

Die straßenbegleitende Vegetation des Mainfränkischen Wärmegebietes

Isolde Ullmann, Bärbel Heindl, Martina Fleckenstein und Ingrid Mengling

Inhaltsverzeichnis:

Einleitung	141
1. Allgemeine Charakteristik des Untersuchungsgebietes	143
1.1 Abgrenzung und naturräumliche Gliederung des Untersuchungsgebietes	143
1.2 Auswahl der bearbeiteten Straßen	143
2. Standort »Straßenrand«	144
2.1 Aufbau und Gliederung des Straßenraumes	144
2.2 Besonderheiten des Standortes »Straßenrand«	144
2.3 Auswirkungen der Standortfaktoren auf das Artenspektrum	146
3. Methodik der Vegetationsanalyse und -beschreibung	147
3.1 Erhebungen im Gelände	147
3.2 Problematik der syntaxonomischen Klassifikation der straßenbegleitenden Vegetation	147
3.3 Anmerkungen zu den Tabellen	148
4. Die Pflanzengesellschaften des Straßenraumes	148
4.1 Das Arteninventar	148
4.2 Pflanzengesellschaften der Bankette	149
4.3 Pflanzengesellschaften des äußeren Straßenraumes	153
4.4 Unregelmäßig auftretende Pflanzengesellschaften mit Sondercharakter	159
5. Vegetationszonierung im Straßenraum	163
5.1 Zonierungsmuster im Profil des Straßenraumes	163
5.2 Stabilität der Zonierungsmuster	165
6. Die Straßenbegleitvegetation im Landschaftsgefüge	165
6.1 Pflanzengeographische Stellung und naturräumliche Gliederung der straßenbegleitenden Pflanzengesellschaften Mainfrankens	165
6.2 Bedeutung der Straßenbegleitvegetation für den Natur- und Landschaftsschutz	168
Farbfototafeln	166/167
7. Zusammenfassung	168
Summary	169
8. Literaturverzeichnis	170
9. Anhang: Gesellschaftstabellen (Tab. 1–7 und 9–25)	173

Einleitung

Wegbegleitende Pflanzengesellschaften waren bereits vor dem Auftreten des Menschen Bestandteil der natürlichen Vegetation, z. B. an stark frequentierten Wildwechseln oder an Wanderstraßen von Tierherden. Es ist anzunehmen, daß aufgrund der übereinstimmenden Einflüsse von Tier und Mensch auf die Vegetation entlang ihrer Wege — nämlich Tritt und Fäkalieintrag — die ersten synanthropen (im Gefolge des Menschen auftretenden) Pflanzengesellschaften an Verkehrswegen diesen natürlichen Pflanzengemeinschaften sehr ähnlich waren. Die Entwicklung einer spezialisierten Flora und Vegetation an Verkehrswegen lief parallel zur zivilisatorischen Entwicklung und zur Technisierung. Zwar werden Straßen- und Wegränder erst seit dem 19. Jahrhundert als eigene Standorte mit einer spezifischen Flora beschrieben, wie z. B. im »Blütenkalender der Deutschen Phanerogamenflora« (BEICHE 1872), doch rückten auffällige Vertreter dieser Flora offensichtlich schon früh in das Bewußtsein des Menschen. So leitet sich der Gattungsname von *Cichorium intybus* von dem griechischen kio = gehen und chorion = Feld ab, bezieht sich also auf ein »Durchdie-Felder-Gehen« und entspricht damit dem deutschen Namen »Wegwarte« (HEGI VI/2). Auch in den meisten anderen europäischen Län-

dern ist diese Art als Wegbegleiter bekannt (MARZELL 1943).

Eine derartig enge Bindung einzelner Pflanzenarten an Verkehrswege bildet allerdings eher die Ausnahme. Heute ist sie vor allem bei Neophyten, d. h. in jüngerer Zeit eingeschleppten Arten zu beobachten. Im allgemeinen setzt sich die straßenbegleitende Flora aus Arten der benachbarten Vegetationseinheiten, weit verbreiteten und robusten Arten (Ubiquisten) sowie ökologischen Spezialisten zusammen, welche die besonderen Eigenschaften dieser verkehrsbelasteten Standorte anzeigen. Der Anteil an Ubiquisten und Spezialisten ist umso größer, je stärker die jeweiligen Standortbedingungen gegenüber dem Umland verändert wurden. Bei hohem Verkehrsaufkommen und gutem Ausbauzustand der Straßen sind die Standortverhältnisse der Straßenbegleitflächen deutlich von denen des Umlandes abgesetzt.

Ein enges und gut ausgebautes Verkehrsnetz ist fester Bestandteil unserer mitteleuropäischen Industrielandschaft. Ende der 70er Jahre wurden etwa 5% des Bundesgebietes (oder rund 12.000 km²) von Verkehrsflächen (Wege, Straßen, Eisenbahnen; GASSNER 1979) eingenommen. Bei fortschreitender Überbauung offener oder vegetationsbedeckter Bodenfläche mit Wohn-, Freizeit-

Industrie- und Verkehrsanlagen und gleichzeitiger Intensivierung der Land- und Forstwirtschaft wird ein großer Teil der Pflanzengesellschaften, die sich während der letzten zwei Jahrtausende in unserer Kulturlandschaft etablieren konnten, zunehmend in seiner Existenz bedroht und dies nicht nur hinsichtlich der flächenmäßigen Einschränkung, sondern vor allem durch die tiefgreifenden Veränderungen der standörtlichen Gegebenheiten auf den verbliebenen Restflächen.

In industriellen Ballungsräumen, in Gebieten mit hoher Siedlungsdichte und in Landschaften mit intensiver Agrarwirtschaft kann sich spontane Vegetation fast nur noch auf den ungenutzten Randzonen entlang der Verkehrswege (eingeschlossen Feldwege) entwickeln und über mehr oder weniger lange Zeitspannen hinweg behaupten. Mit Natur- und Umweltschutz befaßte Behörden und Organisationen verwiesen daher in den letzten Jahren vermehrt auf die Funktion der straßenbegleitenden Grüngürtel als Refugialflächen bzw. Regenerationsstätten für gefährdete Pflanzenarten und Pflanzengemeinschaften sowie die von ihnen abhängigen Tierarten.

Allerdings erschöpfte sich diese Diskussion oft in rein theoretischen Betrachtungen, denn genauere Analysen von Fauna und Vegetation des Straßen- und Eisenbahnnetzes außerhalb der Siedlungsgebiete wurden bis vor kurzem nur in Ansätzen durchgeführt. Arbeiten dazu liegen aus einigen europäischen Nachbarländern vor; meist handelt es sich hierbei um floristische Erhebungen. Pflanzensoziologische Untersuchungen wie die gründliche und grundlegende Darstellung der straßenbegleitenden Rasengesellschaften einer nordböhmischen Mittelgebirgsregion von KOPECKÝ (1978; dort auch eine Zusammenstellung der älteren Literatur zum Thema »Straßenbegleitflächen«) sind äußerst selten. Hierzulande konzentrierte sich die Beschäftigung mit dem Straßenbegleitgrün vor allem auf die Begrünung und Befestigung von (Autobahn-) Böschungen in Verbindung mit bautechnischen Fragen (Lebendverbau, vgl. RAS-LG 1 1980, RAS-LG 2 1980) sowie auf Probleme des Lärm- und Immissionschutzes und der Blei- und Streusalzbelastung; Überlegungen, die sich weitgehend auf Gehölzpflanzungen beziehen. Die Rasen- und Staudengesellschaften entlang der Bundes- und Landstraßen wurden bis vor wenigen Jahren nur punktuell und meist in Zusammenhang mit anderen Fragestellungen (z. B. Planungsvorhaben, überregionale Bearbeitung von syntaxonomischen Gruppen) erfaßt. Erst in jüngster Zeit beschäftigen sich mehrere Arbeitsgruppen in der Bundesrepublik intensiver mit der Analyse dieser Pflanzengesellschaften, gekoppelt mit Untersuchungen zur Ökologie der Standorte.

Hinter dem wachsenden Interesse vegetationskundlich orientierter Botaniker am Straßenbegleitgrün steht nicht nur der Wunsch, die angesprochene Wissenslücke zu schließen, sondern vielmehr auch die Erkenntnis, daß sich am Straßenrand ein laufendes Experiment anbietet: Bestandesbildung und -entwicklung in einem anthropogenen (d. h. vom Menschen geschaffenen, »künstlichen«) Lebensraum. Im Mittelpunkt der detaillierten Erfassung der straßenbegleitenden Rasen- und Staudengesellschaften in Mainfranken, die im Jahre 1983 von unserer Arbeitsgruppe als Grundlage für derzeitige weiterführende Untersuchungen vorgenommen wurde, stand daher die Frage, ob aufgrund der ständigen und gravierenden, relativ gleichförmigen anthropogenen Beeinflussung eine mehr oder weniger stark ausgeprägte Homogenität innerhalb der Pflanzenbestände zu beobachten ist oder ob die aufgrund der natürlichen Standortfaktoren unterschiedlichen Voraus-

setzungen auch bei diesen »kulturfolgenden« Pflanzengemeinschaften eine deutliche Heterogenität hervorrufen können.

Als Ergebnis unserer Inventarisierung¹ zeigte sich, daß die spontane Vegetation entlang der Verkehrswege noch weit größere Bedeutung besitzt als nur die eines »lebendigen Baustoffs« (TÜXEN 1961). In den pflanzensoziologischen Aufnahmen wurden rund 500 Gefäßpflanzenarten erfaßt; das bedeutet: an den Straßenrändern im mainfränkischen Bereich sind allein an den waldfreien Strecken ein Drittel der in Unterfranken vorkommenden Phanerogamenarten vertreten. In der Vielfalt der vorgefundenen Pflanzengemeinschaften spiegeln sich neben den anthropogenen auch die natürlichen Standortfaktoren noch deutlich wider.

Andererseits wurde durch die Untersuchungen sehr deutlich, daß ein wichtiges Charakteristikum der Straßenbegleitflächen in ihrer standörtlichen Instabilität liegt, die für rasch ablaufende Sukzessionsprozesse in der Pflanzendecke verantwortlich ist. Dabei führen einseitig gerichtete Veränderungen im komplexen Gefüge der Standortfaktoren, sei es durch Einflüsse aus dem Verkehrsgeschehen, durch anthropogene Eingriffe im Zuge von Pflege- und Erhaltungsmaßnahmen im Straßenraum oder durch Einflüsse aus bewirtschafteten Kontaktflächen, zu einer Umwandlung artenreicher Pflanzengemeinschaften in floristisch verarmte und von Ubiquisten oder ökologischen Spezialisten beherrschte Vegetationseinheiten. Die Kenntnis von der Instabilität der Standortbedingungen und der daraus resultierenden Dynamik der straßenbegleitenden Vegetation ist von grundsätzlicher Bedeutung für die Praxis, etwa bei der Frage nach einer für den Arten- und Gesellschaftsschutz möglichst sinnvollen »Pflege« der Straßenrandflächen.

Die folgende Darstellung der straßenbegleitenden Vegetation des mainfränkischen Wärmegebietes berücksichtigt daher vor allem zwei Gesichtspunkte: Zum einen wird eine der standörtlichen Differenzierung entsprechende Gliederung und Typisierung der Pflanzengesellschaften des Straßenraumes vorgenommen, zum anderen werden Aussagen über Entwicklungstendenzen in der straßenbegleitenden Vegetation getroffen. Da beide Punkte von allgemeiner Bedeutung sind, werden nicht nur die gebietstypischen oder floristisch wertvollen, sondern auch die weitverbreiteten und artenarmen Phytozönosen beschrieben, wobei insbesondere die syndynamischen Beziehungen zwischen den Pflanzengesellschaften und die Rolle des anthropogenen Einflusses bei dieser Dynamik diskutiert werden.

1 Die Freilandarbeiten wurden durch die Bayerische Akademie für Naturschutz und Landschaftspflege (Laufen) gefördert und von den Herren der zuständigen Straßenmeistereien in freundlicher Weise unterstützt. Dem Straßenbauamt Würzburg, insbesondere Herrn Dipl.-Ing. K. Weber, sind wir für vielfältige Auskünfte und für die Unterstützung auch der zur Zeit laufenden Arbeiten zu Dank verpflichtet.

1. Allgemeine Charakteristik des Untersuchungsgebietes

1.1 Abgrenzung und naturräumliche Gliederung des Untersuchungsgebietes

Das Untersuchungsgebiet umfaßt das zentrale Mainfranken zwischen der südöstlichen Abdachung des Buntsandstein-Spessarts und der Keuper-Schichtstufe des Steigerwaldes. Nach MENSCHING und WAGNER (1963) gliedert sich das Gebiet in sieben naturräumliche Einheiten (vgl. Abb. 1):

(1) Marktheidenfeld-Wertheimer Maintal

Der verhältnismäßig weite Maintalabschnitt bei Marktheidenfeld bildet die strukturelle Grenze zwischen dem Buntsandsteingebirge des Spessarts und der Muschelkalkregion der unterfränkischen Gäuflächen. Während die unteren Talhänge noch im Röt, der obersten Buntsandsteinschicht, liegen, trägt der am ostseitigen Ufer bei Homburg aufragende Steilhang bereits das markante Schichtprofil des Wellenkalks. Hier, wie auch an den weiter vom Fluß zurücktretenden Lagen bei Erlenbach, bieten sich günstige Weinbaumöglichkeiten.

(2) Marktheidenfelder Platte

Folgt man der bei Homburg/Main den Steilhang erklimmenden Straße, so gelangt man durch ein noch weinbaulich genutztes Seitental auf die 300 m hoch gelegene Ebene der Marktheidenfelder Platte. Dem stellenweise stark verkarsteten und zertalten Muschelkalkuntergrund (Oberer Muschelkalk) — die Zertaltung greift im Aalbachtal, das von der S 2310 begleitet wird, wieder bis auf den Buntsandstein durch — lagern weiträumig Löß- und Lehmschichten auf, die der Hochfläche ein flachhügeliges Aussehen verleihen. Während auf den Lößlehmen die ackerbauliche Nutzung im Vordergrund steht, blieben auf den trockenen Standorten der im Wellenkalk gelegenen Hochflächenränder bei Ober-/Unterleinach Reste der Kalkmagerrasen bzw. lockere unterwuchsreiche Kiefernforste erhalten. In dieser schon vom günstigen Maintalklima beeinflussten Gegend um den Volkersberg finden sich auch vereinzelte Weinberge. Nachdem der Weinbau hier seit der Jahrhundertwende stark zurückgegangen war, ist er in letzter Zeit wieder in Ausbreitung begriffen.

(3) Mittleres Maintal

Ober- und unterhalb von Würzburg hat sich der Main, die Form eines Dreiecks beschreibend, tief in die Muschelkalkplatten eingegraben. Infolge der leichten Neigung der triassischen Sedimentschichten in südöstlicher Richtung stehen die Talhänge bei Karlstadt/Zellingen noch im Unteren Muschelkalk, werden bei Würzburg bereits vom Mittleren und an der Volkacher Mainschleife schließlich vom Oberen Muschelkalk gebildet. Die Kombination von Untergrund, Relief und besonderer Klimagunst des Gebietes liefert eine ideale Grundlage für den Weinbau, der entlang des gesamten Mittleren Mainlaufs zwischen Karlstadt und Garstadt intensiv betrieben wird. Sind die steileren Hänge entsprechender Exposition von Rebflächen bedeckt, so erlaubt die geschützte Tallage, insbesondere in Talweitungen, das Betreiben von Sonderkulturen (Obst bei Zellingen und Margetshöchheim, Spargel bei Astheim). Neben den vom Main abgelagerten Terrassensanden sind ausgedehnte Flugsandfelder, die von kaltzeitlichen Winden in die Niederungen verfrachtet wurden, dafür verantwortlich, daß der Untergrund in Flußnähe gegenüber den Hochflächen einen deutlich höheren Sandanteil aufweist.

(4) Werngrund

Besonders landschaftsgestaltend tritt der Wellenkalk auch im Wernatal in Erscheinung, das die nördliche Grenze des Untersuchungsgebietes bildet. Brachgefallene, mit Steinriegeln terrassierte Hänge zeugen von der einstigen Rebnutzung im Tal dieses Mainnebenflusses und bekunden damit gleichzeitig, daß die entsprechenden klimatischen Voraussetzungen gegeben sind.

(5) Wern-Lauer-Platten

Ähnlich wie die Marktheidenfelder Platte stellen sich auch die Wern-Lauer-Platten im Norden von Würzburg als stark zertalte Muschelkalkplattenlandschaft dar. Teilweise ist noch eine Keuper- und Lößbedeckung erhalten, die unterschiedlich genutzt wird. Die größten zusammenhängenden Lößflächen werden von einem geschlossenen Laubwald eingenommen (Gramschatzer Wald).

