft ausgebildet, und zwar das Falcario-Agrophyretum, eine der charakteristischen Pflanzengesellschaften der Muschelkalk- und Keuper-Weinbergslandschaft in Unterfranken, die auf mittel- bis tiefgründigen Feld- und Weinbergsrainen, sowie Weinbergsbrachen häufig die kurzlebigen Ruderalgesellschaften der Sisymbrietalia und Onopordetalia ablöst. Unterschiede im Bestandesaufbau der drei Zonen sind vor allem mit dem Bestandesalter korreliert. An der Böschung ist von den angesäten Arten nur noch *Festuca rubra* vorhanden. Neben den Arten der Queckenrasen herrschen Vertreter der Ruderalfluren vor. Abgesehen von der an stark sommertrockenen Standorten in Queckenrasen nicht seltenen *Centaurea scabiosa* spielen Arten der Festuco-Brometea in Zone 1 - wie auch in den anderen Zonen - keine Rolle; in Zone 2 ist selbst *Centaurea scabiosa* nur spärlich vertreten. Auf dem Brachacker herrschen wärmeliebende Gräser und ruderalen Arten vor. In der Weinbergsbrache (Zone 3) wurde eine durch Obstbau gestörte Parzelle aufgenommen. Arten ruderaler Pioniergesellschaften treten auf dieser ältesten der drei Brachflächen nur noch in Bestandeslücken auf, ansonsten sind sie durch Pionierarten der Origanetalia ersetzt.

4.2 Bestandesstruktur der anthropogenen Trockenrasen an Straßenböschungen

In Tabelle 5 sind sämtliche Vegetationsaufnahmen der untersuchten Straßenbegleitflächen zusammengestellt, in denen Arten der Festuco-Brometea und der Origanetalia einen wesentlichen Anteil am Bestandesaufbau haben oder zumindest gehäuft auftreten. Bei diesen Böschungsrasen handelt es sich nicht um Pioniergemeinschaften, sondern um gesättigte Bestände, deren Deckung nur in Aus-

* Für die Bestimmung danken wir Herrn Dr. Buschbom.



1



2

1 Böschung an der B 8 bei Roßbrunn.

Auf anstehendem Wellenkalk ist die *Melica ciliata*-*Festuco-Brometea*-Derivatgesellschaft von den angrenzenden Weinbergsmauern und -brachen in den Straßenraum eingewandert.

2 B 27 bei Aschfeld.

Deutlich erkennbar sind die hellgrünen Flecken des von den Brachflächen auf die Straßenböschung vordringenden *Brachypodium pinnatum*. In größeren Lücken des Böschungsbewuchses siedelt *Isatis tinctoria*, eine der Pionierarten auf Rohböden und Brachen im Muschelkalkgebiet Mainfrankens.



3

3 Straßenböschung in der Ackerlandschaft der Fränkischen Platten.

Brachypodium pinnatum - *Falcaria vulgaris* - *Convolvulo-Agropyron/Arrhenatherion*-Derivatgesellschaft.



4

4 Früheres Besiedlungsstadium der Böschung an der B 27 bei Aschfeld.

Aspekt von *Coronilla varia* und *Melampyrum arvense*.



5

5 Relikt eines thermophilen Staudensaumes an der S2299

aus einer *Peucedanum alsaticum* - *Peucedanum cervaria*-Gesellschaft (im Hintergrund frisch bereinigte Weinbergflächen).

nahmefällen unter 60% liegt. Die Größe der Aufnahmeflächen reicht von 15 bis 70 m², die mittlere Artenzahl beträgt 38. Knapp die Hälfte der Aufnahmeflächen liegt im Bereich des Unteren Muschelkalkes, bei den restlichen stehen Oberer Muschelkalk oder Unterer Keuper an, teilweise mit einer Lößüberlagerung. Die Böschungen weisen Neigungen zwischen 20° und 50° auf; westliche und südliche Expositionen herrschen vor, nach Norden exponierte Flächen bilden die Ausnahme.

Eine Beziehung zwischen den genannten Standortparametern und der Bestandesausbildung läßt sich nur insofern erkennen, als der Untere Muschelkalk den geologischen Untergrund der floristisch wertvollsten Rasen bildet. Die Heterogenität im Artengefüge der Bestände – ein Charakteristikum der straßenbegleitenden Vegetation (z. B. HANSEN & JENSEN 1972) – wird sowohl an der Zahl der in den 37 Vegetationsaufnahmen erfaßten insgesamt 215 Arten auffällig, als auch in der Häufigkeit der einzelnen Arten. Nur 10 (= 4,7%) der registrierten Arten erreichen eine Stetigkeit zwischen 75 und 100%, 5 davon (*Galium album*, *Arrhenatherum elatius*, *Achillea millefolium*, *Dactylis glomerata*, *Poa angustifolia*) sind weitverbreitete Grünlandarten, die auch bei der Betrachtung aller Böschungsgesellschaften des Gebietes mit der gleichen Stetigkeit auftreten (HEINDL 1984). Die anderen 5 Arten (*Euphorbia cyparissias*, *Salvia pratensis*, *Agrimonia eupatoria*, *Daucus carota*) sind weitverbreitete (schwache) Wärmezeiger mäßig stickstoffreicher Standorte (vgl. ELLENBERG 1979). Von den 28 Charakterarten der Syntaxa der Trocken- und Halbtrockenrasen erreichen 12 nur eine Stetigkeit von unter 10%, darunter die meisten der in den Flächen vorhandenen Kennarten des Mesobromion. Mit einer Stetigkeit über 25% kommen diejenigen Arten vor, die Pioniercharakter besitzen, (z. B. *Brachypodium pinnatum*, *Sanguisorba minor*, *Pimpinella saxifraga*) oder auch in wärmegetönten Ausbildungen anderer Grünlandgesellschaften auftreten (vgl. OBERDORFER 1983). Ähnliches gilt für die Arten der Origanetalia. Eine Gliederung des Aufnahmematerials nach diesen Artengruppen ist kaum möglich. Dagegen ergibt sich eine deutliche Differenzierung durch die Arten der Mähwiesen, der halbruderalen Queckenrasen und der ruderalen Staudenfluren. Diese drei Artengruppen treten in den Aufnahmen 1–3 stark zurück bzw. fehlen dort, während die Arten der Festuco-Brometea und der Origanetalia gehäuft vorkommen.

Die Aufnahmen 1–3 lassen sich somit einer Anthericum ramosum – Festuco-Brometea/Geranion sanguinei-Gesellschaft zuordnen, wobei die Artenverbindung der A 3 der eines verstaudeten artenarmen Teucro-Seslerietum ähnelt. Die syntaxonomische Zuordnung der Aufnahmen 4–37 ist infolge der Anzahl der am Bestandaufbau beteiligten unterschiedlichen Charakterartengruppen schwieriger. Geht man davon aus, daß die halbruderalen Queckenrasen stets akzessorische Arten der Festuco-Brometea, der Artemisieta und der Trifolio-Geranieta enthalten (MÜLLER 1978 in OBERDORFER 1983), können die in A 4–37 erfaßten Böschungsrasen als *Brachypodium pinnatum* – *Falcaria vulgaris* – *Convolvulo-Agropyrion/Arrhenatherion* – Derivatgesellschaft bezeichnet werden (Foto 3).

Auffällig ist, daß diese Differenzierung in der straßenbegleitenden Vegetation wiederum mit einer

Differenzierung in der Struktur der Kontaktflächen parallel läuft. A 1–3 grenzen an thermophile Buchenwälder bzw. mit Kiefern durchsetzte Laubmischwälder, A 4–37 an waldfreies Gelände, d. h. an Hecken und verbuschtes Brachland (A 4–18) oder an landwirtschaftliche Nutzflächen (A 19–37). Dabei ist auch in 19–37 eine Verarmung an Arten der Festuco-Brometea gegenüber den A 4–18 festzustellen.