(6) Gäuflächen im Mairdreieck

Dem geschlossenen Lößvorkommen in Verbindung mit dem etwa ab der Linie Würzburg-Gramschatz-Arnstein anstehenden Lettenkeuperuntergrund verdankt die sich zwischen Main und Wern erstreckende Hochebene ihre außerordentliche Fruchtbarkeit. Im Vergleich zu den Muschelkalkplatten ist sie weniger zertalt, und die ursprünglichen Waldbestände sind infolge der intensiven landwirtschaftlichen Nutzung bis auf kleine Reste zurückgedrängt worden.

(7) Steigerwaldvorland

Im flachen Steigerwaldvorland zwischen den Talweitungen des östlichen Mairdreiecks und dem Steigerwaldanstieg ist in W-O-Richtung ein Übergang von Flugsand- zu Löß- und Lettenkeuperböden zu verfolgen. Wie im Mittleren Maintal werden auf Flugsandböden vor allem Sonderkulturen angelegt (Obst- und Gemüsebau). Im Letten- und Gipskeupergebiet des Iphofen-Gerolzheimer-Steigerwaldvorlandes wechselt teilweise intensive ackerbauliche und weinbauliche Nutzung mit Waldwirtschaft.

Bezeichnend sind neben der unterschiedlichen Reliefgestaltung der einzelnen Naturräume (zu den geologischen Grundlagen vgl. RUTTE 1957) auch die Höhendifferenzen. Während die Talsohlen sich in Höhenlagen von 160–200 m ü. NN bewegen, liegen die Plattenlandschaften auf einem bis zu 200 m höheren Niveau (250–370 m ü. NN). Bei der notwendigen Anpassung der Verkehrswege an die reliefbedingten Gegebenheiten wird im Bereich der Straßen vor allem die aus den Höhenunterschieden resultierende klimatische Differenzierung bemerkbar. Innerhalb des den deutschen Wärmegebieten zugehörigen Untersuchungsraumes (vgl. WALTER und LIETH 1967) liegen die Temperaturen auf den Hochflächen etwas niedriger als im Maintal. Auch die Zahl der Eistage nimmt auf den Höhen deutlich zu, was u. a. in Zusammenhang mit der gegenüber Tallandschaften erhöhten Glatteisgefahr im Winter einen gesteigerten Streusalzeinsatz auf den Straßen der Hochflächen zur Folge hat.

1.2 Auswahl der bearbeiteten Straßen

In die Untersuchungen wurden ca. 80% des gesamten Straßennetzes (ohne Autobahnen) in den unter 1.1 genannten Naturräumen einbezogen. Die bearbeiteten Streckenabschnitte liegen alle außerhalb von Wäldern. Auch Autobahnen wurden nicht berücksichtigt, da Anlage und Management und folglich die Standortbedingungen ihrer Seiten-

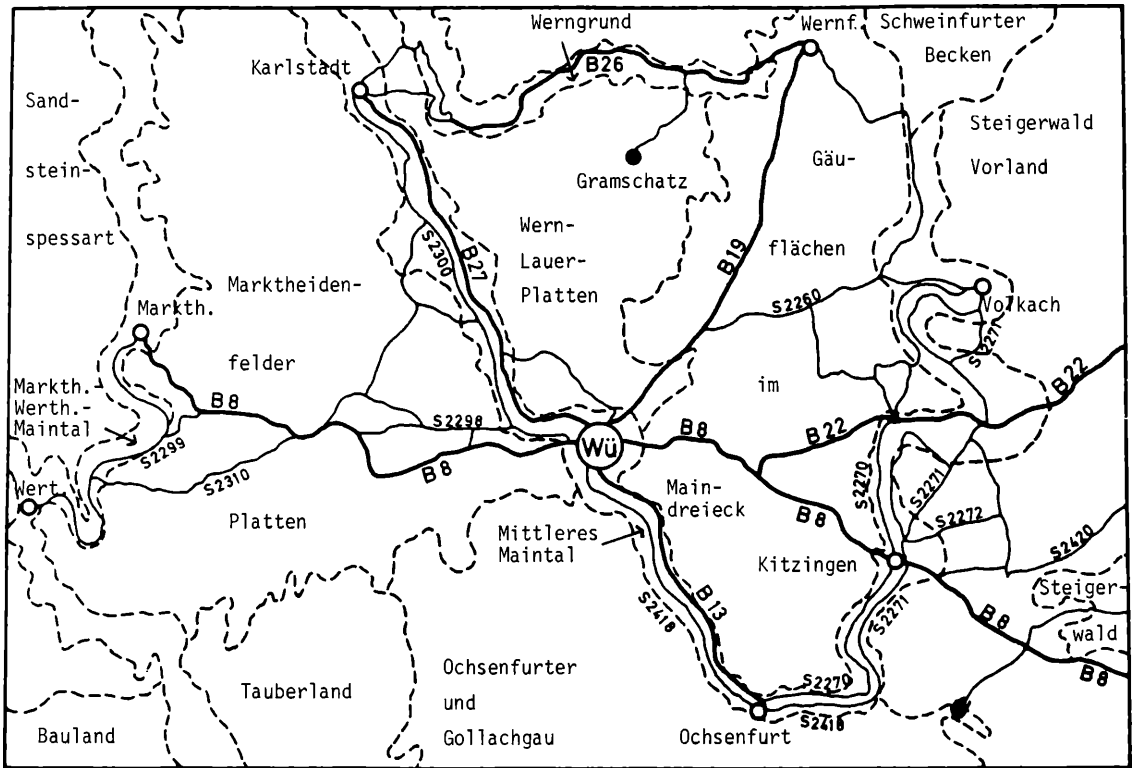


Abbildung 1

Übersicht der bearbeiteten Straßenabschnitte und deren Lage im naturräumlichen Gefüge

böschungen deutlich von den Verhältnissen an kleineren Straßen abweichen. Vorrangig wurden die das Untersuchungsgebiet in N/S- bzw. W/O-Richtung durchschneidenden Bundesstraßen, die sie verbindenden Staats- und Kreisstraßen sowie die Straßen im Maintal bearbeitet. Die Streckenauswahl deckt alle Straßentypen des Gebietes ab. Ränder von befestigten Feldwegen (»Flurbereinigungs-Straßen«) wurden allerdings nur dann erfaßt, wenn es sich um gemeinsame Seitenflächen einer Straße und eines parallel verlaufenden Feldweges handelte, die ebenfalls der Pflege durch die jeweiligen Straßenmeistereien unterstehen. Das Verkehrsaufkommen der untersuchten Strecken schwankt zwischen 14.000 und 28.000 Kfz/24 Std. an den Ausfallstraßen von Würzburg und (3.000—) 4.000—10.000 Kfz/24 Std. an den übrigen Straßen (Verkehrszählung 1980; Straßenmeisterei Würzburg). Abb. 1 zeigt das erfaßte Streckennetz, wobei Kreis- und Gemeindeverbindungsstraßen nicht mit Nummern bezeichnet sind.

2. Standort »Straßenrand«

2.1 Aufbau und Gliederung des Straßenraumes

Der Straßenraum umfaßt den gesamten Bereich der Straße zwischen den anliegenden Kulturflächen, d. h. Straßenkrone (Fahrbahn und Bankette), Straßengräben und die Straßenböschungen einschließlich der Böschungsschultern. Als Straßenrand bezeichnet man den entlang der Straße verlaufenden vegetationsbedeckten Geländestreifen (= Straßenbegleitfläche, vgl. KRAUSE 1982) zwischen Fahrbahn und angrenzender Nutzfläche. In Ortsnähe wird das Bankett gelegentlich durch einen Bürgersteig ersetzt; an Nebenstraßen beginnt die Böschung streckenweise direkt an einem die Fahrbahn begrenzenden Bordstein. In Abb. 2 sind die als Damm bzw. Einschnitt be-

zeichneten Grundtypen der Straßenprofilformen und ihre Zonierung dargestellt, die je nach Relief und geologischem Untergrund im Gelände leicht abgewandelt erscheinen können. So erübrigt sich bei Dammstrecken meist die Anlage eines Grabens. Die Fahrbahn selbst ist in Geraden als Dachprofil angelegt, d. h. sie fällt von der Straßenmitte nach beiden Seiten mit einer Neigung von mindestens 2,5° ab; in Kurven ist die Oberfläche einseitig zum Kurveninneren hin geneigt.

2.2 Besonderheiten des Standortes »Straßenrand«

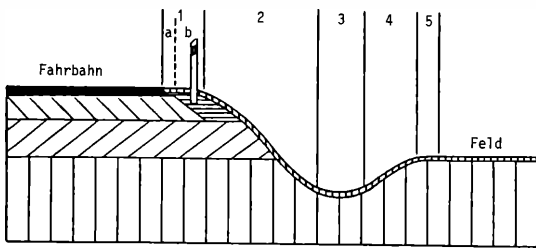
Straßenränder sind ausgesprochen anthropogene Standorte, die nicht nur willkürlich angelegt werden, sondern auch einer anhaltenden Beeinflussung durch den Menschen ausgesetzt sind. Diese wird entweder direkt auf die Vegetation wirksam (Mahd, Einsatz von Herbiziden, Betreten und Befahren), oder sie bewirkt eine Veränderung der natürlichen Standortfaktoren (v. a. Temperatur, Wasserzustand, chemische Faktoren). Im folgenden soll auf die einzelnen Standortfaktoren etwas näher eingegangen werden, wenn auch in der Praxis die Betrachtung eines Einzelfaktors meist nicht möglich bzw. nicht sinnvoll ist.

2.2.1 Anthropogener Faktor

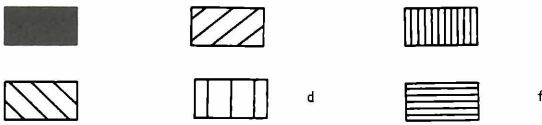
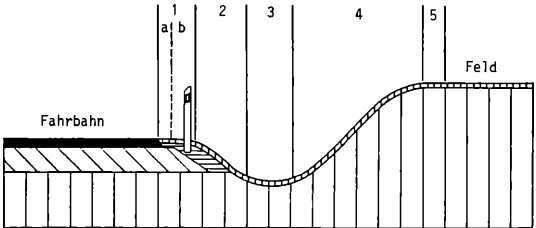
a) Mahd

Von wenigen Ausnahmen abgesehen (z. B. Gehölzanpflanzungen) unterliegen alle Zonen des Straßenrandes einer regelmäßigen, von den Straßenmeistereien maschinell durchgeführten Mahd. Seitenstreifen und Verkehrsinseln werden zweis bis dreimal pro Jahr gemäht, die inneren Grabenböschungen an Kreisstraßen einmal, an Staats- und Bundesstraßen meist zweimal. Auch die Ve-

a) Damm



b) Einschnitt

**Abbildung 2****Straßenprofile und ihre Gliederung**

- a) **Fahrbahndecke**
(Asphaltbetonschicht + bituminöse Tragschicht)
- b) **Überbau = Schottertragschicht**
(Schotter, Splitt, Kies, Sande)
- d) **Unterbau**
(aufgeschüttetes Material, im Untersuchungsgebiet meist Kalkstein)
- d) **anstehender Boden oder Ausgangsmaterial**
- e) **Mutterboden**
(ursprünglich, bzw. nachträglich aufgetragen, 10–30 cm)
- f) **aufgeschütteter, stark verdichteter Boden**
- 1 **Bankettzone (= Seitenstreifen)**
 - a innere Bankettzone
 - b äußere Bankettzone
- 2 **innere Grabenböschung (bei a: Abhang)**
- 3 **Grabensohle**
- 4 **äußere Grabenböschung (bei b: Einhang)**
- 5 **Feldrain**

getation von Grabensohlen wird ein- bis zweimal jährlich zurückgeschnitten. Der Bereich der äußeren Grabenböschungen wird in der Regel nur im Herbst einem sog. Reinigungsschnitt unterworfen, der sich dort, wo der Mäharm nicht die gesamte Böschungsbreite erfaßt, auf den unteren Abschnitt beschränkt. Je nach Witterung und Vegetationsentwicklung erfolgt der erste Schnitt Mitte bis Ende Mai, der zweite im Juli/August und der dritte Schnitt in der Zeit von September bis November. Grenzt der Straßenrand an landwirtschaftliche Intensivflächen, werden häufig die oberen Böschungsabschnitte von den Anliegern zusätzlich gemäht.

b) Herbizideinsatz

Herbizide wurden ursprünglich eingesetzt, um Kosten bei der Freihaltung von Landstraßen einzusparen (vgl. REMLINGER 1982), später verwendete man sie in zunehmendem Maße als Vegetationsvernichtungsmittel auch an unbedeutenden Nebestrecken. Auf die damit verbundene viel diskutierte Problematik soll hier nicht eingegangen

werden, zumal ein in den letzten Jahren stattfindender Umdenkungsprozeß zu einer allgemeinen Reduktion des Einsatzes von Herbiziden im Straßenbereich führte. Von den für das Untersuchungsgebiet verantwortlichen Straßenmeistereien wurde versichert, daß in ihrem Zuständigkeitsbereich seit mehr als zehn Jahren außer auf befestigten Randstreifen und Gräben keine Herbizide mehr ausgebracht wurden. Allerdings sind an Straßenböschungen mit direktem Kontakt zu Akkerflächen häufig gravierende Vegetationsschäden zu beobachten, die auf (bewußte oder fahrlässige) Herbizidanwendung von seiten der Landwirte zurückzuführen sind.

c) Mechanische Belastung

Je höher das Verkehrsaufkommen einer Straße ist, desto häufiger werden die Seitenstreifen zufällig oder absichtlich befahren. Bei der Vegetation der inneren und in geringerem Maße auch der äußeren Bankettzone führt diese mechanische Belastung sowohl zu einer direkten Schädigung, als auch zu einer Verminderung der Standortqualität: Der ausgeübte Druck hat eine Zunahme der durch die Baumaßnahmen ohnehin schon bestehenden Verdichtung des Bodens und damit eine weitere Herabsetzung der Durchwurzelbarkeit, der Durchlüftung und der Wasserdurchlässigkeit zur Folge. Extremform der mechanischen Beeinflussung ist das in regelmäßigen Abständen erfolgende Abschürfen der oberen Bodenschichten der Bankette und Gräben. Dabei wird im allgemeinen der aufgeschüttete Untergrund freigelegt, d. h. die Vegetationsdecke wird vollständig entfernt. Lediglich tiefliegende Wurzelstöcke oder Rhizome bleiben erhalten.

2.2.2 Temperaturfaktor

Die Temperaturverhältnisse im Straßenraum sind deutlich von denen des Umlandes abgesetzt. Asphaltierte Straßen bilden »Wärmeinseln« in der Landschaft. Besonders die oberflächennahen Luftschichten über der Fahrbahn heizen sich an Strahlungstagen stark auf; Maximaltemperaturen von 60–70°C sind an Sommertagen keine Ausnahmen (KOPECKÝ 1978). Die Wärmeabstrahlung führt auch nach Sonnenuntergang noch zur Temperaturerhöhung in den bodennahen Luftschichten nächst der Fahrbahn. Im äußeren Straßenraum wird die Wärmeabstrahlung weniger wirksam. Der Temperaturgradient zwischen Straßendecke und Böschungsschulter ist abhängig von Landschaftsrelief, Straßenführung und Gestalt des Straßenraumes, besonders von Exposition und Neigung der Böschung. Zwischen nord- und südexponierten Böschungen können beträchtliche Temperaturunterschiede an der Bodenoberfläche und in Bodennähe auftreten. So werden z. B. aus dem US-Staat Virginia bis 22°C angegeben (nach KOPECKÝ 1978), in der BRD wurden von SKIRDE (1978) 14°C ermittelt.

2.2.3 Wasserfaktor

Die Fahrbahndecke ist so konstruiert, daß das Niederschlagswasser zu den Rändern hin ablaufen kann. Für die fahrbahnnahen Zonen bringt diese Bauweise erhöhte Mengen an Oberflächenwasser. Vor allem die innere Bankettzone erhält ein Vielfaches der eigentlichen Niederschlagsmenge, was bei starker Verdichtung (Spurrillen) und Eintrag von lehmigem Bodenmaterial häufig die Entstehung staunasser Flächen zur Folge hat. Sicker- und Ablaufwasser von der äußeren Bankettzone

und der äußeren Böschung führen im Bereich der Grabenböschungen und mehr noch der Grabensohle ebenfalls zu einer erhöhten Wasserversorgung. Stark geneigte Böschungen außerhalb des Grabenraumes sind dagegen meist trockener als die anschließenden landwirtschaftlichen Nutzflächen.

2.2.4 Chemische Faktoren

a) Bodenbeschaffenheit

Eine Charakterisierung des Straßenranduntergrundes nach den großräumig verteilten Bodentypen ist nicht möglich. Zur Befestigung der Straßenkronen wird im allgemeinen ortsfremde Kies- und Schottersubstanz verwendet, so daß im Bereich der Bankette künstlich verdichtete, skelettreiche Aufschüttungsböden bestehen (vgl. Abb. 2). Weniger extrem ist die Situation an den äußeren Böschungen, wo vor allem in Einhang-Lagen das anstehende Gestein bzw. der anstehende Boden während der Baumaßnahmen erhalten bleibt und teilweise der ortseigene, zwischengelagerte Mutterboden nach Abschluß der Bautätigkeit wieder aufgetragen wird.

Im Untersuchungsgebiet ergaben sich regionale Unterschiede insbesondere bezüglich der Sand- und Lehm-/Ton-Gehalte der Substrate. Auf den Hochflächen überwiegen schluffige bis sandige Lehme, während auf den Terrassen des Maintals lehmige Sandböden vorherrschen. Die Bodenreaktionen waren allgemein neutral bis leicht alkalisch; die pH-Werte im Wurzelbereich (gemessen mit Glaselektrode) liegen in der Regel zwischen 7 und 8, können direkt am Fahrbahnrand aber auch Werte von 9 erreichen. Nur in Ausnahmefällen wurde eine leicht saure Bodenreaktion registriert. Die durch den Straßenbau geschaffenen Voraussetzungen im Wurzelraum der Pflanzen bleiben nicht konstant. Von den Einflüssen, die den Bodenchemismus verändern, sollen hier nur die zwei gravierendsten herausgegriffen werden, nämlich Nährstoffeintrag und Streusalzbelastung.

b) Nährstoffeintrag

Zusätzlich zu dem allgemeinen, immissionsbedingten Nährstoffeintrag erfährt der Straßenraum eine weitere Nährstoffzufuhr, die einmal von Boden- und Düngemittelabspülungen aus benachbarten Agrarflächen herrührt, ebenso aber von der Fahrbahn selbst. Während der Eintrag aus den landwirtschaftlichen Produktionsflächen vor allem in den Graben- und Böschungsbereichen wirksam wird, hat die Sedimentation des Verkehrsstaubes auf den Nährstoffgehalt der Bodenaufgabe besonders in der Bankettzone beträchtlichen Einfluß. Jeder Niederschlag wäscht Gummiabrieb, Staubpartikel, von Rädern abbröckelndes Bodenmaterial und alle sonstigen beim Straßenverkehr anfallenden Abfälle von der Fahrbahn auf die angrenzenden Vegetationsflächen. Auch in den Gräben kommt es zu einer Akkumulation der Schwemmpartikel; dagegen scheint die Beeinflussung der Böschungen durch Spritzwasser relativ gering zu sein. Inwieweit Stickoxide aus dem Verkehrsgeschehen einen Düngeeffekt auf die Straßenbegleitflächen haben, läßt sich heute noch nicht abschätzen.

c) Streusalzeinfluß

Seit etwa zwanzig Jahren kommt Salz als Mittel gegen Straßenglätte auf bundesdeutschen Straßen in großem Maßstab zur Anwendung. Es handelt sich dabei um Steinsalz (NaCl), dem je nach Froststärke Magnesium- und Calciumchlorid beigemischt werden. Die Applikationsmenge

schwankt stark je nach Verkehrsaufkommen und Witterung. KREUTZER (1974) nennt Zahlen für Bayern, nach denen im Zeitraum von 1969 bis 1973 pro Winter 3,5–8,6 kg Salz/lfdm Bundes- oder Staatsstraße und 27–48 kg Salz/lfdm Autobahn ausgebracht wurden. Im Zuständigkeitsbereich der Straßenmeisterei Würzburg (ca. 200 Straßenkilometer) wurden im Winter 1985/86 etwa 1000 t Streusalz verbraucht.

Da selbst niederschlagsreiche Jahre keine vollständige Auswaschung der Auftausalze herbeiführen (KREUTZER 1974; BROD 1979), kommt BROD (1979) nach mehrjährigen Untersuchungen an hessischen Autobahnen zu dem Schluß, daß sich neben einer zunehmenden Alkalisierung der Rand- und Mittelstreifen auch eine Entwicklung in Richtung »Salznatriumböden« abzeichnet, mit stärkerer Ausprägung der Salzböden (Chloridböden) im Winter- und der Natriumböden im Sommerhalbjahr. Im Untersuchungsgebiet ist an Bundesstraßen und einigen Ortsteilverbindungen bei allgemein geringerem Versalzungsgrad mit ähnlichen Tendenzen zu rechnen.

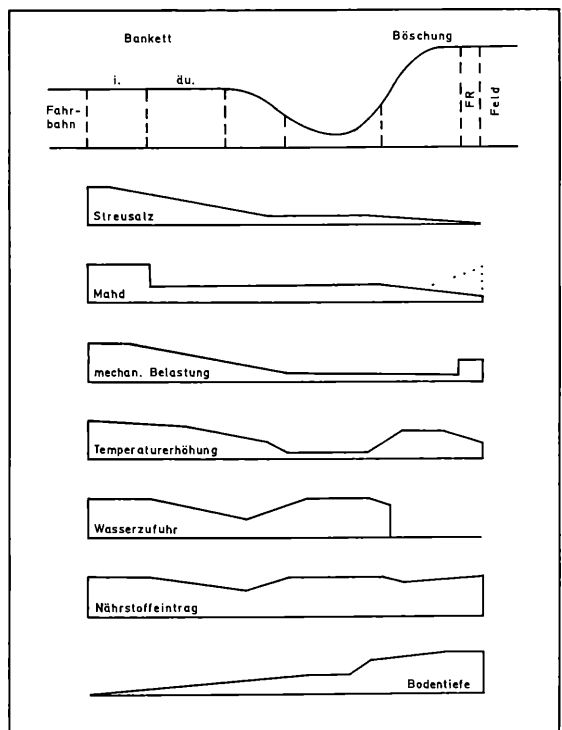


Abbildung 3

Schema der Faktorengradienten im Straßenraum

2.3 Auswirkungen der Standortfaktoren auf das Artenspektrum

Abb. 3 verdeutlicht noch einmal die Vielfalt der Einflüsse, denen die Vegetation der Straßenbegleitflächen in der offenen Agrarlandschaft ausgesetzt ist, sowie deren unterschiedliche Wirksamkeit in den einzelnen Zonen des Straßenraumes. Erkennbar wird neben dem Faktorengradienten zwischen Fahrbahn und Böschungsschulter die Sonderstellung des Grabenbereichs, der sich auch kleinklimatisch deutlich von den Kontaktzonen absetzt.

Die standörtliche Differenzierung des Straßenraumes spiegelt sich im Arteninventar der einzelnen Zonen deutlich wider. Heliophile (lichtliebende) und mahdverträgliche »Wiesenarten« bilden das gemeinsame Basisinventar (vgl. KOPECKÝ 1978;

KRAUSE 1982). In der inneren Bankettzone tritt diese Artengruppe zurück. Hier dominieren flachwurzelnde, an mechanische Belastung angepasste und salztolerante Arten, die außerhalb des Straßenraumes in Tritt- und Flutrasen vergesellschaftet sind. In der äußeren Bankettzone überwiegen die Arten ruderaler Rasengesellschaften. Im Grabenbereich treten feuchte- und nährstoffliebende Stauden des Grünlandes in den Vordergrund, während die Rasengesellschaften der Böschungen, vor allem in Südexpositionen, im Untersuchungsgebiet eine große Anzahl thermophiler Sippen enthalten.

3. Methodik der Vegetationsanalyse und -beschreibung

3.1 Erhebungen im Gelände

Die Untersuchungen wurden vornehmlich während der Vegetationsperiode 1983 durchgeführt. Zielsetzung der Geländearbeiten während dieser Phase war die möglichst detaillierte Erfassung der straßenbegleitenden Pflanzengesellschaften in Form von pflanzensoziologischen Aufnahmen, um anhand eines umfangreichen Aufnahmematerials eine fundierte Aussage über Aufbau und Gliederung der Straßenbegleitvegetation im Untersuchungsgebiet ableiten zu können. Zu einzelnen Punkten (z. B. Zonierung und Dynamik der Pflanzengesellschaften) wurden ergänzende Erhebungen in den Jahren 1984/85 durchgeführt.

Die Analyse der straßenbegleitenden Vegetation basiert auf der Methode nach BRAUN-BLANQUET (s. BRAUN-BLANQUET 1964). Für die Vegetationsaufnahmen wurde die sechsteilige Abundanz-Dominanz-Schätzskala verwendet (s. 3.3); auf Angabe der Sozialität wurde verzichtet (vgl. ELLENBERG 1956). Teilweise kam die differenziertere Skala nach BARKMAN, DOING und SEGAL (1964) zur Anwendung, die jetzt auch in den weiterführenden Untersuchungen benutzt wird, da sie mehr Information über die Struktur der Vegetationseinheiten liefert. Für die Typisierung der Vergesellschaftungen der Straßenrandvegetation ist jedoch die herkömmliche Braun-Blanquet-Skala ausreichend, die ihrerseits den Vorteil hat, daß die Tabellen übersichtlicher bleiben.

In der Festlegung der Aufnahmeflächen lag eine gewisse Problematik. Ein starres systematisches Vorgehen, wie es großräumig in siedlungsarmen Gebieten sinnvoll ist (z. B. LAUSI und NIMIS 1985), schied aufgrund der vielfältigen kleinflächigen Störungen innerhalb der Straßenbegleitflächen des Untersuchungsgebietes aus. Am zweckmäßigsten erwies sich auch hier die traditionelle Methode der Auswahl und Abgrenzung der Aufnahmeflächen nach physiognomischen Kriterien. Die Größe der Aufnahmeflächen richtete sich eher nach Bestandesausdehnung als nach Minimalarealwerten. Ihre Länge betrug in der Regel zwischen 8 und 10 m, während die Breite von der Zonierung im Profil des Straßenrandes abhängig war (0,2 m bei Trittgemeinschaften am Fahrbahnrand, 2–6 m bei Böschungsgemeinschaften), so daß die Flächengrößen z. T. beträchtlich variieren. Besonders an den Böschungen wurde häufig der gesamte homogene Bestand einer Pflanzengesellschaft in die Aufnahme mit einbezogen. Andererseits wurden entlang von Streckenabschnitten mit einer augenscheinlich gleichbleibenden Vegetation mehrere Aufnahmen erstellt, um die floristische Variationsbreite der einzelnen Gesellschaften vollständig zu erfassen. Dabei wurde darauf geachtet, solche Flächen auszuwählen, auf denen offensichtlich

seit längerer Zeit keine drastischeren Störungen mehr stattgefunden hatten.

3.2 Problematik der syntaxonomischen Klassifikation der straßenbegleitenden Vegetation

Die aktuelle Vegetation der Straßenbegleitflächen entwickelte sich mit dem erst während der letzten Jahrzehnte erfolgten Ausbau des Verkehrsnetzes und den dadurch geschaffenen standörtlichen Voraussetzungen. Diese beinhalten auch Störungen im Straßenraum und zusätzliche Einflüsse aus den Kontaktflächen. Folglich ist ein Charakteristikum der Straßenrandvegetation ihre hohe floristische Diversität, die zwar unter dem Aspekt des Naturschutzes positiv ist, zugleich aber die Problematik der syntaxonomischen Ansprache der Pflanzengesellschaften begründet.

Eine Analyse des im regionalen Bereich gesammelten Aufnahmematerials nach der Stetigkeit der einzelnen Arten (= Häufigkeit in den pflanzensoziologischen Aufnahmen) ergibt ein straßenraumtypisches Verteilungsmuster, wie es ähnlich auch in anderen geographischen Räumen ermittelt wurde (z. B. Kalifornien: FRENKEL 1970; Dänemark: HANSEN und JENSEN 1972; Wegränder in Westdeutschland: SCHÖWE 1978). Etwa 75% der Arten treten mit einer Stetigkeit unter 10% auf; weniger als 5% der Arten erreichen eine Stetigkeit über 50%. Lediglich ein Block von fünf Arten erscheint in mehr als 70% der Aufnahmen, und zwar im allgemeinen auch mit höheren Abundanz-Dominanz-Werten: *Achillea millefolium*, *Arrhenatherum elatius*, *Agropyron repens*, *Dactylis glomerata* und *Convolvulus arvensis*. Selbst bei einer Differenzierung nach den Hauptzonen des Straßenraumes (s. 4.1) finden sich diese Fünf jeweils unter den zehn Arten mit der höchsten Stetigkeit, d. h. ein geringer Prozentsatz der vorhandenen Arten bildet das Basisinventar der straßenbegleitenden Vegetation, zu dem variierende akzessorische Artengruppen treten. Die Analyse der Vegetationsaufnahmen im Hinblick auf ihre Garnitur an Charakterarten definierter pflanzensoziologischer Einheiten ergibt, daß Assoziationscharakterarten häufig fehlen, dagegen stets Charakterarten höherer Einheiten, oft mehrerer Klassen, neben einer hohen Zahl an Ubiquisten vertreten sind. Eine Zuordnung der Phytozönosen der Straßenrandflächen zu derzeit definierten Assoziationen ist also nur in wenigen Fällen möglich.

Zur Lösung dieser Problematik wurde der methodische Ansatz von Kopecký und Hejný aufgegriffen (KOPECKÝ und HEJNÝ 1978; KOPECKÝ 1978). Diese »Deduktive Methode syntaxonomischer Klassifikation« unterscheidet folgende Einheiten: a) zöologisch gesättigte Gesellschaften, die den Assoziationen nach Braun-Blanquet entsprechen; b) Basalgemeinschaften, zusammengesetzt aus Arten höherer Syntaxa und aus Begleitarten mit niedrigerem Deckungswert; und c) Derivatgesellschaften, charakterisiert durch eine Dominante (oder mehrere Dominanten), die nicht zu den Charakterarten derjenigen Klasse oder Klassen gehören, von deren Vertretern die betreffende Gesellschaft hauptsächlich aufgebaut wird. Die Namensgebung erfolgt jeweils nach den dominanten Arten (»Leitarten«) und denjenigen syntaxonomischen Einheiten, denen die Gesellschaft zuzuordnen ist.

Der Vorteil dieser Methode liegt darin, daß durch die Ansprache der bestandesbildenden Arten bzw. Artengruppen im Gesellschaftsnamen dessen Informationsgehalt bezüglich der Struktur der jeweiligen Pflanzengemeinschaften wesentlich höher ist als eine neutrale rangfreie Gesellschaftsbezeichnung.

nung. Gleichzeitig ist damit eine stärkere Differenzierung der Phytozönosen möglich, ohne eine Flut von neuen Assoziationen hervorzubringen. Gerade der Verzicht auf eine Ausweitung des bestehenden abstrakten, hierarchischen und damit starren Systems und die Kombination bekannter Einheiten dieses Systems zur Charakterisierung verschiedener Pflanzengemeinschaften macht die Methode in hohem Maße dazu geeignet, insbesondere die Dynamik der Vegetation zu berücksichtigen und auszudrücken. Die bei der Auswertung des Aufnahmемaterials aus dem mainfränkischen Raum auftretende Schwierigkeit, daß die Bestände infolge der floristischen Reichhaltigkeit nicht immer Dominanten im engeren Sinne enthalten, ließ sich durch eine Modifizierung der Festlegung der Leitarten lösen. Es erwies sich als sinnvoll, nicht nur die Artmächtigkeit als Dominanzkriterium heranzuziehen, sondern Stetigkeit, höhere Artmächtigkeit und physiognomische Dominanz gemeinsam zu berücksichtigen.

3.3 Anmerkungen zu den Tabellen

Die Gesellschaftstabellen enthalten nur einen Teil der im Laufe der Untersuchungen erstellten rund 1000 pflanzensoziologischen Aufnahmen. Sie wurden so angelegt, daß sie typische Bestände der jeweiligen Gesellschaften repräsentieren. Um die Beziehungen zwischen einzelnen Zönosen zu verdeutlichen, wurden in den Tabellen teilweise auch Aufnahmen von Beständen verarbeitet, die strenggenommen »Mischgesellschaften«, d. h. räumliche oder zeitliche Übergangsstadien darstellen. Bei Pflanzengesellschaften, die nicht an eine einzige Zone des Straßenraumes gebunden sind, wird die Zone, in der die Aufnahme entstand, im Tabellenkopf angegeben. Am Tabellenende erscheinen als »Aufnahmeorte« jeweils die Nummern der betreffenden Straßen. (Bundesstraßen sind mit »B« gekennzeichnet, Kreisstraßen mit den Kürzeln der entsprechenden Landkreise; Landes- bzw. Staatsstraßen sind nur mit Ziffern aufgeführt.)

Es bedeuten:
a) Artmächtigkeitswerte (Abundanz-Dominanz-Werte) nach BRAUN-BLANQUET (1964):

Symbol	Bedeutung
+	spärlich, mit Deckungswert unter 1%
1	zahlreich, aber weniger als 5% deckend oder ziemlich spärlich, aber mit größerem Deckungsgrad
2	5–25% deckend, Individuenzahl beliebig
3	25–50% deckend, Individuenzahl beliebig
4	50–75% deckend, Individuenzahl beliebig
5	75-100% deckend, Individuenzahl beliebig

b) Zone des Straßenraumes:

Symbol	Bedeutung
—	Bankett
/	Böschung (Einhang oder Damm)
v	Graben
F	Feldrain

c) Abkürzungen

Abk.	Bedeutung
Bg	Basalgesellschaft
Dg	Derivatgesellschaft
A	Assoziationskennart
V	Verbandskennart
O	Ordnungskennart
K	Klassenkennart

(Innerhalb der Klasse Molinio-Arrhenatheretea wurden nur die Kennarten der Arrhenatheretalia bzw. des Arrhenatherion ausgliedert.)