5. Die Bedeutung der Kontaktflächen für die Vegetation der Straßenböschungen

Die Ergebnisse unserer Untersuchung bestätigen die bisherigen Beobachtungen, daß die Besiedlung neu angelegter Böschungen weniger vom floristischen Inventar des gesamten Naturraums abhängig ist, als von der Entfernung zu entsprechenden Reservoirflächen, und daß eine Zuwanderung von Arten meist nur aus den direkten Kontaktflächen erfolgt (FISCHER 1982, SCHAUER 1983). Die spontane Entwicklung der Vegetation an Straßenböschungen führte zu einer weitgehenden Übereinstimmung der Bestandesstruktur der nicht durch den Graben beeinflussten Böschungsbereiche und deren direkten Kontaktflächen außerhalb des Straßenraumes. Nur in Ausnahmefällen lassen sich diese Pflanzengemeinschaften den Assoziationen der Trocken- und Halbtrockenrasen zuordnen. Doch handelt es sich auch hier wiederum um verarmte Gesellschaftsausbildungen, selbst dann, wenn »gute« Assoziationsausbildungen zwar auf den Kontaktflächen vorhanden sind, aber nicht in direkter Nachbarschaft zum Straßenraum. So fehlen im verarmten Trinio-Caricetum der Böschung der Ausflugsstraße zur Ruine Homburg neben *Trinia glauca* u. a. die *Helianthemum*-Arten. Im allgemeinen handelt es sich bei den Vertretern der Festuco-Brometea an den Straßenböschungen um diejenigen Arten, die eine breitere ökologische Amplitude aufweisen (vgl. FISCHER 1982; KLEIN 1980; WEGELIN 1984) und denen deswegen auch im Bestandaufbau halbruderaler Rasen eine wichtige Rolle zukommt (MÜLLER 1978 in OBERDORFER 1983). Für einen Teil dieser Arten ist bekannt, daß sie entlang der als Wärmeinseln fungierenden Straßen in klimatisch ungünstigere Gebiete vordringen (u. a. *Dianthus carthusianorum*, *Centaurea scabiosa*, *Ononis spinosa*, KOPECKÝ 1978) bzw. ihr Areal beträchtlich erweitern konnten (*Eryngium campestre*, HEGI 1975). Ähnliches gilt für die Arten der Trifolio-Geranieta. *Origanum vulgare*, *Agrimonia eupatoria* und *Bupleurum falcatum* sind nicht nur in Süddeutschland (MÜLLER 1978 in OBERDORFER 1983) häufig mit den Gesellschaften der *Agropyretea intermedii-repentis* assoziiert (ULLMANN 1983). *Coronilla varia* kann als Rohbodenpionier in früheren Besiedlungsstadien an Böschungen dominieren (Foto 4) und dann auch in den gesättigten Pflanzengesellschaften hohe Artmächtigkeiten erreichen.

Während die Rolle des Diasporenangebots der angrenzenden Flächen für die Besiedlung von Böschungsneuanlagen in der Literatur immer wieder betont wird, werden anderweitige Beeinflussungen der Straßenböschungen durch die Kontaktflächen und vor allem deren Langzeiteffekt eher vernachlässigt. Zwar weist MÜLLER (1978 in OBERDORFER 1983) deutlich auf die Verdrängung der Festuco-Brometea-Rasen an Rainen und Böschun-

gen des Ackerlandes durch die Gesellschaften der Agropyretea intermedii-repentis als Folge der Düngung der Äcker hin, doch wird in der Diskussion um die Möglichkeiten, Magerrasen und Magerwiesen an Straßenböschungen zu etablieren und zu erhalten, die kontinuierliche Nährstoff-Zufuhr aus den Feldflächen meist nicht berücksichtigt. Die Bedeutung der Kontaktzonen in dieser Hinsicht wird bei einem Vergleich der Zeigerwerte (nach ELLENBERG 1979) der in Tabelle 5 dargestellten Pflanzengemeinschaften ersichtlich. Bei Feuchtezahlen (A 1-3: 3,9 / A 4-37: 4,0) differieren die mittleren Stickstoffzahlen deutlich: A 1-3: $3,0 \pm 0,5$ / A 4-37: $4,3 \pm 0,5$. Die Standorte der Anthericum ramosum - Festuco-Brometea/Geranion sanguinei-Gesellschaft sind also noch als stickstoffarm einzustufen, die der Brachypodium pinnatum - Falcaria vulgaris - Convolvulo-Agropyron/Arrhenatherion-Derivatgesellschaft als mäßig stickstoffreich. Bei höherem Stickstoffangebot (mittlere Stickstoffzahl 4,5-6) werden die Böschungen von einer Falcaria vulgaris - Convolvulo-Agropyron/Arrhenatherion-Gesellschaft besiedelt, in welcher die Arten der Festuco-Brometea und der Trifolio-Geranietae stark zurücktreten. Die Entwicklung zu einer entsprechenden Gesellschaft ist in der in A 19-37 festzustellenden Verarmung an Arten der Festuco-Brometea angedeutet.

Der rasche Wechsel im Nährstoffangebot von Böschungsstandorten in Abhängigkeit von der Kontaktfläche kann innerhalb kurzer Streckenabschnitte eine deutliche Verschiebung in der Struktur des Böschungsbewuchses bewirken. In Tabelle 6 ist ein solches Beispiel von einem 800 m langen, SW-exponierten Streckenabschnitt der B 26 im Bereich des Unteren Muschelkalkes der Fränkischen Platte dargestellt. Auf der Gegenseite schließen Felder an die teilweise flachen Böschungen an, gegenüber der A 1 trennt ein aufgelichtetes Gebüsch den Straßenraum von den Äckern. A 1 grenzt an einen thermophilen Eichen-Hainbuchenwald bzw. an dessen Vorwaldstadium mit Resten eines Halbtrockenrasens, A 2 an die Ausläufer der A braumhalden eines Steinbruchs und A 3 an Ackerfläche. Der Skelettanteil des Bodens ist in Steinbruchnähe am höchsten. Die Böschungen werden normalerweise einmal jährlich gemäht. Die Abfolge in der Böschungsvegetation von einer leicht ruderalisierten Festuco-Brometea-Basalgesellschaft (A 1-2) zu einem mahdbeeinflussten Falcario-Agropyretum (A 3) drückt sich wiederum in den mittleren Stickstoffzahlen aus: A 1: 2,7 / A 2: 2,9 / A 3: 4,1. Die Artenverbindung der A 1 weist neben Pionierarten wie *Anemone sylvestris* (vgl. FISCHER 1982) und *Hieracium div. spec.* deutliche Beziehungen zu den ehemaligen Halbtrockenrasen der angrenzenden Fläche auf. Offensichtlich kommt einem einseitig an die Straße grenzenden und das Klima des Straßenraumes nur unwesentlich bis mäßig beeinflussenden Waldstück nur eine geringe Rolle als Diasporenreservoir für die Böschungsbesiedlung zu. Wesentlich bedeutsamer ist seine Funktion als Schutz für die Böschungsfäche gegen Düngereintrag und damit als Barriere für Arten der Queckenrasen, die »in den Ackerflächen auf basenreichen, häufig kalkhaltigen Böden weithin latent als Schleier« vorhanden sind (MÜLLER 1978 in OBERDORFER 1983). Bereits in A 2 sind Vertreter der Queckenrasen, sowie der an Böschungen des Ackerlandes allgegenwärtige *Arrhenatherum elatius*

enthalten. Das Spektrum der Arten der Festuco-Brometea und der Trifolio-Geranietae in A 3 stimmt mit dem der Tabelle 5 (A 4-37) gut überein. Auch in den A 1 und 2 fehlen die charakteristischen Arten des Trinio-Caricetum humilis, des Gentiano-Koelerietum, des Geranio-Dictamnietum und des Geranio-Peucedanietum cervariae, obwohl artenreiche Ausbildungen dieser Gesellschaften im Umkreis von 1 km vorhanden sind (vgl. 2.1).