Die Einstufung der Arten als Charakterarten im syntaxonomischen System folgt OBERDORFER (1983a). Die taxonomische Nomenklatur richtet sich nach EHRENDORFER (1973).

4. Die Pflanzengesellschaften des Straßenraumes

4.1 Das Arteninventar

Das Arteninventar des Straßenraumes ist primär von der floristischen Ausstattung des jeweiligen Naturraumes geprägt, durch den die Straße führt (vgl. KRAUSE und MORDHORST 1983), weist aber aufgrund der spezifischen Standorteigenschaften durchaus auch Eigenheiten auf. Zusätzlich zu dem im Boden vorhandenen Samenvorrat bzw. dem Einwandern von Arten aus den Kontaktflächen (ULLMANN und HEINDL 1986) spielt für die floristische Entwicklung der Randflächen von Verkehrswegen der Diasporeneintrag durch Baumaterial und über den Güter- und Personentransport eine wichtige Rolle (KOPECKÝ 1978). So beobachtet man eine linienhafte Ausbreitung einzelner Arten entlang des Straßennetzes, die teilweise durch das Verkehrsgeschehen mit gefördert wird, z. B. durch den Transport von Diasporen mit Autoreifen oder durch Luftturbulenzen. (Eine ausführliche Darstellung der Verbreitungstypen und ihrer Bedeutung für die Ausbreitung einzelner Arten findet sich bei KOPECKÝ 1978.)

Für das Untersuchungsgebiet ergibt sich aus der geographischen Lage, der geologischen Gliederung und den klimatischen Bedingungen — das Mittelmeergebiet zählt zu den Wärmegebieten innerhalb des eurasiatisch-subozeanischen Florenbereiches, die von Ausläufern der subatlantischen, submediterranen und subkontinentalen Florenelemente erreicht werden — ein hohes Potential an Arten, das für die Besiedlung des Straßenraumes zur Verfügung steht. Dabei spielen neben den Vertretern der einheimischen Flora eingeführte oder anthropogen verschleppte Arten eine große Rolle. Von den 1983 erfaßten 477 Arten (ohne Gehölze) entfallen 26% auf diese Gruppe, wovon 10% als Archaeophyten (Einwanderung in vorgeschichtlicher Zeit) zu bezeichnen sind, die übrigen 16% als Neophyten. Etwa 5% der Neophyten wurden erst ab Beginn der Neuzeit hier eingebürgert, ein Teil von ihnen erst im 20. Jahrhundert.

Eine Aufgliederung der Arten nach der Zugehörigkeit zu den Florengebieten Europas (Abb. 4) zeigt das Übergewicht thermophiler Arten. 67% der Arten gehören submediterranen und subkontinentalen Florenkreisen an, wobei auf das submediterran-subkontinentale Florenelement allein 31% entfallen. Die kontinentale Prägung des Arteninventars (subkontinental-submediterrane und

subkontinental-europäisch kontinentale Sippen stellen 45% der Arten) ist nicht zuletzt auf die »künstliche Kontinentalität des Straßenraumes« zurückzuführen (KOPECKÝ 1978), in dem die Wärmetönung der Region noch verstärkt wird. Ein völlig anderes Bild ergibt die Aufgliederung des floristischen Inventars in ökologisch-soziologische Gruppen, d. h. nach dem syntaxonomischen Anschluß der Arten (Abb. 5). Knapp ein Drittel der Arten (= »Sonstige« in Abb. 5) sind als Ubiquisten oder isolierte Vertreter von regional unbedeutenden Gesellschaftskreisen zu bezeichnen. Von den verbleibenden rund 70% verteilen sich 60% nahezu gleichmäßig auf vier Gruppen, wobei die Vertreter der ruderalen Gesellschaftsgruppen zahlenmäßig gegenüber denjenigen der mesophilen und thermophilen Grünlandgesellschaften ein geringes Übergewicht aufweisen.

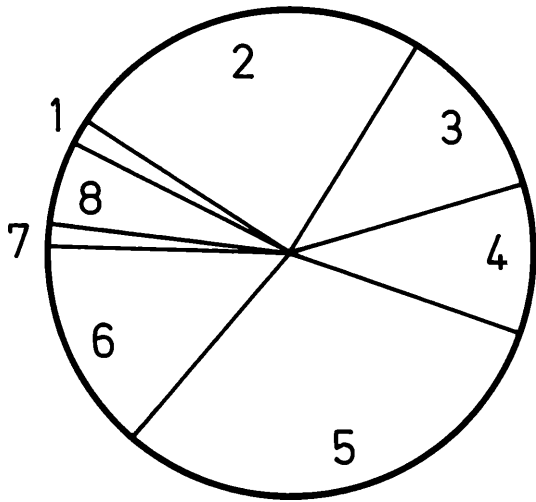


Abbildung 4
Florenelementenspektrum der Straßenbegleitflora des Mittelmaingebietes (ohne Gehölze)
(Einteilung nach OBERDORFER 1983a)

1	atlantisch-subatlantisch	1,3%
2	eurasiatisch-subozeanisch	24,7%
3	submediterranean-subatlantisch	11,2%
4	submediterranean-mediterranean	9,8%
5	subkontinental/europäisch-kontinental-submediterranean	31,1%
6	subkontinental/europäisch-kontinental	15,1%
7	praealpin	1,6%
8	weltweit verschleppt, Neophyten aus Nordamerika, Kulturarten etc.	5,2%

Auf die geringe Konstanz der meisten der im Straßenraum vorkommenden Arten entlang des Streckennetzes einer Region wurde unter 3.2 bereits hingewiesen. Abb. 6, die wie Abb. 7 auf der Auswertung der pflanzensoziologischen Aufnahmen aus einem repräsentativen Ausschnitt des Untersuchungsgebietes basiert (HEINDL 1984), verdeutlicht das anteilige Verhältnis zwischen Arten mit äußerst geringer Stetigkeit (unter 5%) und solchen mit höheren Stetigkeiten. Bereits die Stetigkeitsklasse zwischen 20 und 30% enthält nur noch 10% der Gesamtarten. Einen Vergleich der Häufigkeit charakteristischer Arten der Straßenbegleitvegetation des Gebietes zeigt Abb. 7. Nach ihrer Verteilung im Profil des Straßenraumes läßt sich eine Gruppierung vornehmen in a) Arten, die über das gesamte Straßenrandprofil höchstet sind (*Arrhenatherum elatius*, *Achillea millefolium*, *Agropyron repens*), b) Arten, die zwar ebenfalls in allen drei Hauptzonen mit hoher Stetigkeit vorkommen, aber in einer Zone bevorzugt auftreten

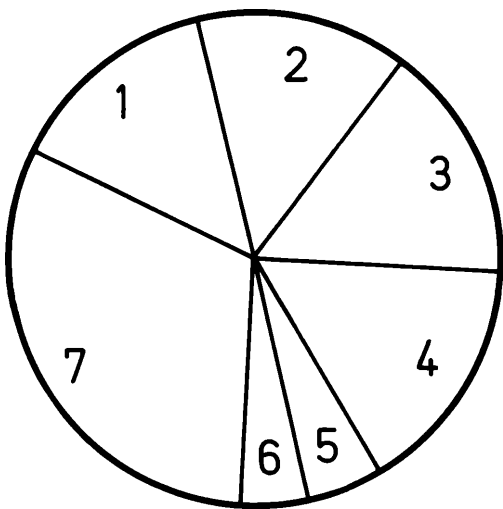


Abbildung 5
Ökologisch-soziologisches Spektrum der Straßenbegleitflora des Mittelmaingebietes (ohne Gehölze)
(Syntaxonomie nach OBERDORFER 1983a)

1	Arten der mesophilen Grünlandgesellschaften	14,4%
	(<i>Molinio-Arrhenatheretea</i> 12,1%, <i>Agrostietea stoloniferae</i> 2,3%)	
2	Arten der thermophilen Rasen- und Staudenfluren	14,0%
	(<i>Festuco-Brometea</i> 7,8%, <i>Trifolio-Geranietea</i> 6,2%)	
3	Arten der ruderalen Rasen- und Staudenfluren	15,4%
	(<i>Agropyretea intermedii-repentis</i> 2,3%, <i>Artemisietea</i> 11,8%, <i>Plantaginetea majoris</i> 1,3%)	
4	Arten der kurzlebigen Ruderalgesellschaften	15,3%
	(<i>Secalinetea</i> 6,8%, <i>Chenopodietea</i> 7,4%, <i>Bidentetea</i> 1,1%)	
5	Arten der Felsgras- und Felsbandgesellschaften	4,8%
	(<i>Sedo-Scleranthetea</i> , 4,8%)	
6	Arten der Wälder und Waldschläge	4,4%
	(<i>Quercu-Fagetea</i> 2,7%, <i>Epilobietea angustifolii</i> 1,7%)	
7	Sonstige Arten	31,7%

(*Daucus carota*, *Pastinaca sativa*), und c) Arten, die einen deutlichen Schwerpunkt in ihrem Verteilungsmuster aufweisen (Bankett: *Cichorium intybus*; Graben: *Anthriscus sylvestris*; Böschung: *Falcaria vulgaris*). Eine strenge Bindung einzelner Arten an eine bestimmte Zone des Straßenraumes liegt nur in wenigen Fällen vor; so sind z. B. *Polygonum arenastrum* oder *Puccinellia distans* an das innere Bankett gebunden (vgl. 4.2.1, 4.2.2). Dieser Variation in der Stärke der Bindung sowohl einzelner, häufig dominanter oder subdominanter Arten als auch charakteristischer Artengruppen an die verschiedenen Zonen des Straßenraumes entspricht auch eine unterschiedliche »Zonentreue« der Pflanzengesellschaften. Diese scheint maßgeblich vom Grad der anthropogenen Belastung abhängig, der auf den Banketten am stärksten zum Tragen kommt (vgl. 2.3). Vor allem an gut ausgebauten und stark frequentierten Strecken mit breiten Randstreifen lassen sich daher Bankett-gebundene oder zumindest Bankett-typische Phytozönosen gegen für den äußeren Straßenraum charakteristische Pflanzengemeinschaften abgrenzen.

4.2 Pflanzengesellschaften der Bankette

Aufgrund der extremen Wuchsbedingungen in Fahrbahnnähe und des steilen Standortgradienten

im Profil breiterer Bankette ist innerhalb der Bankettvegetation eine ausgeprägte Differenzierung zu beobachten. Abgesehen von kurzlebigen, meist auf drastische Störungen zurückzuführende Pflanzengemeinschaften (s. 4.4) konnten im Untersuchungsgebiet sieben gut definierbare Bankett-Gesellschaften ausgegliedert werden.

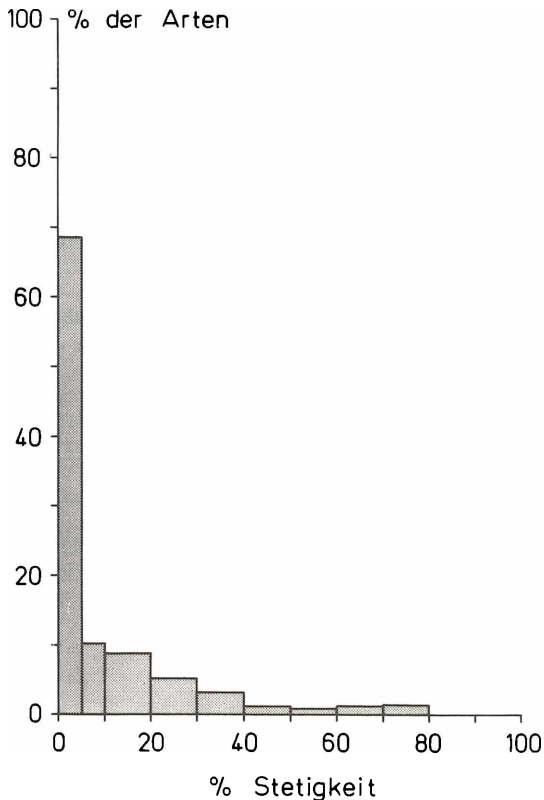


Abbildung 6

Stetigkeitsspektrum der Straßenbegleitflora

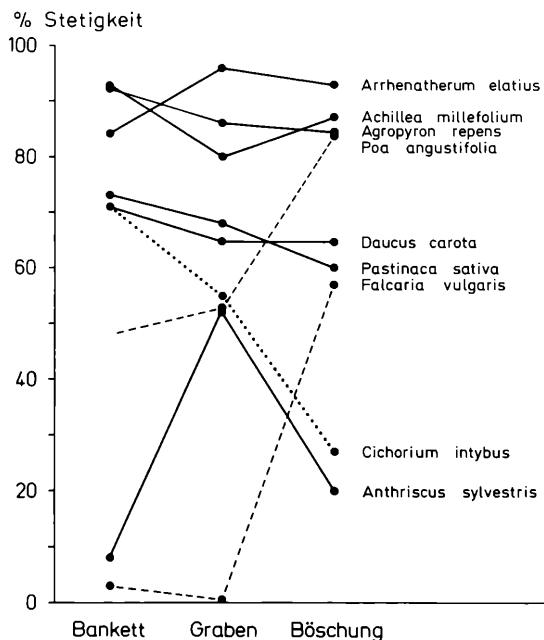


Abbildung 7

Verteilung charakteristischer Arten der Straßenbegleitflora auf die Zonen des Straßenraumes

4.2.1 *Lolio-Polygonetum arenastris*

Br.—Bl. 30 cm. Lohm. 75

Lolch-Vogelknöterich-Trittrasen Tab. 1

Der fahrbahnächste, zwischen 10 und (maximal) 30 cm breite Streifen des Banketts weist vor allem an stark frequentierten Straßen nur sehr schütterten und niedrigen Bewuchs auf (mittlere Deckung in Tab. 1: 13,5%), in dem die dem Untergrund angepreßten Sproßrosetten des Vogelknöterichs nicht nur physiognomisch, sondern auch in ihrer Artmächtigkeit eindeutig dominieren. Die hohe mechanische Belastung des Standortes und die Temperaturverhältnisse am Fahrbahnrand verhindern das Aufkommen höherwüchsiger und mesophilerer Pflanzen meist schon im Keimlingsstadium (vgl. KOPECKÝ 1978). Trotz der extremen Standortbedingungen ist die in der innersten Bankettzone siedelnde Pflanzengemeinschaft einwandfrei dem im gemäßigten Europa weit verbreiteten und primär als Trittgesellschaft beschriebenen *Lolio-Polygonetum arenastris* zuzuordnen. In ihrem Bestandesaufbau steht die Gesellschaftsausprägung der Straßenränder der reinen Assoziationsausbildung nach OBERDORFER (1976 in OBERDORFER 1983b) nahe, von der sie durch das Zurücktreten der mesophilen *Poa annua* und durch die hohe Stetigkeit des trockenheitsertragenden *Agropyron repens* abweicht.

In dieser hohen Stetigkeit von *Agropyron repens* liegt auch der Hauptunterschied zwischen der Gesellschaftsausbildung der Fahrbahnränder außerhalb und innerhalb von Siedlungen. Die wesentlich stärkere Beteiligung von *Matricaria discoidea* und *Lepidium ruderales* am Bestandesaufbau einer Gesellschaftsausbildung des Würzburger Stadtgebietes (*Matricario-Polygonetum*, HETZEL und ULLMANN 1981) ist zum einen auf geringere mechanische Belastung dieser Standorte zurückzuführen (Parkplätze, Fugen an Bordsteinkanten), zum anderen wohl auf die Temperaturextreme, die am fahrbahnnahe Bankettstreifen der Überlandstraßen unseres Untersuchungsgebietes herrschen. ELLENBERG (1979) stuft *Matricaria discoidea* im Hinblick auf das Vorkommen im Kontinentalitätsgefälle zwischen Atlantik und dem Inneren Eurasiens zwischen subozeanisch und ozeanisch ein, *Lepidium ruderales* dagegen, das nach eigenen Beobachtungen relativ empfindlich gegen mechanische Belastung ist, zwischen subkontinental und kontinental. In Einklang damit steht auch die Tatsache, daß *Matricaria discoidea* in der entsprechenden Bankettzone der Straßen im mehr subatlantisch geprägten Spessart wesentlich häufiger ist (STRAHL 1987). Der mesophilere Charakter derjenigen Bankettbestände des *Lolio-Polygonetum arenastris* unseres Untersuchungsgebietes, in denen *Matricaria discoidea* auftritt, äußert sich vor allem in der erhöhten Artmächtigkeit von *Plantago major* (Tab. 1, A 9–12). Dagegen kann *Potentilla anserina* (z. B. A 8) nur bedingt als Zeiger für ausgeglichene Standortverhältnisse gewertet werden, da im *Lolio-Polygonetum arenastris* vor allem nicht wurzelnde Ausläufer von fahrbahnferneren Mutterpflanzen dieser Art zu finden sind.

4.2.2 Dg Puccinellia distans- Polygonion avicularis Salzschwaden-Vogelknöterich- Gesellschaft	Tab. 2a
Dg Agropyron repens- Polygonion avicularis Quecken-Vogelknöterich- Gesellschaft	Tab. 2b

Das deckungsarme Lolio-Polygonetum arenastris ist an Nebestrecken oft nicht oder nur andeungsweise ausgebildet; es wird hier meist durch eine Quecken-reiche Rasengesellschaft ersetzt. Auch bei häufigem Befahren des gesamten Randstreifens, z. B. in der Umgebung von Einmündungen von Feldwegen, tritt *Polygonum arenastrum* in einer deutlich anders strukturierten Pflanzengemeinschaft auf, die dann das Bankett in voller Breite einnimmt. Physiognomisch und im Arteninventar entsprechen diese 10–30 cm hohen Bestände dem Bewuchs der 15–30 (–50) cm breiten Bankettzone, die sich im allgemeinen an das Lolio-Polygonetum arenastris des Fahrbahnrandbereiches anschließt. In diesen Beständen dominieren Gräser. Bestandesdichte und Anzahl der »zufälligen« Begleitarten nehmen gegenüber dem Lolio-Polygonetum zu; in Tab. 2 beträgt die mittlere Vegetationsdeckung 43%, die mittlere Artenzahl 8. Von den Plantaginetea-Arten ist lediglich der meist mit höherer Artmächtigkeit vorhandene *Plantago major* hochstet. *Polygonum arenastrum* tritt in Stetigkeit und Artmächtigkeit stark zurück. Er wächst hauptsächlich an dem zur Fahrbahn hin gelegenen Rand der Bestände, meist in Begleitung einer weiteren Form aus dem *Polygonum aviculare* agg., die sich nach den Merkmalsangaben bei SCHOLZ (1958, 1959) und OBERDORFER (1983a) nicht eindeutig einer der angegebenen Kleinarten zuordnen läßt. SCHMID (1983) kommt nach einer Untersuchung von *Polygonum aviculare*-Material aus Bayern zu dem Schluß, daß in dieser Region wohl nur eine Unterteilung des Aggregats in zwei Arten gerechtfertigt ist: *Polygonum aviculare* L. und *Polygonum arenastrum* Bor. Nach seinem Schluß steht die in den Derivatgesellschaften des Polygonion avicularis hinzutretende Sippe mit einem tiefer als bis zur Hälfte geteilten Perianth und zwei bis drei konkaven Fruchtblächen eher dem *Polygonum aviculare* nahe und wird daher in Tab. 2 unter diesem Namen geführt. (Eine umfassende systematische Untersuchung der straßenbegleitenden Sippen von *Polygonum aviculare* wurde von uns nicht durchgeführt; sie wäre aber sicher auch syntaxonomisch von Interesse.)

Nach der jeweils dominierenden Grasart lassen sich die Quecken-reichen Bankettrasen in zwei auch standörtlich gut gegeneinander abgegrenzte Derivatgesellschaften des Polygonion avicularis untergliedern:

a) Die Dg Puccinellia distans-Polygonion avicularis ist stets in unmittelbarem Kontakt mit der Vogelknöterich-Trittlur anzutreffen. Vor allem auf sandhaltigem Untergrund säumt die Gesellschaft an hochfrequentierten Straßen oft kilometerlang beidseitig die Fahrbahn. *Puccinellia distans*, der Salzschwaden, hat sich infolge winterlicher Salzstreuung innerhalb von zwanzig Jahren entlang der Autobahnen und Bundesstraßen fast im gesamten Bundesgebiet ausgebreitet. (Eine Literaturzusammenstellung über die streusalz-, deponie- und immissionsbedingte Ausbreitung von *Puccinellia distans* findet sich bei HEINRICH 1984.) Für das Untersuchungsgebiet wird *Puccinellia distans* erst seit 1979 angegeben (HETZEL und ULLMANN 1983). Seit 1981 ist eine vehemente Zunahme der Salzschwadenvorkommen auch in Unterfranken zu verfolgen.

Orientierende Untersuchungen des Chloridgehaltes von Bankettböden erbrachten dessen Maximum im Abstand von etwa einem halben Meter von der Fahrbahn, also dort, wo *Puccinellia distans* in dichten Beständen wächst (HEINDL 1984). Das bevorzugte Auftreten von Salzschwaden-Rasen an Steigungen und in Kurveninnenseiten und die nur zögernde Besiedlung ebener Strecken in wärmeren Maintalabschnitten stimmen mit diesen Befunden überein. Für das im Südwesten an unser Untersuchungsgebiet angrenzende Tauber-Main-Gebiet beschreibt PHILIPPI (1983) eine ranglose Puccinellia distans-Gesellschaft, welche in Bezug auf floristische Zusammensetzung und Verbreitung mit der hier vorgestellten Puccinellia distans-Dg nahezu identisch ist. Dagegen faßt OBERDORFER (1976 in OBERDORFER 1983b) wie TÜXEN (1950) *Puccinellia distans* als Trennart einer halotoleranten Subassoziation des Polygonetum arenastris auf. In dem von ihm verwendeten Aufnahmestoffmaterial sind allerdings *Matricaria discoidea* und die Kennarten der Plantaginealia wesentlich stärker vertreten als in unseren Aufnahmen. Dies kann sowohl auf standörtlichen und klimatologischen Unterschieden in den Aufnahmegebieten beruhen, als auch eine Frage der Abgrenzung der Aufnahmeflächen sein. Überdies ist mit Zunahme der Chloridkonzentration im Boden und der damit verbundenen Verschiebung im Konkurrenzgefüge der bankettbesiedelnden Arten (vgl. KÜHNBERGER und MAHN 1978) teilweise ein rascher Übergang eines Lolio-Polygonetum arenastris mit *Puccinellia distans* (A 8 repräsentiert ein solches Stadium) zu einer von *P. distans* dominierten Derivatgesellschaft des Polygonion avicularis zu beobachten. An der Verbindungsstraße Würzburg/Grombühl-Würzburg/Oberdürrbach fand dieser deutlich sichtbare Wechsel innerhalb eines Jahres statt.

b) Auf lehmig-tonigem Substrat und an weniger stark von Streusalz beeinträchtigten Streckenabschnitten schließt sich die Dg Agropyron repens-Polygonion avicularis an das fahrbahnbegleitende Lolio-Polygonetum arenastris an oder ersetzt es vollständig. Teilweise bildet die Gesellschaft auch einen parallelen Streifen im Anschluß an die Dg Puccinellia distans-Polygonion avicularis. In der von *Agropyron repens* dominierten Gesellschaft spielen *Plantago major* und *Lolium perenne* eine größere Rolle als in den dichten Beständen der Puccinellia distans-Dominanzgesellschaft; *Polygonum arenastrum* erreicht ebenfalls teilweise höhere Artmächtigkeit.

4.2.3 Dg Potentilla anserina-Plantaginealia Gänsefingerkraut-Breitwegerich- Gesellschaft	Tab. 3
---	---------------

Auch die an feuchtere Bereiche der inneren Bankettzone gebundene Gänsefingerkraut-Breitwegerich-Gesellschaft ist in ihrer Straßenrand-Ausbildung durch die hohe Stetigkeit und die höheren Deckungswerte von *Agropyron repens* bei gleichzeitigem Zurücktreten von *Lolium perenne* gegenüber Trittgemeinschaften im engeren Sinne (KNAPP 1946, 1963; ULLMANN 1977; GÖDDE 1986) differenziert. Der im Vergleich zu den bisher behandelten Pflanzengemeinschaften feuchtere Standortcharakter zeigt sich auch im fast vollständigen Ausfall von *Polygonum arenastrum* und in der Bedeutung, die *Polygonum aviculare* für den Bestandesaufbau gewinnt. Eine Zuordnung der Bestände zum Lolio-Polygonetum arenastris potentilletosum anserinae im Sinne von OBERDORFER (1976 in OBERDORFER 1983b) ist daher nicht sinnvoll. (Zumal offenbar bei einem

Teil des dort verwendeten älteren Aufnahmемaterials die Kleinart von *Polygonum aviculare* agg. nicht determiniert worden war und daher die Fassung dieser Subassoziatiön im vorgenommenen Umfang noch zu überprüfen ist.)

Die Dg *Potentilla anserina*-Plantaginetalia ist im mainfränkischen Trockengebiet nicht häufig. Sie findet sich vor allem in kühleren Tallagen, in Nebeltaschen und in der Nähe von Ortschaften. Die Standorte der Gesellschaft, auf denen das als Nährstoff- und Bodenverdichtungszeiger zu wertende Gänsefingerkraut flächendeckende Rosettepteppiche bildet, sind nach Regenfällen meist einer länger anhaltenden Überflutung ausgesetzt, verbunden mit einem Substrateintrag aus benachbarten Feldflächen oder Gräben. Der gegenüber den anderen Pflanzengemeinschaften der inneren Bankettzone größere Artenreichtum der Gesellschaft (die mittlere Artenzahl in Tab. 3 beträgt 14,5 und ist damit fast doppelt so hoch wie in Tab. 2) und der relativ hohe Anteil an Grünlandarten im Begleiterspektrum sind nicht zuletzt auf die durch diesen Substrateintrag verstärkte Bodenauflage zurückzuführen.

4.2.4 Dg *Cichorium intybus* -Convolvulo-Agropyrion/Arrhenatheretalia Wegwarten-Gesellschaft Tab. 4

Die Dominanzgesellschaft der Wegwarte ist im Hochsommer die auffälligste der an Bankette gebundenen Pflanzengemeinschaften. Sie ist auf lehmig bis lehmig-sandigem oder leicht tonigem, oft wechsell trockenem Untergrund im gesamten Untersuchungsgebiet verbreitet. Ihr Standort am Straßenrand vermittelt zwischen der inneren und äußeren Bankettzone. Die Bodenauflage beträgt hier weniger als 20 cm und wird in der Regel, wie in der inneren Bankettzone, in größeren Zeitabständen abgetragen. Der Untergrund ist noch stark verdichtet, doch ist die mechanische Belastung durch Befahren gegenüber den Standorten der bisher behandelten Gesellschaften deutlich herabgesetzt. Zwar kommt *Cichorium intybus* streckenweise infolge ungünstiger Mahdtermine nicht zur Blüte, in ihrer Vitalität scheint die mehrjährige, tiefwurzelnde Staude durch die Mahd aber nicht beeinträchtigt zu werden. Inwieweit die Wegwarte im Einflußbereich des Spritzwassers von der Fahrbahn gegenüber weniger salzverträglichen Arten gefördert wird, ist nicht zu entscheiden, doch läßt das gehäufte Vorkommen der Gesellschaft auf Randstreifen der stärker frequentierten und damit auch stärker streusalzbelasteten Straßen einen solchen Konkurrenzvorteil möglich erscheinen.

Die Wegwarten-Gesellschaft besiedelt auf den Banketten im allgemeinen einen ca. 30–50 cm breiten Streifen im Anschluß an die behandelten Derivatgesellschaften des *Polygonum aviculare*. Im Aufbau der zur Blütezeit etwa 60–80 cm hohen Bestände treten neben *Cichorium intybus* vor allem Arten der *Agropyretalia* sowie gegen mechanische Belastung unempfindliche Arten wie *Lolium perenne* und *Plantago major* hervor. Arten der *Arrhenatheretalia* sind trotz der regelmäßigen Mahd stets nur von untergeordneter Bedeutung (vgl. GÖDDE 1986). Eine leichte Zunahme des Anteils der Mähwiesenarten ist in der durch Arten der *Agrostietalia*, vornehmlich *Festuca arundinacea* und *Potentilla reptans*, differenzierten bodenfrischeren Gesellschaftsbildung (A 5–12) zu beobachten, die in der Gesamtartenkombination deutliche Beziehungen zur *Festuca arundinacea*-Gesellschaft mechanisch stärker belasteter Bankette aufweist (vgl. 4.2.6). *Lolium perenne*-rei-

che Bestände der Dg *Cichorium intybus*-Convolvulo-Agropyrion/Arrhenatheretalia (z. B. A 1,2) ähneln dem *Cichorietum intybi* mäßig befahrener Feldwege der mainfränkischen Platten (ULLMANN 1977).

Durch den geringen Anteil der Mähwiesenarten und der Begleitarten *Daucus carota* und *Pastinaca sativa* ist die Dg *Cichorium intybus*-Convolvulo-Agropyrion/Arrhenatheretalia des Mittellaingebietes auch eindeutig von der Dg *Cichorium intybus*-*Daucus carota*-Arrhenatherion abgesetzt, wie sie KOPECKÝ (1978) von sommertrockenen Straßenrandstreifen und -böschungen Böhmens beschreibt. Neben klimatischen Gründen dürfte die wesentlich stärkere mechanische Belastung der von uns untersuchten Straßenbankette für das Zurücktreten der zwar mahdverträglichen aber trittempfindlicheren Arten ausschlaggebend sein. So gibt auch OLSSON (1978) nur für mechanisch unbelastete (»untrampled«) Straßenränder der Peripherie von Malmö eine Subdominanz von *Pastinaca sativa* im (sehr artenarmen) *Cichorietum intybi* an.

4.2.5 Dg *Pastinaca sativa*-*Daucus carota* -Arrhenatherion/Convolvulo-Agropyrion Pastinak-Möhren-Bankettgesellschaft Tab. 6

Die *Pastinaca sativa*-*Daucus carota*-Dg besiedelt die äußere Zone breiter Bankette oder die gesamte Breite der an Nebenstrecken häufig schmalen Randstreifen. Die Standorte sind gegenüber derjenigen der *Cichorium intybus*-Dg durch erhöhte Bodenauflage, geringere Verdichtung und geringere mechanische Belastung abgesetzt. In der Artenkombination spiegeln sich diese standörtlichen Unterschiede vor allem in einem Anstieg des Anteils der Arten der Mähwiesen wider (vgl. Tab. 5). Der Gesellschaftsaufbau ist deutlich zweischichtig. Unter der Oberschicht aus den beiden Leitarten, von denen *Pastinaca sativa* unter günstigen Wuchsbedingungen Höhen bis zu 2 m erreicht (z. B. im regenreichen Sommer 1985), und *Arrhenatherum elatius* ist eine grasreiche Unterschicht entwickelt, in der *Dactylis glomerata*, *Agropyron repens*, *Achillea millefolium*, *Plantago lanceolata*, *Galium album* und *Artemisia vulgaris* die höchsten Stetigkeiten aufweisen und als Sub- bzw. Co-Dominanten auftreten. In Tab. 5 sind von jeweils zwei Bankettabschnitten an Bundesstraßen Aufnahmen der Wegwarten- und der Umbelliferen-Gesellschaft einander gegenübergestellt. Dabei zeigen sich auch bei einem großen Teil der den beiden Gesellschaften gemeinsamen Begleitarten deutliche Unterschiede in der Artmächtigkeit.

In ihrer Artenkombination steht die Pastinak-Möhren-Bankettgesellschaft den »ruderalen Wiesen« nahe, wie sie von Verkehrsanlagen westdeutscher Stadtgebiete beschrieben wurden (BORNKAMM 1974; FISCHER 1985; GÖDDE 1986), in denen aber meist mehr ruderalen Arten vertreten sind und nur ausnahmsweise eine Umbelliferen-Fazies ausgebildet ist. Innerhalb der hier behandelten Gesellschaft differenzieren *Cichorium intybus* und *Plantago major* eine Ausbildung mechanisch stärker belasteter Standorte, die zur Dg *Cichorium intybus*-Convolvulo-Agropyrion/Arrhenatheretalia vermittelt. Tab. 6 zeigt deutlich, daß ein Zurücktreten beider Arten mit einer Zunahme der Arten des Wirtschaftsgrünlandes korreliert ist. Von diesen sind vor allem *Lathyrus pratensis* und *Geranium pratense* an Streckenabschnitten mit einem kühleren Lokalklima oder an bodenfrischere Standorte (z. B. die innere Grabenböschung) gebunden. Lokalen Differenzierungen

im Wasserhaushalt und — in geringerem Maße — in der Nährstoffversorgung entspricht auch das Vorherrschen jeweils einer der beiden Umbelliferen. So kommt auf trockenerem Untergrund statt *Pastinaca sativa* *Daucus carota* stärker zur Entwicklung. Nicht selten ist auch innerhalb der Gesellschaft eine Zonierung insofern angedeutet, als *D. carota* verstärkt im fahrbahnnäheren Bereich auftritt, während *P. sativa* in der äußeren Bankett- bis Grabenzone dominiert.