Eine Einwanderung der Charakterarten dieser Gesellschaften in den Straßenraum ist ebensowenig zu beobachten wie eine Migration innerhalb desselben. Andererseits sind zerstreut auch dem Geranio-Peucedanietum nahestehende Staudengesellschaften (Tabelle 5, A 2) oder Vorkommen von *Peucedanum cervaria* in artenreichen Quecken-Trockenrasen (Tabelle 5, A 34) zu beobachten, ohne daß ein Geranio-Peucedanietum die Kontaktflächen besiedelt. Bei solchen Beständen handelt es sich offensichtlich um Relikte der vor dem Straßenbau auf diesen Flächen vorhandenen Pflanzengesellschaften. Ähnlich wie *Eryngium campestre* kann *Peucedanum cervaria* an Böschungsneuanlagen aus dem über 1 m tief reichenden Wurzelstock wieder austreiben. Auch bei einer Begrünung der Böschungen sind die langlebigen Stauden gegenüber den flacher wurzelnden eingebrachten Arten sehr konkurrenzkräftig (Tabelle 5, A 34). In Tabelle 7 sind zwei Teilbestände einer die Böschung der S2299 an der Maintal-Hangkante auf knapp 100 m Länge besiedelnden *Peucedanum alsaticum*-*Peucedanum cervaria*-Gesellschaft einander gegenübergestellt. A 1 grenzt an eine Schlehenhecke am Rand einer Brachfläche (Foto 5), A 2 an einen Acker. Die lückigere Gesellschaftsausbildung entlang des Ackers enthält eine Reihe von Pionierarten der Festuco-Brometea, die der Gesellschaftsausbildung entlang der Hecke fehlen. Die Anzahl der Ruderalarten ist auch in A 2 noch gering, doch weisen stickstoffreiche Standorte bevorzugende Arten wie *Arrhenatherum elatius* und *Dactylis glomerata* deutlich höhere Deckungswerte auf als in A 1.

6. Möglichkeiten des Arten- und Gesellschaftsschutzes an Straßenböschungen

Neben der Bestätigung der grundlegenden Feststellung, daß das Gesamtartenspektrum der Straßenbegleitflächen eines Gebietes stark von dessen naturräumlicher Gliederung und vom floristischen Inhalt der Naturräume abhängt (z. B. KLEIN 1980, KRAUSE 1982, 1984), lassen sich anhand der Ergebnisse unserer Untersuchungen folgende Aussagen ableiten:

- Die spontane Besiedlung von Böschungsneuanlagen erfolgt fast ausschließlich über Diasporenvorrat im Boden (soweit vorhanden) und aus den direkt angrenzenden Kontaktzonen (vgl. FISCHER 1982, SCHAUER 1983), wobei die Zuwanderung von den an den Straßenraum grenzenden Flächen im allgemeinen wirkungsvoller ist als die Längswanderung innerhalb der Böschungsfäche. Diese wird eher von ruderalen Arten durchgeführt, besonders effektiv von *Daucus carota* und *Cirsium div. spec.*
- Die im Gebiet flächig vertretenen Assoziationen der Festuco-Brometea treten an Straßenböschungen nicht auf. Dem Meso- oder Xerobromion nahestehende Böschungsrasen (vgl. Tabelle 2, 3) finden

sich nur an Kontaktflächen mit entsprechenden Rasengesellschaften. Ein Ausstrahlen dieser Pflanzengemeinschaften in die angrenzenden Böschungsschnitte im Ackerland wurde nicht beobachtet. Bei den an Straßenböschungen sehr seltenen, dem Geranio-Peucedanetum nahestehenden thermophilen Staudengesellschaften handelt es sich nicht um Neuansiedlungen, sondern um Relikte aus der Zeit vor dem Straßenbau.

- An Böschungflächen im Ackerland sind die Rasengesellschaften der Festuco-Brometea durch halbruderale Quecken-Trockenrasen ersetzt (vgl. MÜLLER 1978 in OBERDORFER 1983). Diese enthalten nur noch weitverbreitete Arten der Festuco-Brometea.

- Die Nivellierung im Arteninventar der Böschungsgesellschaften durch den anthropogenen Einfluß beruht weniger auf dem Faktor Mahd, als auf der Nährstoff(Mineraldünger)-Zufuhr aus dem Ackerland. Großflächigere Gehölzgesellschaften in Kontakt zu Böschungen können in dieser Hinsicht eine Pufferwirkung ausüben.

Im Hinblick auf die Eignung von Straßenböschungen als Ersatzbiotope für Trocken- und Halbtrockenrasen läßt sich das *Ergebnis* in einem Satz zusammenfassen: *Straßenböschungen als »Trockenstandorte aus zweiter Hand« werden von »Trockenrasen zweiter Wahl« besiedelt.* Je nach den Standortbedingungen stehen diese Pflanzengemeinschaften Mesobromion-Gesellschaften bzw. Brometalia-Basalgesellschaften nahe oder sind den halbruderalen Queckenrasen zuzuordnen. Die von sekundären Standorten des Gebietes bekannten Gesellschaften des Meso- und Xerobromion und der Sedo-Scleranthetalia (vgl. 1) kommen an Straßenböschungen nicht vor. In bezug auf »echte« Kalkmagerrasen, d. h. auf die Gesellschaften des Meso- und Xerobromion, sind also die Straßenböschungen selbst in nicht völlig ausgeräumten Landschaften nicht als Ersatzbiotope geeignet (vgl. SCHUSTER 1984). *Ausschlaggebend für diese negative Bilanz sind der Nährstoffeintrag aus den landwirtschaftlichen Nutzflächen und die damit einhergehende Ruderalisierung, die dazu führen, daß auch an nicht humisierten Böschungen keine für Magerrasen geeigneten Standortbedingungen mehr herrschen.* Wieweit eine Düngung über Stickoxide aus dem Verkehrsgeschehen diese Ruderalisierung beeinflusst, läßt sich heute noch nicht abschätzen.

Die thermophilen Queckenrasen, die an gering bis mäßig eutrophierten Böschungen den standortgemäßen Bewuchs bilden, zeigen in ihrer Bestandesstruktur starke Übereinstimmung mit den Quecken-Trockenrasen auf Weinbergsbrachen und Weinbergsböschungen. Sie enthalten nicht nur eine Reihe von Arten der Festuco-Brometea und Trifolio-Geranieta, sondern bieten in lückigen Ausbildungen auch Siedlungsnischen für die von den Kulturflächen verdrängten Acker-Wildkräuter (vgl. ULLMANN 1984). Ingesamt wurden an den Straßenrändern des Gebietes 25 Arten der Roten Liste Bayern erfaßt, die aber fast alle nur lokal als Einzelpflanzen oder in kleinen Populationen auftraten. Die »viatische Migration« (vgl. KOPECKÝ 1978) ist nur denjenigen Arten der Festuco-Brometea und Trifolio-Geranieta möglich, die eine breitere Standortamplitude aufweisen. Wie bei den bisher untersuchten Tiergruppen (z. B. Laufkäfer, MÜHLBERG 1982) haben ökologische Generalisten die höchste Ausbreitungspotenz. Die im Straßen-