4.2.6 Dg *Festuca arundinacea* -*Arrhenatheretalia*/Convolvulo- Agropyron Rohrschwengel- Bankettgesellschaft

Tab. 7

Die *Festuca arundinacea*-Dg beschließt die Pflanzengemeinschaften der Bankette, die in engerer Beziehung zur *Cichorium intybus*-Dg stehen. Auf wechsellassem, lehmig-tonigem Untergrund besiedelt sie vorwiegend die äußere Bankettzone. Mit ihren steifblättrigen, auf den häufiger gemähten Randstreifen niedrig bleibenden Horsten bildet *Festuca arundinacea* dichte Rasenmatten, die sich teilweise auf die innere Grabenböschung ausbreiten. Auch ein Übergreifen auf die innere Bankettzone ist zu beobachten, doch schließt die Rohrschwengel-Bankettgesellschaft nur selten direkt an das *Lolio-Polygonetum arenastri* an.

Je nach Standortbedingungen variieren Struktur und Artengefüge der Gesellschaft beträchtlich. In der Gesellschaftsbildung der mechanisch stärker beanspruchten und öfter gemähten inneren bis mittleren Bankettzone (Tab. 7, A 1—5) wird die Grundstruktur der Bestände von einem dichten, meist nur bis 30 cm hoch werdenden Rasen aus *Festuca arundinacea*, *Agropyron repens*, *Dactylis glomerata* und, seltener, *Agrostis stolonifera* aufgebaut. Die Unter- oder besser Zwischenschicht, die sich vor allem aus Arten der Tritt- und Flutrasen zusammensetzt, ist im allgemeinen recht unauffällig. Unter den Begleitarten herrschen trittverträgliche oder annuelle Arten vor. Ein gemeinsames Charakteristikum der bestandesbildenden Arten und der häufigeren Begleiter ist deren Halotoleranz, die auch den stellenweise einen auffälligen Herbstaspekt bildenden *Odontites vulgaris* (A 5) auszeichnet. Mit den zahlreichen Vertretern der Plantaginetea und Agrostietea steht diese Ausbildung dem *Dactylo-Festucetum arundinaceae* Tx. 50 (*Agropyro-Rumicion*) nahe, das auf Sekundärstandorten an Gräben und Wegen häufig ist (OBERDORFER 1980 in OBERDORFER 1983b). Eine Zuordnung der Bankettbestände zu dieser Assoziation erfolgt deswegen nicht, weil deren Flutrasen-Charakter nur schwach ausgebildet ist und Arten des *Arrhenatherion* in den artenreichen Beständen der Straßenränder eine wesentlich größere Rolle spielen als etwa in den artenarmen Rohrschwengel-Vergesellschaftungen an Feldwegen der unterfränkischen Gäuplatten oder im Weinbaugebiet am Neckar (GÖRS 1966). Auch das von Straßen- und Wegrändern des Schweizer Tieflandes beschriebene *Potentilla-Festucetum agropyretosum* (MOOR 1985) weist zwar eine größere Ähnlichkeit zu den Rohrschwengelrasen der mechanisch stärker belasteten Bankette des Untersuchungsgebietes auf, ist aber eindeutig dem *Agropyro-Rumicion* zugehörig. In der *Festuca arundinacea*-Dg treten dagegen *Potentilla anserina* und *Agrostis stolonifera* nur in Flutmulden auf, d. h. in Vertiefungen, in denen sich Niederschlagswasser ansammeln kann.

In der Gesellschaftsbildung der äußeren Bankette und angrenzenden Böschungszonen (Tab. 7,

A 6—11) sind Beziehungen zu den Tritt- und Flutrasen kaum mehr erkennbar. Neben *Festuca arundinacea* beteiligen sich *Arrhenatherum elatius* und *Bromus inermis* am Aufbau der Obergras-schicht, die Trittplanzen fallen fast vollständig aus; desgleichen verlieren auch die niederwüchsigen Gräser sowie durch Störung begünstigte Arten wie *Dactylis glomerata* an Bedeutung. Im Begleitartenspektrum vollzieht sich ein Wechsel hin zu einem niedrigeren Anteil an Annuellen bei gleichzeitigem Hinzutreten höherwüchsiger Stauden.

4.3 Pflanzengesellschaften des äußeren Straßenraumes

Das auch bei typischen Bankettgesellschaften (*Pastinak-Möhren-Bankettgesellschaft*, *Rohrschwengel-Bankettgesellschaft*) zu beobachtende Übergreifen auf angrenzende Böschungs- und Grabenbereiche weist darauf hin, daß mit Abnahme des anthropogenen Einflusses, besonders der mechanischen Belastung, bei gleichzeitiger Verbesserung der Bodenverhältnisse (vgl. Abb. 3) die standörtlichen Bedingungen der äußeren Bankettzone und des anschließenden äußeren Straßenraumes häufig einander angeglichen sind. Eine scharfe Trennung zwischen den Pflanzengemeinschaften der äußeren Bankette, der Gräben und Böschungen ist daher nicht möglich, auch wenn einzelne Zonosen in der einen oder anderen dieser Zonen schwerpunktmäßig auftreten. (In den Gesellschaftstabellen ist für jede Aufnahme die Zone angegeben, der sie entstammt.) Infolgedessen sagt die Reihenfolge, in der die Pflanzengesellschaften des äußeren Straßenraumes abgehandelt werden, nichts über ihre Abfolge in Zonierungsmustern aus.

4.3.1 Synsystematik der Böschungsgesellschaften

Die *Pastinak-Möhren-Bankettgesellschaft* vermittelt nicht nur räumlich zwischen den Pflanzengesellschaften des inneren und äußeren Straßenraumes, sondern auch in ihrem floristischen Inventar; denn wie letztere setzt sie sich aus einer Kombination von Ubiquisten, ruderalen Arten und Arten der Glatthaferwiesen zusammen.

Hinweise auf Ruderalisierungsvorgänge in Mähwiesen des *Arrhenatherion* und Gesellschaften des *Mesobromion*, bedingt durch Ausfall der Mahd und Eutrophierung der Standorte, finden sich vor allem in der Literatur aus der Zeit nach dem Zweiten Weltkrieg. Die syntaxonomische Bewertung der Pflanzengesellschaften wurde sehr unterschiedlich gehandhabt. Während verstaudete Glatthaferwiesen entweder als Untereinheiten des *Arrhenatheretum* (z. B. KNAPP 1954; NEUHÄUSL und NEUHÄUSLOVA 1985) bzw. als eigene Assoziation des *Arrhenatherion* (FISCHER 1985) oder als ranglose Gesellschaften (z. B. BORNKAMM 1974) beschrieben wurden, faßten MÜLLER und GÖRS (1969) ruderalisierte Halbtrockenrasen und halbruderalen Pioniergesellschaften als Assoziationen des *Convolvulo-Agropyron* einer eigenen Klasse *Agropyreteia intermedii-repentis* auf. In allen Fällen wurden zur Beschreibung und Definition der Gesellschaften auch Vegetationsaufnahmen von Begleitflächen von Verkehrswegen verwendet, teilweise sogar hauptsächlich oder ausschließlich. Der Begriff »ruderaler Wiesen« (FISCHER 1985) für Grünlandgesellschaften der Straßen- und Bahntrassen ist aber nicht ganz glücklich gewählt, da es sich bei Wiesen um flächenhafte Vegetationseinheiten handelt,

während die Begleitvegetation von Verkehrswegen infolge ihrer stets linienhaften Ausdehnung in wesentlich stärkerem Maße Einflüssen aus den Kontaktzonen unterworfen ist. So unterscheiden sich im unterfränkischen Weinbaugebiet die ruderalen Wiesen der Streuobstanlagen (MEISTER 1983) von den Glatthafer-Gesellschaften der Straßenränder durch einen deutlich geringeren Anteil sowohl an ruderalen Stauden als auch an Orten der Queckenrasen.

Überdies variieren im Untersuchungsgebiet im Bestandesaufbau der Phytozönosen des äußeren Straßenraumes die Anteile der Vertreter der Mo-

linio-Arrhenatheretea, der Agropyretea und der Artemisietea in Abhängigkeit von den standörtlichen Bedingungen so stark, daß es gerechtfertigt erscheint, zehn Gesellschaften auszugliedern, die auch im Gelände leicht ansprechbar sind (obwohl selbstverständlich auch zwischen diesen Einheiten vermittelnde Vergesellschaftungen existieren). Tab. 8 gibt für diese Gesellschaften einen Überblick hinsichtlich der Artengarnitur und der Abundanz/Dominanz der einzelnen Arten. Es zeigt sich, daß lediglich sechs Arten, nämlich *Arrhenatherum elatius*, *Achillea millefolium*, *Galium album*, *Agropyron repens*, *Convolvulus arvensis* und *Dactylis glo-*

Tabelle 8

Übersicht: Gesellschaften des äußeren Straßenraumes

Spalten-Nr.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Anzahl der Aufnahmen	11	7	8	6	12	8	12	26	7	10
mittlere Artenzahl	22.5	22.5	24.5	24.5	29	20.5	28.	27.5	26	39
Leitarten										
<i>Geranium pratense</i>	II +2	V 24	V +2	I	IV +2		I		I	
<i>Heracleum sphondylium</i>	III +1	II 12	V 24	II +	III +2	II +1	I			I
<i>Arctium tomentosum</i>	I	II +1	II +	V 24	II +2	II 13	I	I	I	
<i>Chaerophyllum bulbosum</i>		I	I		V 23	I	I	I		
<i>Artemisia vulgaris</i>	II +		IV +	III +2	IV +1	V +3	V +2	IV +1	III +	III +1
<i>Tanacetum vulgare</i>	I		I		III +2	V 24	V 12	I	I	
<i>Rumex thyrsiflorus</i>					II +	II +	V 13	I		
<i>Falcaria vulgaris</i>		I			I	I	III +2	V 13	II +	III +1
<i>Coronilla varia</i>	I					III +2	II +1	III +2	V 23	III +2
<i>Brachypodium pinnatum</i>								I	I	V 13
Arten der Molinio-Arrhenatheretea										
<i>Arrhenatherum elatius</i>	V 43	V +3	V +3	V +3	IV 12	IV 12	IV 2	V +3	V 13	V +2
<i>Achillea millefolium</i>	V +2	V +2	IV +2	IV +2	IV +1	V +1	V +2	V +3	V +2	V +1
<i>Galium album</i>	V +2	IV +1	IV +1	V +1	V +2	IV +2	IV +1	V +3	IV +1	V +2
<i>Plantago lanceolata</i>	III +2	V +1	II +1	IV +	I	III +	III +2	II +2	IV +2	IV +1
<i>Festuca rubra</i>	III +1		I	II +1	I	IV +2	III +2	III +2	V 12	IV +2
<i>Poa pratensis</i>	II +1	III +1	II 12		I			II +2	II +1	I
<i>Knautia arvensis</i>	I		I		I		I	II +2	II 12	V +2
<i>Crepis biennis</i>		II 12		III +2		I		I		I
<i>Poa trivialis</i>	II 12		II +3	II +1						
Arten der Agropyreteae intermedii-repentis										
<i>Agropyron repens</i>	V +2	V +2	V +1	IV +2	V +2	IV +1	V 13	V +4	V +1	III +1
<i>Poa angustifolia</i>	III 13	II 12	II +1	III +2	IV +2	III +2	V +2	V 13	III +2	V +2
<i>Convolvulus arvensis</i>	V +3	V +1	V +2	V 12	V +2	III 12	V +2	V +2	V +2	III +1
Sonstige häufige Begleitarten										
<i>Dactylis glomerata</i>	V +2	III +1	V +1	IV +1	V +2	V +1	V +2	V +2	IV +2	IV +
<i>Centaurea angustifolia</i>	III +1	I	I	II +	II +	II +1	II +2	III +2	V +2	V +1
<i>Daucus carota</i>	I	III +	IV +1	III +1	II +2	IV +1	II +1	IV +1	V +1	IV +1
<i>Pastinaca sativa</i>	II +1	III +2	IV +2	IV +2	III +2	I	II +	III +1	III +2	III +1
<i>Cirsium arvense</i>	III +	I	IV +1	V +	III +1	IV +	III +1	III +1	III +1	II +1
<i>Bromus inermis</i>	I	I	I	I	IV +2	I	IV +1	I	II +1	II +2
<i>Tripleurospermum inodorum</i>	I	I	II +	V +1	III +1	IV +2	IV +1	III +2	II +	I
<i>Equisetum arvense</i>	III +1	II +1	II +1	III +	III +3	I	I	I	I	I
<i>Potentilla reptans</i>	II +1	IV +1	II +2	IV +1	III +1	II +	II 12	III +2	II +1	
<i>Silene alba</i>	II +	II +1		I	III +1	III +	III +	III +1	III +	I
<i>Rumex crispus</i>	II +1		II +	III +	III +1	II +		II +	I	I
<i>Cirsium vulgare</i>	I			I	II +	II 12	II +	II +	III +	II +
Feuchte- und Stickstoffzeiger										
<i>Galium aparine</i>	I	I	II +	I	III +1			I	I	I
<i>Rubus caesius</i>	II +	I	I		IV +2	III 12	I		I	I
<i>Urtica dioica</i>	I	II	II +1	II	IV +2	III +2	I			
<i>Ranunculus repens</i>	I	III +1	II 12	IV +1					I	
<i>Anthriscus sylvestris</i>	I	III +1	IV +1	III +2				II +1	II +	
Wärmezeiger										
<i>Salvia pratensis</i>	II +1	I	II			II +2	III +1	IV +2	V +2	IV 12
<i>Lactuca serriola</i>		I	II +	I	III +2		I	III +1	II +1	I
<i>Hypericum perforatum</i>	I			I		I	II +1	III +1	I	IV +1
<i>Carduus acanthoides</i>	I				III +1	III +1	I	II +	I	I
<i>Silene vulgaris</i>	I				III +1		III +1	III +1	I	II +1
<i>Euphorbia cyparissias</i>	I		I				I	II +2	II +1	V +1
<i>Agrimonia eupatoria</i>	I				II +1		I	III +1	III +2	V +1
<i>Pimpinella saxifraga</i>	I						III +1	I	II +1	III +1
<i>Eryngium campestre</i>	I						II +1	I	II 12	I
<i>Echium vulgare</i>						II +	III +2		II +1	I
<i>Origanum vulgare</i>						I		I		II +2
<i>Medicago falcata</i>							II +	I		II +1
<i>Centaurea scabiosa</i>								II +2	I 2	IV +1
<i>Stachys recta</i>								I	III +2	II +1
<i>Berteroa incana</i>							III +1	I		
<i>Dianthus carthusianorum</i>								I		II +1
<i>Bupleurum falcatum</i>									I	II +2

merata in allen zehn Gesellschaften höchstet sind, also das Basis-Arteninventar aller Pflanzengesellschaften des äußeren Straßenraumes darstellen. Diese werden daher einheitlich als Basal- bzw. Derivatgesellschaften der beiden Verbände Arrhenatherion und Convolvulo-Agrophyron behandelt. Ihre Differenzierung ist primär durch die Wasser- und Nährstoffversorgung der Standorte bedingt (Abb. 8, vgl. BORNKAMM 1974). Bei weitgehend übereinstimmenden edaphischen Bedingungen wirken Häufigkeit der Mahd sowie klimatische (und davon abhängige pflanzengeographische) Voraussetzungen als zusätzlich differenzierende Faktoren. Dementsprechend läßt sich eine den Queckenrasen näherstehende Gesellschaftsgruppe auf mäßig trockenem und mäßig stickstoffversorgtem Substrat von einer Gesellschaftsgruppe frischer und gut stickstoffversorgter Standorte trennen. Eine zentrale Stellung nimmt hierbei die Arrhenatherum elatius-Bg (Tab. 8, Sp. 1) ein, in deren Bestandesaufbau bei eindeutiger Dominanz des Glatthafters den genannten Basis-Arten die tragende Rolle zukommt, während alle anderen Arten nur mit geringer bis mittlerer Stetigkeit auftreten. Sie wird an Streckenabschnitten mit günstigerer Feuchte- und Nährstoffversorgung von der Geranium pratense-Bg abgelöst (Tab. 8, Sp. 2). Diese weist die größte Ähnlichkeit zu den Wirtschaftswiesen des Maintals auf (vgl. ULLMANN 1977), doch fehlen auch ihr weitgehend in den Wiesen nicht selten vorkommende Arten wie *Trifolium pratense*, *Lathyrus pratensis* oder *Leucanthemum ircutianum*.