raum zwangsläufige »Vernetzung« von Böschungflächen mit Festuco-Brometalia-Basalgesellschaften über Streckenabschnitte mit differierendem Bewuchs (als Reaktion auf differierende Standortqualität) führt unter den heute herrschenden Bedingungen höchstens zur Invasion der Ubiquisten in die Magerrasen-Restbestände. Verstärkt wird dieser Invasionsdruck durch die allgemeine Eutrophierung der Böschungsstandorte als Folge der Intensivierung der landwirtschaftlichen Nutzung. *Selbst die durch Gehölze gegen Düngereintrag geschützten Magerrasen-Restbestände an Straßenböschungen sind auf Dauer gefährdet.* Die festzustellende Verarmung an Arten der Festuco-Brometea bei gleichzeitiger Zunahme von Dominanzbeständen nitrophiler oder stickstoffindifferenter Arten an Böschungsschnitten in Kontakt zu Feldflächen läßt erkennen, daß auch die artenreichen halbruderalen Quecken-Trockenrasen, die aufgrund des verbesserten Nährstoffangebotes die basiphilen Magerrasen an Böschungsstandorten weitgehend abgelöst haben, potentiell gefährdete Pflanzengemeinschaften darstellen. Ihre derzeitige Bedeutung für den Artenschutz wird damit für die Zukunft ebenfalls in Frage gestellt.

7. **Schlußfolgerungen**

Aus den bisherigen Erfahrungen (für Straßenböschungen: KLEIN 1980, WEGELIN 1984) wurde deutlich, daß eine willkürliche Schaffung von Gesellschaften der Festuco-Brometea an anthropogenen Standorten nicht möglich ist. Die vorliegende Untersuchung zeigt überdies, daß auch in einem Gebiet mit flächenhaften Vorkommen intakter und floristisch reichhaltiger Kalkmagerrasen eine Besiedlung von Böschungsrohböden mit entsprechenden Pflanzengemeinschaften nicht erfolgt und selbst fragmentarische Gesellschaftsausbildungen nur an solchen Böschungsschnitten auftreten, die in direktem Kontakt zu Magerrasenflächen stehen. Das heißt, Straßenböschungen werden von Magerrasen allenfalls dort besiedelt, wo durch den Straßenbau ehemalige Bestandesflächen betroffen waren - der Straßenbau erbrachte damit keine neuen Standorte, sondern lediglich eine Umgestaltung bestehender Siedlungsflächen. In bezug auf Kalkmagerrasen kann von einer Bereitstellung von Standorten durch den Bau von Straßen und Bahnlinien nicht ausgegangen werden, eine »Schaffung von Standorten« also nicht als Rechtfertigung für die Zerstörung von Vorhandenem gelten. Der Erhalt von Gesellschaften des Xero- und Mesobromion ist sicher nicht über Ersatzstandorte zu gewährleisten, die als Nebenprodukte von Baumaßnahmen anfallen, sondern nur über den Schutz der noch vorhandenen Rasenflächen, der auch eine Ausweisung genügend großer Pufferzonen zu den ackerbaulich genutzten Flächen hin beinhalten muß. Neben den Flächenverlusten stellt die Ruderalisierung die größte Gefahr für die Trocken- und Halbtrockenrasengesellschaften dar. In Unterfranken finden sich kaum mehr Restbestände, in denen nicht »Düngerzeiger« wie *Daucus carota* oder *Picris hieracioides* (vgl. ROCHOW 1951) eingestreut sind. Die an mäßig stickstoffreiche Standorte angepaßten und als Ersatzgesellschaften der »echten« Trocken- und Halbtrockenrasen an Straßenböschungen auftretenden artenreichen Quecken-Trockenrasen entsprechen sowohl den Forderungen des Straßenbaus

nach Erosionsschutz, als auch den Forderungen nach Artenschutz. Die Möglichkeiten des Artenschutzes in den halbruderalen Queckenrasen betreffen nicht nur gefährdete Wildkräuter, sondern vor allem auch Insekten und deren Konsumenten. Wie bestimmte Pflanzenarten, z. B. *Falcaria vulgaris*, sind auch einzelne Tierarten, z. B. *Argyope bruennichi* (= Wespenspinne), (vgl. LOHMEYER & PRETSCHER 1979), an die thermophilen Queckenrasen gebunden. In Anbetracht der Nährstoffakkumulation an Böschungen ist eine Abpufferung gegen Düngereintrag aus dem Ackerland auch für die artenreichen Gesellschaften der *Agropyretea intermedii-repentis* zu fordern.

8. Zusammenfassung

Im Rahmen einer detaillierten Bestandaufnahme der straßenbegleitenden Vegetation des Mittelmaingebietes wurde die Eignung von Straßenböschungen als Ausgleichsstandorte bzw. Refugialflächen für die Gesellschaften der *Festuco-Brometea* und der *Trifolio-Geranietea sanguinei* geprüft.

Aus bisherigen Erfahrungen wurde deutlich, daß eine willkürliche Schaffung von Halbtrockenrasen an anthropogenen Standorten nicht möglich ist. Die vorliegende Untersuchung zeigt überdies, daß auch in einem Gebiet mit flächenhaften Vorkommen intakter und floristisch reichhaltiger Kalkmagerrasen eine Besiedlung von Böschungen durch entsprechende Pflanzengemeinschaften nicht erfolgt und selbst fragmentarische Gesellschaftsausbildungen nur an solchen Böschungsabschnitten auftreten, die in direktem Kontakt zu Magerrasenflächen stehen. An Böschungflächen des Ackerlandes sind aufgrund des Mineraldüngereintrages die Rasengesellschaften der *Festuco-Brometea* durch halbruderalen Quecken-Trockenrasen ersetzt. Diese enthalten nur noch weitverbreitete Arten der *Festuco-Brometea*. Der Erhalt von Gesellschaften des Xero- und Mesobromion sowie des *Geranion sanguinei* ist sicher nicht über Ersatzstandorte zu gewährleisten die als Nebenprodukte von Bautätigkeit anfallen, sondern nur über wirkungsvolle Maßnahmen zum Schutz der noch vorhandenen flächenhaften Vorkommen dieser Pflanzengemeinschaften.

Summary

Roadside embankments have been proposed as habitats suitable for the protection and conservation of endangered species and plant communities. In regard to Mesobromion communities efforts towards an artificial establishment of species rich swards on roadside embankments have proved unsuccessful so far. This paper deals with the spontaneous colonization of roadside embankments providing xerothermic growth conditions. The results confirm previous observations that plant communities resembling Xero- or Mesobromion coenoses occur only on roadside embankments adjacent to long established Meso- or Xerobromion stands. On roadside embankments adjacent to fields, the accumulation of nutrients leads to the establishment of semiruderal communities of the *Agropyretea intermedii-repentis*, a development which is sped up by the abundant use of mineral fertilizers and their deposition on the roadsides.

We therefore conclude that it is impossible to use roadside embankments as substitutes for destroyed Meso- and Xerobromion habitats, and that a successful protection of the calcicole plant communities of the Mesobromion type against local extinction can only be achieved by means of a strict conservation of the existing stands.