Gegenüber den beiden wiesenähnlichen Einheiten sind die übrigen Gesellschaften durch einen höheren Anteil an ruderalen Stauden gekennzeichnet. Dabei ähnelt die *Heracleum sphondylium*-Dg (Tab. 8, Sp. 3) noch überdüngten und stark gestörten Wirtschaftswiesen, während die *Arctium tomentosum*-Dg (Tab. 8, Sp. 4) stärkere Beziehungen zu dem mesotraphen Flügel der *Artemisia vulgaris*-reichen Staudenfluren aufweist. In der *Chaerophyllum bulbosum*-Dg (Tab. 8, Sp. 5) treten zwar *Geranium pratense* und *Heracleum sphondylium* noch mit mittlerer Stetigkeit auf, doch zeigt diese Einheit schon eine deutliche Verwandtschaft zu den Artemisietea-Gesellschaften mäßig stickstoffreicher Standorte. Der Charakter einer Wiesengesellschaft ist kaum noch vorhanden. Dasselbe gilt für die Phytozönosen der trockeneren Böschungen, die entweder dem *Daucum Melilotum* näherstehen (*Tanacetum vulgare*-*Rumex thyrsiflorus*-Dg, Tab. 8, Sp. 6; *Tanacetum vulgare*-*Artemisia vulgaris*-Dg, Sp. 7) oder Beziehungen zum *Convolvulo-Agrophyron* aufweisen (*Falcaria vulgaris*-Dg, Tab. 8, Sp. 8; *Coronilla varia*-Dg, Sp. 9; *Brachypodium pinnatum*-Dg, Sp. 10). Die drei letztgenannten Gesellschaften könnten einem weitgefaßten *Falcario-Agrophyron* arrhenatheretosum zugerechnet werden, doch sind die Beziehungen zu den Festuco-Brometea (vgl. MÜLLER und GÖRS 1969) in denjenigen Vergesellschaftungen am stärksten, in denen *Falcaria vulgaris* zurücktritt.

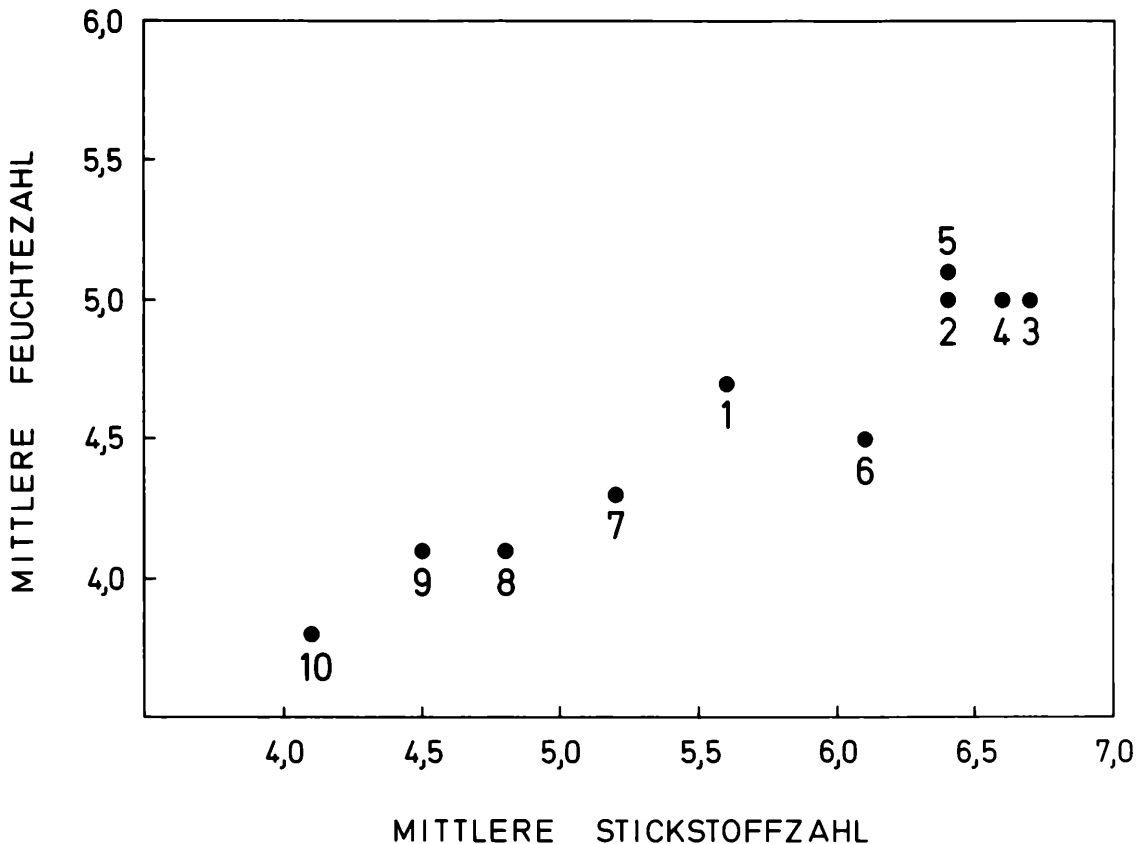


Abbildung 8

Mittlere F- und N-Zeigerwerte (nach ELLENBERG 1979) der Pflanzengesellschaften des äußeren Straßenraumes. Die einzelnen Gesellschaften sind mit Nummern bezeichnet, die den Spalten in Tabelle 8 entsprechen.

- 4.3.2 Bg *Arrhenatherum elatius*
-*Arrhenatherion/Convolvulo-Agropyron*
Glatthafer-Gesellschaft Tab. 8, Sp. 1
Tab. 9

Bg *Geranium pratense*
-*Arrhenatherion/Convolvulo-Agropyron*
Wiesenstorchschnabel-
Gesellschaft Tab. 8, Sp. 2
Tab. 10

Die *Arrhenatherum elatius*-Bg ist auf lehmigem (von lehmig-sandigem bis lehmig-tonigem) Untergrund im gesamten Untersuchungsgebiet häufig. An Böschungen erstrecken sich die physiognomisch als »Grasgesellschaft« erscheinenden Bestände oft über Kilometer in konstanter Artensammensetzung. Auch kleinklimatische, z. B. expositions- oder höhenbedingte Unterschiede der Standorte äußern sich weniger in der Zusammensetzung der Gras-Komponente der Gesellschaft, als vielmehr im Hinzutreten oder Fehlen einer Reihe krautiger Arten. So kennzeichnen *Knautia arvensis*, *Salvia pratensis* oder *Eryngium campestre* eine thermophile Ausbildung kalkreicher, oft sommertrockener Böden (z. B. Tab. 9, A 3,5), *Geranium pratense* charakterisiert dagegen eine mesophilere Ausbildung (z. B. Tab. 9, A 11). Letztere leitet zu der im Untersuchungsgebiet nicht sehr verbreiteten *Geranium pratense*-Bg über, die vor allem im Main- und Werntal Standorte mit nährstoffreicherem Substrat und besserer Wasserversorgung besiedelt (vgl. Abb. 8). Die Wiesenstorchschnabel-Gesellschaft findet sich vor allem an östlich exponierten Böschungen oder Banketten, wobei sie häufig in Grabenbereiche übergreift. Auf den Banketten kann *Pastinaca sativa* als Subdominante auftreten (Tab. 10, A 4,5), an Grabenböschungen auch *Heracleum sphondylium* (Tab. 10, A 6). Der mesophilere Charakter der Wiesenstorchschnabel-Gesellschaft gegenüber der Glatthafer-Gesellschaft zeigt sich besonders deutlich zwischen Würzburg und Karlstadt, wo auf der rechtsmainischen Seite die *Geranium pratense*-Bg nur in den Streckenabschnitten vorkommt, in denen wegen der geringen Talweite die Straße im Einschnitt zwischen Hang und Bahndamm verläuft, und selbst dort an die ostexponierten unteren bis mittleren Böschungen und die benachbarten Graben- bzw. Bankettzonen gebunden ist.

Das allgemeine Fehlen der *Geranium pratense*-Bg in den oberen Abschnitten von Einhang-Böschungen ist sicher in erster Linie durch die ungünstigere Wasserversorgung dieser Bereiche bedingt. Zusätzlich muß aber berücksichtigt werden, daß die mittleren und oberen Böschungspartien seltener und teilweise auch unregelmäßiger gemäht werden als die Bankette und die Grabenböschungen. Während *Geranium pratense* hinsichtlich der Individuendichte zu den mahdgeförderten Arten zählt, nimmt der Anteil von *Arrhenatherum elatius* auf Wiesenbrachen zu (WOLF 1979). Auch *Dactylis glomerata* und *Agropyron repens*, neben *Arrhenatherum elatius* in der Glatthafer-Gesellschaft bestandesbildend, sind in ruderalen Staudenfluren stärker vertreten als in Mähwiesen. Die Stabilität der *Arrhenatherum*-Bg wird also durch eine unregelmäßige Mahd nicht beeinträchtigt, während für die Dominanzverhältnisse in der *Geranium pratense*-Bg regelmäßige Mahd (Zweischürigkeit?) eine Voraussetzung zu sein scheint.

Neben den beiden Basalgesellschaften des *Arrhenatherion/Convolvulo-Agropyron* sind an Böschungen von Straßen der Ackerlandschaft Bestände häufig, deren Artenspektrum demjenigen der Basalgesellschaften entspricht, denen aber eine dominierende Leitart fehlt. Diese »Rumpfgesellschaft« (BRUN-HOOL 1966) des *Arrhenatherion/Convolvulo-Agropyron* ließe sich im Sinne von MÜLLER und GÖRS (1969) als eigene standörtliche Ausprägung dem kennartenfreien *Convolvulo-Agropyretum repentis* zuordnen (»*Convolvulo-Agropyretum arrhenatheretosum*«; vgl. Assoziationsgliederung bei MÜLLER 1978 in OBERDORFER 1983b).

- 4.3.3 Dg *Heracleum sphondylium*
-*Arrhenatherion/Convolvulo-Agropyron*
Bärenklau-Gesellschaft Tab. 8, Sp. 3
Tab. 11a

Dg *Arctium tomentosum*
-*Arrhenatherion/Convolvulo-Agropyron*
Filzkletten-Gesellschaft Tab. 8 Sp. 4
Tab. 11b

Frische und ausgesprochen nährstoffreiche Standorte an Straßenrändern der fränkischen Ackerlandschaft werden von Dominanz-Gesellschaften der Stickstoff- bzw. Überdüngungszeiger (ELLENBERG 1979) *Heracleum sphondylium* und *Arctium tomentosum* besiedelt. Entsprechend der Niederschlagsarmut des Mainfränkischen Wärmegebietes erweisen sich die Straßengräben und deren Böschungen als bevorzugte Zonen der beiden Hochstauden-Gesellschaften, deren Leitarten in engen, von den Mähmaschinen schlecht erfaßbaren Grabenrinnen beachtliche Höhen erreichen können (bis zu 2 m). Im allgemeinen sind die Standorte der Bärenklau-Gesellschaft stärker mahdbeeinflußt als die der Filzkletten-Gesellschaft. Die erste Mahd erfolgt im Frühsommer, d. h. noch während der Zeit des auffälligen *Anthriscus*-Aspektes beider Gesellschaften, der im Mai z. B. in den Gräben entlang der B 19 nahezu ununterbrochen ausgebildet ist (vgl. Bg *Anthriscus sylvestris*-*Arrhenatheretalia*, BRANDES 1987). Da Tab. 11 nur Aufnahmen enthält, die im Hochsommer erstellt wurden, soll dieser Aspekt zumindest anhand eines Beispiels dokumentiert werden. Die Aufnahme von 19. 5. 1985 entstammt einer Fläche in der Nähe der A 10.

Fläche: 11 m²
Zone: v
Deckung: 100%
Artenzahl: 22

<i>Anthriscus sylvestris</i>	4	<i>Alopecurus pratensis</i>	+
<i>Heracleum sphondylium</i>	1	<i>Dactylis glomerata</i>	+
<i>Arctium tomentosum</i>	+	<i>Artemisia vulgaris</i>	+
<i>Arrhenatherum elatius</i>	2	<i>Equisetum arvense</i>	+
<i>Poa pratensis</i>	1	<i>Urtica dioica</i>	+
<i>Agropyron repens</i>	+	<i>Tripleurospermum inod.</i>	+
<i>Convolvus arvensis</i>	+	<i>Galium aparine</i>	+
<i>Ranunculus repens</i>	2	<i>Taraxacum officinale</i>	+
<i>Stellaria media</i>	2	<i>Silene alba</i>	+
<i>Festuca arundinacea</i>	1	<i>Capsella bursa-pastoris</i>	+
<i>Pastinaca sativa</i>	1	<i>Bromus tectorum</i>	+

Wie im Frühjahrsaspekt stimmen die beiden Gesellschaften auch weitgehend in ihrem floristischen Spektrum überein. Bezeichnend ist ein starkes Zurücktreten der Arten der *Molinio-Arrhenatheretea*, obwohl *Arrhenatherum elatius* selbst durchaus als Co-Dominante auftreten kann. Dies gilt besonders für die *Heracleum sphondylium*-Dg, die überdies, zumindest schwach, durch *Geranium pratense* gegenüber der *Arctium tomentosum*-Dg differenziert ist. Hierbei dürfte es sich allerdings weniger um eine standörtliche Differenzierung handeln, obwohl Mahd durchaus eine Rolle spie-

len kann (vgl. 4.3.2), sondern eher um eine Konkurrenzerscheinung. In dichten Beständen der hochwüchsigen Filzklette mit ihren großen ungeteilten Blättern sind die räumlichen Bedingungen und die Lichtverhältnisse für lichtliebende, relativ niedrige und buschige Arten wie *Geranium pratense* sehr ungünstig, während hochschäftige Gräser und Stauden weniger benachteiligt sind. Die Verbreitung der beiden nitrophilen Staudenfluren spiegelt das klimatische W-O-Gefälle innerhalb des Untersuchungsgebietes wider. Auch wenn man nicht von einer Vikarianz sprechen kann, da sich die beiden Leitarten nicht ausschließen, herrscht doch in den warmen und stärker subkontinental geprägten östlichen Teilen des Untersuchungsgebietes, d. h. vor allem im südlichen und östlichen Maindreieck, die Gesellschaft der subkontinental-kontinentalen Filzklette eindeutig vor. Die *Arctium tomentosum*-Dg der Straßenränder steht der thermophilen östlichen Rasse des *Arctio-Artemisietum vulgaris* nahe (vgl. MÜLLER 1981 in OBERDORFER 1983b), das auch von Wegrändern und Ackerrainen der Gäuflächen beschrieben wurde (ULLMANN 1977).

4.3.4 Dg Chaerophyllum bulbosum
-Arrhenatherion/Convolvulo-Agropyron
Kälberkropf-Gesellschaft Tab. 8, Sp. 5
Tab. 12

Chaerophyllum bulbosum zählt zu den alten Kulturpflanzen, deren indigenes Vorkommen in Mitteleuropa zumindest angezweifelt werden muß (HEGI V/2). In Deutschland ist *Chaerophyllum bulbosum* vor allem in den Stromtälern verbreitet. Im Neckar-Main-Tauber-Gebiet ist der Knollige Kälberkropf aber auch an kleineren Flüssen nicht selten (vgl. PHILIPPI 1983). Von den Vergesellschaftungen des *Chaerophyllum bulbosum* wurden bisher vor allem die flußbegleitenden Zönosen der Auen erfaßt (MÜLLER 1981 in OBERDORFER 1983b).

Auch in der *Chaerophyllum bulbosum*-Dg der Straßenränder des Main- und Werntales erlangt der Knollige Kälberkropf seine volle Wüchsigkeit im Bereich der Talaue und der Niederterrassen, die Gesellschaft ist aber auch in unteren Hanglagen anzutreffen. Voraussetzung ist stets eine günstige Wasser- und Nährstoffversorgung der Standorte (vgl. Abb. 8), die sich auch im Begleitartenspektrum äußert. So erreichen *Urtica dioica* und *Rubus caesius* in der *Chaerophyllum bulbosum*-Dg eine höhere Stetigkeit als in der *Heracleum sphondylium*-Dg oder der *Arctium tomentosum*-Dg. Der Anteil der Vertreter der Uferstaudenfluren wie *Carduus crispus*, *Myosoton aquaticum* oder *Fallopia dumetorum* bleibt jedoch gering. Andererseits ist an den als wechselfrisch einzustufenden Hangstandorten der Anteil an thermophilen ruderalen Stauden relativ hoch (z. B. Tab. 12, A 5). Besonders im östlichen Maindreieck können die Bestände floristisch recht wertvoll sein, mit u. a. *Peucedanum alsaticum*, *Euphorbia esula* und *Aristolochia clematitis* (Tab. 12, A 11).

4.3.5 Dg Tanacetum vulgare-Artemisia vulgaris
-Arrhenatherion/Convolvulo-Agropyron
Rainfarn-Beifuß-Gesellschaft Tab. 8, Sp. 6
Tab. 13

Die Rainfarn-Beifuß-Gesellschaft ist die artenärmste und die den ruderalen Staudenfluren am nächsten verwandte Pflanzengemeinschaft des äußeren Straßenraumes. Sie hebt sich von den Beständen

des *Artemisio-Tanacetetum vulgaris* im Würzburger Raum (ULLMANN 1977; HETZEL und ULLMANN 1981) vornehmlich durch den höheren Grasanteil und durch das Zurücktreten weiterer Arten der *Artemisietea* ab.