9. Literaturverzeichnis

- BLAB, J. (1985): Zur Machbarkeit von »Natur aus zweiter Hand« und zu einigen Aspekten der Anlage, Gestaltung und Entwicklung von Biotopen aus tierökologischer Sicht. - *Natur und Landschaft* 60, 136-141.
- BUSCHBOM, U. (1984): Bemerkenswerte Vorkommen der Hornkraut-Gesellschaft (*Cerastietum pumili*) im Maintal bei Würzburg. - *Tuexenia* 4, 217-226.
- DEIXLER, W. (1985): Biotopvernetzung - Konzept und Realisierung. - *Natur und Landschaft* 60, 131-135.
- ELLENBERG, H. (1979): Zeigerwerte der Gefäßpflanzen Mitteleuropas. - *Scripta Geobotanica* 9; 2. Aufl.; 122 S.
- ELLENBERG, H., MÜLLER, K. & STOTTELE, T. (1981): Straßen-Ökologie. Auswirkungen von Autobahnen und Straßen auf Ökosysteme deutscher Landschaften. In: *Ökologie und Straße*; Broschürenreihe der Dtsch. Straßenliga e.V. Bonn. 122 S.
- FISCHER, A. (1982): Mosaik und Syndynamik der Pflanzengesellschaften von Lößböschungen im Kaiserstuhl (Südbaden). - *Phytocoenologia* 10, 73-256.
- FLECKENSTEIN, M. (1984): Untersuchung der straßenbegleitenden Vegetation in der Umgebung von Würzburg; Staatsexamensarbeit; Würzburg, 110 S.
- HANSEN, K. & JENSEN, J. (1972): The Vegetation on Roadsides in Denmark. - *Dansk. Botanisk. Arkiv* 28; København.
- HEINDL, B. (1984): Untersuchungen zur Straßenbegleitvegetation im Mittelmaingebiet zwischen Wertheim und Schweinfurt; Diplomarbeit; Würzburg, 131 S.
- HEGI, G. ed. (1975): Illustrierte Flora von Mitteleuropa. Bd. V, 2; Berlin und Hamburg; Parey; 1584 S.
- HOLLWECK, M. (1981): Historische Entwicklung von Standorten der *Sesleria varia*-Gesellschaften im Maintal zwischen Würzburg und Gambach; Diplomarbeit; Würzburg, 75 S.
- JÜRGING, P. & GRÖBMAIER, W. (1984): Neuschaffung und Sicherung von Trockenbiotopen bei wasserbaulichen Maßnahmen. - *Laufener Seminarbeiträge* 5/84, 35-43.
- KAISER, E. (1930): Die Steppenheiden in Thüringen und Franken zwischen Saale und Main; Erfurt: Villaret, 75 S.
- KLEIN, A. (1980): Die Vegetation an Nationalstraßenböschungen der Nordschweiz und ihre Eignung für den Naturschutz. - *Veröff. Geobot. Inst. ETH, Stiftung Rübel* 72; 75 S.
- KOPECKÝ, K. (1978): Die straßenbegleitenden Rasengesellschaften im Gebirge Orlické hory (Adlergebirge) und seinem Vorlande; *Vegetace CSSR* 10; Praha; 258 S.
- KOPECKÝ, K. & HEJNÝ, S. (1978): Die Anwendung einer »deduktiven Methode syntaxonomischer Klassifikation« bei der Bearbeitung der straßenbegleitenden Pflanzengesellschaften Nordostböhmens. - *Vegetatio* 36, 43-51.

- KRAUSE, A. (1982):
Straßenbegleitgrün – eine Chance für Flora und Vegetation in Händen der Straßenmeistereien. – Natur und Landschaft 57, 57–61.
- (1984):
Straßenseitenflächen als Siedlungsplatz für Wildpflanzen. Beobachtungen an der Bundesautobahn »Sauerlandlinie«. – Natur und Landschaft 59, 136–138.
- LOHMEYER, W. & PRETSCHER, P. (1979):
Über das Zustandekommen halbruderaler Wildstauden-Queckenfluren auf Brachland in Bonn und ihre Bedeutung als Lebensraum für die Wespenspinne. – Natur und Landschaft 54, 253–259.
- MEISTER, H.-P. (1983):
Sukzessionsstadien in Weinbergen des Werntals; Diplomarbeit; Würzburg, 70 S.
- MÜHLENBERG, M. (1982):
Artenverlust – trotz ökologischer Planung? – Natur und Landschaft 57, 295–296.
- OBERDORFER, E. (1978):
Süddeutsche Pflanzengesellschaften. Teil II; 2. Aufl.; Stuttgart – New York: Fischer; 355 S.
- (1983):
Süddeutsche Pflanzengesellschaften Teil III; 2. Aufl.; Stuttgart – New York: Fischer; 455 S.
- (1983 a):
Pflanzensoziologische Exkursionsflora; 5. Aufl.; Stuttgart: Ulmer; 1051 S.
- RITSCHEL, G. (1974):
Beitrag zur Kenntnis der Verbreitung xero- und basiphiler Erdflechten in Mainfranken. – Abh. Naturwiss. Ver. Würzburg 15, 7–32.
- ROCHOW, M. v. (1951):
Die Pflanzengesellschaften des Kaiserstuhls; Jena: Fischer; 140 S.
- SCHAUER, TH. (1983):
Zur Besiedelung und Vegetationszusammensetzung künstlich begrünter Weinbergsböschungen. – Jb. des Vereins zum Schutze der Bergwelt 48, 115–130.
- SCHUSTER, H. J. (1984):
Schaffung von Trockenbiotopen – Anlage, Bedingungen, Substrate. – Laufener Seminarbeiträge 5/84, 8–21.
- TRAUTMANN, W. & KORNECK, D. (1978):
Zum Gefährdungsgrad der Pflanzenformationen in der Bundesrepublik Deutschland. – Beih. Veröff. Natursch. Landschaftspfl. Bad.-Württ. 11, 35–40.
- ULLMANN, I. (1977):
Die Vegetation des südlichen Maindreiecks. – Hoppea, Denkschr. Regensb. Bot. Ges. 49, 5–190.
- (1983):
Verbreitung, Standortwahl und Gesellschaftsanschluß thermophiler staudiger Umbelliferen (*Laserpitium*, *Peucedanum*) in den spanischen Pyrenäen. – Flora 173, 371–397.
- (1984):
Schutz und Pflege artenreicher Trockenrasen an Verkehrswegen. – Laufener Seminarbeiträge 5/84, 44–55.
- VOLK, O. H. (1937):
Über einige Trockenrasengesellschaften des Würzburger Wellenkalkgebietes. – Bot. Centralbl. 57 (B), 577–598.
- WEGELIN, T. (1984):
Schaffung artenreicher Magerwiesen an Straßenböschungen. – Veröff. Geobot. Inst. ETH. Stiftung Rübel 82, 104 S.
- ZIELONKOWSKI, W. (1973):
Wildgrasfluren der Umgebung Regensburgs. – Hoppea Denkschr. Regensb. Bot. Ges. 31, 1–181.

10. Tabellen (siehe Anhang)

Anschrift der Verfasser:

Dr. Isolde Ullmann
Dipl. Biol. Bärbel Heindl

Lehrstuhl für Botanik II
der Universität Würzburg
Mittlerer Dallenbergweg 64
D-8700 Würzburg

Anhang

Tabelle 1

Böschungszonierung B 8 / Roßbrunn.

| Aufnahme-Zone | 1 | 2 | 3 |
|-------------------------|----|----|----|
| Vegetationsdeckung in % | 50 | 4 | 30 |
| Artenzahl p_h | 13 | 24 | 19 |

| | | | |
|-----------------------------------------------------------|---|---|---|
| Arten der Trocken- und Halbtrockenrasen | | | |
| Sanguisorba minor K | + | + | . |
| Festuca rupicola K | . | + | + |
| Potentilla tabernaemontani O | . | + | + |
| Euphorbia cyparissias K | . | + | + |
| Salvia pratensis K | . | + | + |
| Stachys recta K | . | . | 1 |
| Arten der Mauerpfeffer-Triften und Felsbandgesellschaften | | | |
| Melica ciliata V _s | . | 1 | 2 |
| Thlaspi perfoliatum V _A | . | + | + |
| Sedum acre K | . | + | . |
| Arten der halbruderaleen Quecken-Trockenrasen | | | |
| Poa angustifolia O | 2 | + | + |
| Convolvulus arvensis V | r | + | + |
| Agropyron repens O | 1 | . | . |
| Cerastium arvense O | + | . | . |
| Arten der Mähwiesen | | | |
| Achillea millefolium O | 1 | + | + |
| Arrhenatherum elatius V | 2 | . | . |
| Galium album V | 1 | . | . |
| Sonstige Arten | | | |
| Silene vulgaris | 1 | + | + |
| Sonchus oleraceus | + | + | . |
| Dactylis glomerata | + | + | . |
| Arenaria serpyllifolia | . | + | 1 |
| Echium vulgare | . | + | + |
| Caucalis platycarpos | . | + | + |
| Geranium columbinum | . | + | + |
| Picris hieracioides | . | + | R |
| Bupleurum falcatum | r | . | . |
| Linaria vulgaris | + | . | . |
| Euphorbia exigua | . | + | . |
| Centaurea angustifolia | . | + | . |
| Chaenorrhinum minus | . | + | . |
| Lactuca serriola | . | o | . |
| Anagallis arvensis | . | r | . |
| Verbascum lychnitis | . | . | 1 |
| Teucrium chamaedrys | . | . | + |
| Sedum maximum | . | . | + |

Tabelle 2

| Böschungszonierung Ausflugsstraße zur Ruine Homburg. | | | | | |
|-----------------------------------------------------------|----------------|----------------|----------------|----|----|
| Aufnahme-Zone | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| Deckung in % Ph | 70 | 40 | 25 | 50 | 80 |
| Deckung in % Kr | 10 | 20 | 5 | 50 | 5 |
| Artenzahl P _H | 24 | 34 | 26 | 34 | 35 |
| Arten der Trocken- und Halbtrockenrasen | | | | | |
| <i>Festuca rupicola</i> K | 2 | 2 | 1 | 1 | 2 |
| <i>Potentilla arenaria</i> O | 2 | 2 | 1 | 2 | + |
| <i>Sanguisorba minor</i> K | 2 | + | 1 | 1 | 2 |
| <i>Aster linosyris</i> K | r | 1 | 1 | 2 | 1 |
| <i>Pimpinella saxifraga</i> K | 1 | 1 | 1 | 1 | + |
| <i>Koeleria pyramidata</i> O | + | + | 1 | 1 | 1 |
| <i>Bromus erectus</i> O | + | + | + | + | + |
| <i>Anthyllis vulneraria</i> O | + | 1 | 1 | 2 | . |
| <i>Euphorbia cyparissias</i> K | + | + | 1 | 1 | . |
| <i>Artemisia campestris</i> K | r | + | + | 1 | . |
| <i>Brachypodium pinnatum</i> K | . | + | + | + | 2 |
| <i>Asperula cynanchica</i> K | . | + | + | 1 | + |
| <i>Onobrychis vicirifolia</i> V _H | . | + | + | r | . |
| <i>Centaurea scabiosa</i> K | . | r | + | . | + |
| <i>Eryngium campestre</i> K | . | + | . | + | + |
| <i>Stachys recta</i> K | . | r | . | + | + |
| <i>Potentilla tabernaemontani</i> O | + | . | . | . | + |
| <i>Dianthus carthusianorum</i> O | . | + | . | + | . |
| <i>Salvia pratensis</i> K | . | + | . | . | + |
| <i>Allium sphaerocephalon</i> O | . | . | + | 1 | . |
| <i>Scabiosa columbaria</i> O | . | . | + | . | 2 |
| <i>Medicago lupulina</i> V _H | 1 | . | . | . | . |
| <i>Arabis hirsuta</i> O | . | . | . | 2 | . |
| <i>Linum tenuifolium</i> V _t | . | . | . | + | . |
| <i>Cirsium acaule</i> V _H | . | . | . | + | . |
| <i>Ononis spinosa</i> V _H | . | . | . | . | + |
| Arten der Mauerpfeffer-Triften und Felsbandgesellschaften | | | | | |
| <i>Melica ciliata</i> V _S | . | + | + | . | . |
| <i>Thlaspi perfoliatum</i> V _A | . | . | + | + | . |
| <i>Sedum sexangulare</i> K | . | . | + | + | . |
| <i>Sedum acre</i> K | . | . | . | + | . |
| <i>Alyssum alyssoides</i> V _A | . | . | . | + | . |
| Arten der thermophilen Staudenfluren | | | | | |
| <i>Geranium sanguineum</i> V | r ^o | + ^o | + ^o | + | 2 |
| <i>Bupleurum falcatum</i> V | . | + | 1 | + | + |
| <i>Hypericum perforatum</i> K | . | + | . | + | + |
| <i>Fragaria viridis</i> V | + | . | . | . | + |
| <i>Medicago falcata</i> V | . | + | . | . | + |
| <i>Inula conyza</i> O | . | . | + | . | . |
| <i>Origanum vulgare</i> O | . | . | . | . | 1 |
| <i>Viola hirta</i> O | . | . | . | . | + |
| <i>Coronilla varia</i> O | . | . | . | . | + |
| <i>Peucedanum cervaria</i> V | . | . | . | . | + |
| Arten der halbruderaleen Quecken-Trockenrasen | | | | | |
| <i>Poa angustifolia</i> O | . | . | . | . | 1 |
| Arten der Mähwiesen | | | | | |
| <i>Plantago lanceolata</i> K | 1 | + | . | . | + |
| <i>Lotus corniculatus</i> O | . | + | + | . | + |
| <i>Achillea millefolium</i> O | 1 | . | . | . | 1 |
| <i>Galium album</i> V | . | r | . | . | . |
| Sonstige Arten | | | | | |
| <i>Thymus pulegioides</i> | 2 | 2 | 2 | 2 | 1 |
| <i>Teucrium chamaedrys</i> | + | 1 | 2 | 2 | 1 |
| <i>Hieracium pilosella</i> | 2 | + | + | . | + |
| <i>Centaurea angustifolia</i> | . | + | + | + | . |
| <i>Dactylis glomerata</i> | r | + | . | . | . |
| <i>Echium vulgare</i> | r | . | . | r | . |
| <i>Linum catharticum</i> | . | + | . | + | . |
| <i>Daucus carota</i> | . | + | . | . | + |
| <i>Plantago media</i> | . | r | . | . | + |
| <i>Medicago minima</i> | + | . | . | . | . |
| <i>Bromus hordeaceus</i> | + | . | . | . | . |
| <i>Lolium perenne</i> | r | . | . | . | . |
| <i>Carex humilis</i> | . | . | . | + | . |
| <i>Arenaria serpyllifolia</i> | . | . | . | + | . |
| <i>Artemisia vulgaris</i> | . | . | . | . | + |

Tabelle 3

Böschungszonierung B 27 / Aschfeld.

| Aufnahme-Zone | 1 | 2 | 3 |
|-----------------------------------------------------|----|----|----|
| Vegetationsdeckung in % | 23 | 35 | 85 |
| Artenzahl P_H | 41 | 37 | 46 |
| Arten der Trocken- und Halbtrockenrasen | | | |
| <i>Festuca sulcata</i> K | 2 | 1 | 2 |
| <i>Brachypodium pinnatum</i> K | + | 2 | 3 |
| <i>Sanguisorba minor</i> K | 2 | 1 | + |
| <i>Pimpinella saxifraga</i> K | 1 | 1 | 1 |
| <i>Euphorbia cyparissias</i> K | 1 | 1 | + |
| <i>Erigeron acris</i> ssp. <i>acris</i> V_H | + | 1 | + |
| <i>Scabiosa columbaria</i> O | + | + | 1 |
| <i>Asperula cynanchica</i> K | + | 1 | r |
| <i>Centaurea scabiosa</i> K | + | + | 1 |
| <i>Stachys recta</i> K | + | + | + |
| <i>Salvia pratensis</i> K | + | + | + |
| <i>Cirsium acaule</i> V_H | . | + | 1 |
| <i>Hippocrepis comosa</i> O | 1 | . | . |
| <i>Prunella grandiflora</i> K | + | . | . |
| <i>Linum tenuifolium</i> V_x | . | . | . |
| <i>Koeleria pyramidata</i> O | . | . | 1 |
| <i>Eryngium campestre</i> K | . | . | + |
| <i>Carlina vulgaris</i> V_H | . | . | + |
| <i>Dianthus carthusianorum</i> O | . | . | + |
| Arten der thermophilen Staudenfluren | | | |
| <i>Bupleurum falcatum</i> V | 1 | 2 | 1 |
| <i>Inula conyza</i> O | 1 | 1 | 1 |
| <i>Coronilla varia</i> O | 1 | 1 | + |
| <i>Viola hirta</i> O | + | 1 | 1 |
| <i>Origanum vulgare</i> O | + | 1 | 1 |
| <i>Fragaria viridis</i> V | + | + | + |
| <i>Geranium sanguineum</i> V | + | + | + |
| <i>Calamintha clinopodium</i> O | r | . | + |
| <i>Melampyrum arvense</i> V | + | . | r |
| <i>Hypericum perforatum</i> K | . | + | 1 |
| <i>Agrimonia eupatoria</i> A | . | + | + |
| <i>Medicago falcata</i> V | + | . | . |
| Arten der halbruderalen Quecken-Trockenrasen | | | |
| <i>Poa angustifolia</i> O | . | . | 1 |
| Arten der Mähwiesen | | | |
| <i>Lotus corniculatus</i> O | 1 | 1 | + |
| <i>Achillea millefolium</i> O | + | + | + |
| <i>Plantago lanceolata</i> K | + | + | . |
| <i>Galium album</i> V | . | . | + |
| Sonstige Arten | | | |
| <i>Teucrium chamaedrys</i> | + | + | 1 |
| <i>Centaurea angustifolia</i> | + | + | 1 |
| <i>Daucus carota</i> | + | + | + |
| <i>Plantago media</i> | + | + | + |
| <i>Thymus pulegioides</i> | + | + | + |
| <i>Hieracium pilosella</i> | + | 1 | . |
| <i>Hieracium piloselloides</i> | + | + | . |
| <i>Linum catharticum</i> | r | . | + |
| <i>Juniperus communis</i> | r | . | r |
| <i>Cirsium vulgare</i> | r | . | r |
| <i>Prunus spinosa</i> | . | + | + |
| <i>Echium vulgare</i> | + | . | . |
| <i>Taraxacum erythrospermum</i> | r | . | . |
| <i>Silene vulgaris</i> | . | r | . |
| <i>Prunus avium</i> iuv | . | r | . |
| <i>Prunus domestica</i> iuv | . | r | . |
| <i>Carex flacca</i> | . | . | 1 |
| <i>Briza media</i> | . | . | + |
| <i>Crataegus monogyna</i> | . | . | + |
| <i>Cornus sanguinea</i> | . | . | + |
| Kryptogamen | | | |
| <i>Camptothecium lutescens</i> | 1 | 2 | 3 |
| <i>Hypnum cupressiforme</i> | + | + | 2 |
| <i>Cladonia rangiformis</i> | . | . | 1 |

e für Naturschutz und La

Tabelle 4

Böschungszonierung B 26 / Arnstein.

| Aufnahme-Zone | 1 | 2 | 3 |
|-----------------------------------------------------|----|----|----|
| Vegetationsdeckung in % | 80 | 85 | 70 |
| Artenzahl p_{rh} | 41 | 22 | 26 |
| Arten der Trocken- und Halbtrockenrasen | | | |
| <i>Centaurea scabiosa</i> K | 2 | + | 1 |
| <i>Stachys recta</i> K | + | . | . |
| <i>Sanguisorba minor</i> K | + | . | . |
| <i>Salvia pratensis</i> K | + | . | . |
| <i>Erigeron acris</i> V _H | . | . | + |
| Arten der thermophilen Staudenfluren | | | |
| <i>Inula conyza</i> O | + | + | 2 |
| <i>Hypericum perforatum</i> K | + | + | + |
| <i>Coronilla varia</i> O | + | + | . |
| <i>Bupleurum falcatum</i> V | . | . | + |
| <i>Viola hirta</i> O | . | . | + |
| Arten der halbruderalen Quecken-Trockenrasen | | | |
| <i>Falcaria vulgaris</i> A | 2 | 1 | 1 |
| <i>Agropyron repens</i> O | + | 2 | + |
| <i>Poa angustifolia</i> O | . | 2 | 2 |
| <i>Convolvulus arvensis</i> V | 1 | . | . |
| Arten der Mähwiesen | | | |
| <i>Arrhenatherum elatius</i> V | 2 | 2 | 1 |
| <i>Galium album</i> V | + | 1 | + |
| <i>Achillea millefolium</i> O | + | . | + |
| <i>Festuca rubra</i> K | 2 | . | . |
| <i>Knautia arvensis</i> O | + | . | . |
| Arten thermophiler Ruderal-Staudenfluren | | | |
| <i>Daucus carota</i> | 2 | 1 | 1 |
| <i>Cirsium eriophorum</i> | 1 | + | + |
| <i>Artemisia vulgaris</i> | + | + | + |
| <i>Chaerophyllum bulbosum</i> | 1 | 1 | . |
| <i>Ballota nigra</i> | + | 2 | . |
| <i>Carduus acanthoides</i> | + | + | . |
| <i>Reseda lutea</i> | + | + | . |
| <i>Cirsium vulgare</i> | + | . | + |
| <i>Melilotus alba</i> | 1 | . | . |
| <i>Arctium tomentosum</i> | + | . | . |
| <i>Lactuca serriola</i> | + | . | . |
| Sonstige Arten | | | |
| <i>Rumex crispus</i> | 1 | + | + |
| <i>Cirsium arvense</i> | + | + | + |
| <i>Silene alba</i> | 1 | + | . |
| <i>Potentilla reptans</i> | + | . | 2 |
| <i>Silene vulgaris</i> | + | . | + |
| <i>Centaurea angustifolia</i> | + | . | + |
| <i>Dactylis glomerata</i> | . | 1 | 2 |
| <i>Rosa canina</i> iuv. | . | + | + |
| <i>Bunias orientalis</i> | + | . | . |
| <i>Lathyrus tuberosus</i> | + | . | . |
| <i>Prunus spinosa</i> iuv. | + | . | . |
| <i>Medicago varia</i> | + | . | . |
| <i>Vicia sepium</i> | + | . | . |
| <i>Vicia angustifolia</i> | + | . | . |
| <i>Pastinaca sativa</i> | + | . | . |
| <i>Papaver rhoeas</i> | + | . | . |
| <i>Tripleurospermum inodorum</i> | + | . | . |
| <i>Heracleum sphondylium</i> | . | + | . |
| <i>Aristolochia clematitis</i> | . | . | 2 |
| <i>Bromus commutatus</i> | . | . | + |
| <i>Cornus sanguinea</i> iuv. | . | . | + |

Tabelle 6

Abfolge von Böschungsgesellschaften an einer Strecke mit kleinflächigem Nutzungsmuster der Kontaktzonen (Erläuterungen im Text).

| Aufnahme-Nr. | 1 | 2 | 3 |
|-----------------|----|----|----|
| Deckung in % Ph | 35 | 40 | 90 |
| Deckung in % Kr | 20 | 25 | 30 |
| Artenzahl P_h | 42 | 37 | 38 |

Arten der Trocken- und Halbtrockenrasen

| | | | |
|--------------------------------------|---|---|---|
| <i>Festuca rupicola</i> K | 1 | 2 | + |
| <i>Centaurea scabiosa</i> K | 1 | + | 2 |
| <i>Euphorbia cyparissias</i> K | 2 | + | + |
| <i>Galium verum</i> K | 1 | + | + |
| <i>Potentilla tabernaemontani</i> O | 1 | 1 | . |
| <i>Sanguisorba minor</i> K | 1 | + | . |
| <i>Brachypodium pinnatum</i> K | 1 | . | 2 |
| <i>Eryngium campestre</i> K | . | 1 | 1 |
| <i>Salvia pratensis</i> | . | + | 1 |
| <i>Carex caryophylla</i> O | + | . | . |
| <i>Prunella grandiflora</i> K | + | . | . |
| <i>Helianthemum ovatum</i> O | + | . | . |
| <i>Ononis spinosa</i> V _H | + | . | . |
| <i>Asperula cynanchica</i> K | + | . | . |
| <i>Hippocrepis comosa</i> O | + | . | . |
| <i>Scabiosa columbaria</i> O | + | . | . |
| <i>Koeleria pyramidata</i> O | . | + | . |

Arten der thermophilen Staudenfluren

| | | | |
|-------------------------------|---|---|---|
| <i>Fragaria viridis</i> V | + | 1 | 1 |
| <i>Origanum vulgare</i> O | + | + | + |
| <i>Bupleurum falcatum</i> V | + | + | + |
| <i>Inula conyza</i> O | + | + | . |
| <i>Anemone sylvestris</i> A | 2 | R | . |
| <i>Agrimonia eupatoria</i> A | + | . | 1 |
| <i>Coronilla varia</i> O | + | . | + |
| <i>Medicago falcata</i> V | + | . | . |
| <i>Viola hirta</i> O | + | . | . |
| <i>Hypericum perforatum</i> K | . | . | 1 |
| <i>Melampyrum arvense</i> V | . | . | 1 |
| <i>Veronica teucrium</i> V | . | . | + |

Arten der halbruderalen Quecken-Trockenrasen

| | | | |
|-------------------------------|---|---|---|
| <i>Poa angustifolia</i> O | . | 1 | 2 |
| <i>Cerastium arvense</i> O | . | + | + |
| <i>Falcaria vulgaris</i> A | . | . | 2 |
| <i>Agropyron repens</i> O | . | . | 1 |
| <i>Convolvulus arvensis</i> V | . | . | + |

Arten des Wirtschaftsgrünlandes

| | | | |
|--------------------------------|---|---|---|
| <i>Achillea millefolium</i> O | 1 | + | 1 |
| <i>Knautia arvensis</i> O | 1 | + | + |
| <i>Genista tinctoria</i> O | + | + | + |
| <i>Lotus corniculatus</i> O | + | R | + |
| <i>Plantago lanceolata</i> K | + | . | + |
| <i>Galium album</i> V | . | + | 2 |
| <i>Arrhenatherum elatius</i> V | . | + | 2 |

Sonstige Arten

| | | | |
|--------------------------------|---|---|---|
| <i>Teucrium chamaedrys</i> | 1 | 2 | . |
| <i>Festuca ovina</i> agg. | + | 1 | . |
| <i>Prunus spinosa</i> iuv. | + | + | . |
| <i>Centaurea angustifolia</i> | 1 | . | 2 |
| <i>Daucus carota</i> | + | . | + |
| <i>Cirsium vulgare</i> | r | . | + |
| <i>Dactylis glomerata</i> | . | + | 1 |
| <i>Thymus pulegioides</i> | 2 | . | . |
| <i>Carex flacca</i> | + | . | . |
| <i>Hieracium pilosella</i> | + | . | . |
| <i>Hieracium bauginii</i> agg. | + | . | . |
| <i>Echium vulgare</i> | + | . | . |
| <i>Medicago minima</i> | + | . | . |
| <i>Quercus robur</i> iuv. | + | . | . |
| <i>Cornus sang.</i> iuv. | + | . | . |
| <i>Arenaria serpyllifolia</i> | . | 1 | . |
| <i>Prunus domestica</i> iuv. | . | + | . |
| <i>Rosa canina</i> iuv. | . | + | . |
| <i>Thlaspi perfoliatum</i> | . | + | . |
| <i>Sedum acre</i> | . | R | . |
| <i>Sedum sexangulare</i> | . | R | . |
| <i>Avena fatua</i> | . | . | + |
| <i>Potentilla reptans</i> | . | . | + |
| <i>Vicia angustifolia</i> | . | . | + |
| <i>Linum catharticum</i> | . | . | + |
| <i>Silene vulgaris</i> | . | . | + |
| <i>Taraxacum officinale</i> | . | . | + |
| <i>Carduus acanthoides</i> | . | . | + |

Tabelle 7

Gesellschaftsaufbau eines staudenreichen Böschungsrasens in Kontakt zu einer Hecke (1) bzw. zu einem Acker (2).

| Aufnahme-Nr. | 1 | 2 |
|------------------------------------------------|----|----|
| Vegetationsdeckung in % | 95 | 80 |
| Artenzahl p_h | 30 | 35 |
| Arten der thermophilen Staudenfluren | | |
| Peucedanum alsaticum V | 3 | 3 |
| Peucedanum cervaria V | 1 | 1 |
| Origanum vulgare O | 1 | 1 |
| Veronica teucrium V | 2 | . |
| Vicia tenuifolia V | 1 | . |
| Melampyrum arvense V | + | . |
| Fragaria viridis V | . | + |
| Inula conyza V | . | r |
| Arten der Trocken- und Halbtrockenrasen | | |
| Brachypodium pinnatum K | 3 | 2 |
| Euphorbia cyparissias K | + | 1 |
| Ononis spinosa V_M | + | + |
| Stachys recta K | + | r |
| Centaurea scabiosa K | + | . |
| Eryngium campestre K | . | 1 |
| Sanguisorba minor K | . | + |
| Salvia pratensis K | . | + |
| Erigeron acris ssp. acris V | . | + |
| Aster linsyris K | . | + |
| Sonstige Arten | | |
| Centaurea angustifolia | 2 | 2 |
| Poa angustifolia | 2 | 1 |
| Arrhenatherum elatius | + | 2 |
| Galium albidum | 1 | + |
| Achillea millefolium | + | 1 |
| Hypericum perforatum | 1 | + |
| Knautia arvensis | + | + |
| Plantago media | + | + |
| Trifolium pratense | + | + |
| Trifolium campestre | + | + |
| Hieracium umbellatum | + | + |
| Cornus sanguinea iuv | + | + |
| Melilotus officinalis | R | 1 |
| Dactylis glomerata | R | 1 |
| Pruhus spinosa | 2 | . |
| Plantago lanceolata | + | . |
| Leucanthemum vulgare | + | . |
| Allium oleraceum | + | . |
| Asparagus officinalis | + | . |
| Festuca ovina (angesät) | . | 2 |
| Festuca rubra (angesät) | . | 1 |
| Linum catharticum | . | + |
| Rubus caesius | . | + |
| Carduus nutans | . | + |
| Carduus acanthoides | . | + |
| Convolvulus arvensis | . | + |

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Berichte der Bayerischen Akademie für Naturschutz und Landschaftspflege \(ANL\)](#)

Jahr/Year: 1986

Band/Volume: [10_1986](#)

Autor(en)/Author(s): Ullmann Isolde, Heindl Bärbel

Artikel/Article: ["Ersatzbiotop Straßenrand" - Möglichkeiten und Grenzen des Schutzes von basiphilen Trockenrasen an Straßenböschungen 103-118](#)