Die Gesellschaft besiedelt lehmige, mäßig frische und nährstoffreiche Böden (vgl. Abb. 8) und ist infolge der Mahdunverträglichkeit der beiden Leitarten auf diejenigen Bereiche der Straßenränder beschränkt, die entweder nur dem herbstlichen Reinigungsschnitt unterworfen sind oder aber nicht im jährlichen Turnus gemäht werden. Typische Standorte sind die äußeren Bankettbereiche hinter Leitplanken und die oberen Böschungspartien. Nach den edaphischen Voraussetzungen lassen sich zwei Ausbildungen unterscheiden: Die nitrophilere Ausbildung mit *Arctium tomentosum* und *Ballota nigra* (Tab. 13, A 1–3) steht der *Arctium tomentosum*-Dg sehr nahe und siedelt bevorzugt in der Peripherie von Ortschaften oder in ackernahen Gräben (vgl. 4.3.3). An stark besonnten, leicht sommertrockenen Böschungen fällt *Arctium tomentosum* aus (Tab. 13, A 4). Die Ausbildung mit *Coronilla varia* (Tab. 13, A 5–8) kommt vor allem an neueren Straßenanlagen des Muschelkalkgebietes vor (vgl. 4.3.8).

4.3.6 Dg Tanacetum vulgare-Rumex
thyrsiflorus
-Arrhenatherion/Convolvulo-Agropyron
Rainfarn-Ampfer-Gesellschaft Tab. 8, Sp. 7
Tab. 14

Auf sommertrockenen und mäßig stickstoffreichen Sandböden des Maintals ersetzt die *Tanacetum vulgare-Rumex thyrsiflorus*-Dg die *Tanacetum vulgare-Artemisia vulgaris*-Dg der Lehmböden. Im kontinentalen Raum Europas beheimatet, ist *Rumex thyrsiflorus* in Mitteleuropa entlang von Bahndämmen und Straßen in starker Ausbreitung nach Westen begriffen (HEGI III/1). Auch in unserem Gebiet zählt *Rumex thyrsiflorus* wohl zu den Neophyten. Sicher ist eine Ausbreitung im Zuge des Ausbaus des Verkehrsnetzes, vor allem während der letzten zwanzig Jahre, in denen auch ein starkes Anwachsen der Populationsgrößen zu beobachten war. Ob diese Entwicklung mit dem Bau von Bahnlinien in der zweiten Hälfte des 19. Jahrhunderts einsetzte, läßt sich allerdings nicht rekonstruieren, da das Fehlen von Angaben zu *Rumex thyrsiflorus* in den älteren Lokalfloren (HELLER 1811; SCHENK 1848) auch auf einer Zusammenfassung der Art mit *Rumex acetosa* beruhen kann. Das älteste Exemplar des Straußblütigen Ampfers im Herbarium Franconicum datiert von 1949. Heute dürfte *Rumex thyrsiflorus* die durch die klimatischen und geologischen Voraussetzungen bedingten lokalen Verbreitungsgrenzen erreicht haben. In der Straßenbegleitvegetation ist er besonders auf den teilweise mit Flugsand überdeckten Talsanden im östlichen Maindreieck (etwa von Ochsenfurt am flußaufwärts) verbreitet. Weniger auffällig sind die Vorkommen auf den Terrassensanden zwischen Würzburg und Karlstadt, welche sich an die außerhalb des Untersuchungsgebietes befindlichen Bestände der Rainfarn-Ampfer-Gesellschaft im Buntsandsteingebiet des Spessartvorlandes anschließen.

Die *Tanacetum vulgare-Rumex thyrsiflorus*-Dg des Untersuchungsgebietes ist weniger durch eindeutige Dominanzverhältnisse gekennzeichnet als vielmehr durch den über Wochen andauernden *Rumex thyrsiflorus*-Aspekt und das Spektrum der bestandesbildenden Arten. So wird die Beziehung

zu den Queckenrasen sehr deutlich; *Agropyron repens* und *Poa angustifolia* erreichen eine höhere Stetigkeit als *Arrhenatherum elatius*. Der Anteil an thermophilen Arten ist gegenüber den bisher besprochenen Gesellschaften ebenfalls stark erhöht (vgl. Tab. 8). Die Sandzeiger *Anchusa officinalis* und *Berteroa incana*, beides Archaeophyten mit einer Ausbreitungstendenz entlang von Straßen und Bahnlinien (HEGI V/3, IV/1), treten vorzugsweise in der Rainfarn-Ampfer-Gesellschaft auf. Auch für *Echium vulgare* liegt der Schwerpunkt des Gesellschaftsanschlusses in dieser Zönose. Alle drei Arten siedeln vor allem auf humusarmen Böden, wie sie auf den Banketten nach der regelmäßigen Entfernung des Oberbodens vorliegen. In der auf eine solche Maßnahme folgenden Vegetationsperiode ist häufig eine *Echium vulgare*-*Berteroa incana*-Initiale der *Tanacetum vulgare*-*Rumex thyrsiflorus*-Dg ausgebildet. Eine entsprechende Initialgesellschaft kann sich nach Bauarbeiten auch auf sandigen Böschungs-Rohböden einstellen (Tab. 14, A 13). Diese Initialgesellschaft steht dem *Berteroetum incanae* nahe (vgl. MÜLLER 1981 in OBERDORFER 1983b), unterscheidet sich von der Graukressen-Flur jedoch durch das weitgehende Fehlen perennierender Stauden.

4.3.7 Dg *Falcaria vulgaris* -*Arrhenatherion/Convolvulo-Agropyron* Sichelmöhren-Gesellschaft Tab. 8, Sp. 8 Tab. 15

In der artenreichen *Falcaria vulgaris*-Dg treten die Gräser optisch hinter den auffällig blühenden Kräutern und Stauden zurück. Auf kalkreichen, im Sommer häufig an der Oberfläche stark austrocknenden (wechseltroffenen), mäßig stickstoffreichen lehmigen Böden im Main- und Werntal sowie in wärmebegünstigten Lagen der Plattenlandschaft stellt sie die typische Gesellschaft der Straßenböschungen dar. An wenig befahrenen Nebenstrecken kann die Sichelmöhren-Gesellschaft auch die Randstreifen besiedeln. Solche Bankettbestände (Tab. 15, A 1–3) unterscheiden sich floristisch nur geringfügig von den Beständen an den Böschungen (Tab. 15, A 4–26).

Bestandesbildend sind neben *Falcaria vulgaris* vor allem *Agropyron repens*, *Poa angustifolia*, *Convolvulus arvensis* und *Arrhenatherum elatius*, teilweise auch *Galium album*, so daß die Sichelmöhren-Gesellschaft der Straßenränder auch als *Falcario-Agropyretum arrhenatheretosum* bezeichnet werden könnte. *Falcaria vulgaris*, wie *Eryngium campestre* seit langem als typischer Besiedler von Straßenrändern und Bahndämmen bekannt (HEGI V/2), kann in trockenen Jahren flächendeckend auftreten. In Experimenten von ELLENBERG und SNOY (1957) erwies sich die Art zwar als auffallend feuchtigkeitsbedürftig, doch ist sie als Tiefwurzler besonders an trockenen Standorten gegenüber flachwurzelnenden Arten wie z. B. *Arrhenatherum elatius* konkurrenzkräftiger. Das Artenspektrum der einzelnen Böschungsflächen kann recht unterschiedlich sein. Von den 133 in Tab. 15 enthaltenen Arten erreichen nur zehn eine Stetigkeit über 60%, doch können auch die selteneren Begleitarten als Co-Dominanten auftreten. Dies gilt vor allem für *Lathyrus tuberosus*, *Coronilla varia*, *Brachypodium pinnatum* und *Bromus inermis*. Dabei ist zu beachten, daß *Bromus inermis* relativ selten spontan an Straßenböschungen auftritt, sondern häufig als Verunreinigung in Ansaatmischungen (vgl. 4.4.7) enthalten ist. (Aus diesem Grund wird *Bromus inermis* in den Tabellen auch nicht als Charakterart der *Agropyretalia* ge-

führt, im Gegensatz zu OBERDORFER 1983a, b.) Für *Lathyrus tuberosus* dagegen stellen die Straßenböschungen einen echten Refugialstandort dar. Von SCHENK (1848) als communes Acker-Wildkraut angegeben, ist die Knollen-Platterbse heute nur noch in Ausnahmefällen auf Getreidefeldern zu finden, während sie auf lößbeeinflussten Keuperböden sogar als lokale Charakterart der *Falcaria vulgaris*-Dg zu werten ist. *Ballota nigra*, nach HETZEL und ULLMANN (1981) im Stadtgebiet von Würzburg ein hochsteter Begleiter im *Falcario-Agropyretum*, ist in der *Falcaria vulgaris*-Dg der Straßenböschungen außerhalb der Ortschaften wesentlich seltener zu beobachten. Im Untersuchungsgebiet ist dies offenbar weniger auf eine Begünstigung der Schwarznessel durch das wärmere Siedlungsklima zurückzuführen, wie es SEYBOLD und MÜLLER (1972) postulierten, sondern auf die fehlende ammoniakalische Düngung, die im Stadtgebiet z. B. durch die zahlreichen Hunde stattfindet. Als typische Art ehemaliger dörflicher Ruderalgesellschaften findet man die Schwarznessel auch an Böschungen oder Ackerrainen außerhalb von Siedlungen, wenn diese durch Naturdung beeinflusst sind (Gülle- oder Stallmist-Düngung der Felder, Auslauf von Mieten, Trester-Lagerung etc.).

4.3.8 Dg *Coronilla varia* -*Arrhenatherion/Convolvulo-Agropyron* Kronwicken-Gesellschaft Tab. 8, Sp. 9 Tab. 16, Aufnahme 1–8

Wie die *Geranium pratense*-Bg und die *Heraclium sphondylium*- bzw. *Arctium tomentosum*-Dg im feuchteren Flügel der Gesellschaften des äußeren Straßenraumes stehen sich im trockeneren mesotraphenten Flügel die *Falcaria vulgaris*-Dg und die *Coronilla varia*-Dg hinsichtlich ihrer Feuchte- und Nährstoffansprüche sehr nahe (Abb. 8). Sie stimmen auch in ihrer Standortcharakteristik weitgehend überein. Allerdings ist die *Coronilla varia*-Dg im Gebiet mehr an tonreiche Lehme gebunden, während die Sichelmöhren-Gesellschaft auch auf den sandigen Lehmen des östlichen Maindreiecks verbreitet ist.

An unbegrüntem Böschungsneuanlagen des Weinbaugebietes tritt *Coronilla varia*, die Bunte Kronwicke, als Kalk-Rohbodenpionier auf, häufig in Begleitung von *Melampyrum arvense* (Tab. 16, A 1; ULLMANN und HEINDL 1986). Sie kann aber auch in wenigen Jahren an Böschungen oder auf Banketten (in der äußeren Zone) mit einer lockeren Startbegrünung zur Dominanz kommen. Daher ist die *Coronilla varia*-Dg besonders charakteristisch für Straßenneuanlagen im Muschelkalkbereich (vgl. KOPECKÝ 1978). So war sie z. B. im Werntal zwischen Eußenheim und Gösenheim drei bis zehn Jahre nach dem Ausbau der B 27 die auffälligste Pflanzengesellschaft der Straßenbegleitflächen.

Im Bestandesaufbau unterscheidet sich die *Coronilla varia*-Dg von der *Falcaria vulgaris*-Dg, in welcher *Coronilla varia* als Co-Dominante auftreten kann, vor allem durch einen geringen Anteil an Arten der *Agropyreteae* und *Artemisietae*. Sie ähnelt in dieser Hinsicht der *Brachypodium pinnatum*-Dg (4.3.9), in welcher *Coronilla varia* ebenfalls als Co-Dominante vorkommt (Tab. 16, A 9, 10).

4.3.9 Dg *Brachypodium pinnatum* -Arrhenatherion/Convolvulo-Agropyron Fiederzwenken-Gesellschaft

Tab. 8, Sp. 10
Tab. 16, Aufnahme 9–20

Die *Brachypodium pinnatum*-Dg besiedelt die trockensten und nährstoffärmsten, häufig südlich exponierten Böschungsstandorte des Gebietes (vgl. Abb. 8). Sie hat ihren Verbreitungsschwerpunkt im Muschelkalkgebiet, und zwar an Streckenabschnitten, welche alte und heute ungenutzte Weinbergslagen tangieren. Im Gegensatz zu den bisher behandelten Böschungsgesellschaften handelt es sich bei der *Brachypodium pinnatum*-Dg eher um eine Reliktgesellschaft, die sich nur dort einstellen konnte, wo durch Straßenbau Magerrasenflächen angeschnitten wurden und damit zumindest kleinflächige Reste thermophiler Rasen oder Staudenfluren in der direkten Kontaktzone der Böschung erhalten blieben, so daß der Diasporenvorrat im Boden durch Diasporeneintrag aus der Kontaktfläche ergänzt werden konnte (ULLMANN und HEINDL 1986). Als Initialgesellschaft kann eine *Coronilla varia*-Dg auftreten; *C. varia* bleibt dann meist in der folgenden *Brachypodium pinnatum*-Dg als Co-Dominante erhalten.

Charakteristisch für die *Brachypodium pinnatum*-Dg ist der hohe Anteil an Arten der Festuco-Brometea und der Origanetalia (Tab. 8). Es handelt sich aber ausnahmslos um Arten, die Pioniercharakter besitzen und auch in wärmegetönten Ausbildungen von Grünlandgesellschaften auftreten. In Artenkombination und Bestandesaufbau entspricht die *Brachypodium pinnatum*-Dg der Straßenbegleitflächen somit weitgehend derjenigen auf (wechseltrockenen) Böden älterer Weinbergsbrachen des Gebietes (MEISTER 1983). Sie ist deutlich artenreicher als die *Brachypodium pinnatum*-Dominanzgesellschaft regelmäßig geflämmter Bahnböschungen Nordostböhmens, welche JEH-LÍK (1986) als *Equiseto-Brachypodietum pinnati* beschreibt.

4.4 Unregelmäßig auftretende Pflanzengesellschaften mit Sondercharakter

Das hohe Verkehrsaufkommen auf den Straßen des Untersuchungsgebietes und die intensive Nutzung der Kontaktflächen führen zu häufigen Störungen in den selbst bei Bundesstraßen relativ schmalen Straßenbegleitflächen. Neben sehr kleinflächigen mechanischen Einwirkungen, die auf wenigen Quadratdezimetern die Vegetationsdecke zerstören, treten häufig großflächigere Störungen durch Baumaßnahmen oder Bearbeitung der angrenzenden Kulturlflächen auf. Während die kleinflächigen Verletzungen des Gras- und Wurzelfilzes in etablierten Pflanzengesellschaften kurzfristig Siedlungsnischen für Pionierarten bereitstellen und damit die Bestände eher bereichern, bewirken großflächige Eingriffe häufig drastische Veränderungen vorübergehender oder dauerhafter Art in den betreffenden Vegetationseinheiten. So führt starker Gülle- oder Mineraldüngerabfluß aus Feldern zur raschen Entwicklung artenarmer Dominanzgesellschaften von Überdüngungszeigern, die dann sehr stabil sein können. Nach Baumaßnahmen (Trassenverbreiterung und -begradigung, Streckenneubau) ist dagegen eine rasche Abfolge verschiedener Sukzessionsstadien auf den neu geschaffenen Straßenbegleitflächen zu beobachten. Besonders auffällig sind im allgemeinen die Pioniergesellschaften auf Roh- und Humusböden, deren Entwicklung und Verteilung sehr von dem mit Baumaterial eingebrachten Diasporenangebot ab-

hängt (vgl. KOPECKÝ 1980, 1982). Wie die frühen Sukzessionsstadien sind auch gestörte Flächen in etablierten Pflanzengesellschaften durch einen hohen Anteil an ein- bis zweijährigen ruderalen (z. B. *Tripleurospermum inodorum*, *Papaver rhoeas*, *Daucus carota*) und an anemochoren Arten (z. B. *Cirsium arvense*, *Tussilago farfara*, *Picris hieracioides*) gekennzeichnet. Bei einer Vegetationsentwicklung nach Startbegrünung können Arten der Standardansaatsmischungen (*Festuca rubra*, *Lotus corniculatus*, *Trifolium pratense*) noch nach mehreren Jahren mit höherer Artmächtigkeit in den Beständen auftreten.

4.4.1 Dg *Falcaria vulgaris* -Arrhenatherion/Convolvulo-Agropyron Regenerationsstadien der Sichelwähren-Gesellschaft Tab. 17

Wird bei Straßenverbreiterungen der äußere Straßenraum unter Vermeidung größerer Erdbewegungen angelegt, können tiefwurzelnde Stauden aus nur oberflächlich beschädigten Wurzelstöcken wieder austreiben (ULLMANN und HEINDL 1986). Pflanzengesellschaften, in denen Tiefwurzler eine bedeutende Rolle spielen, wie z. B. die *Falcaria vulgaris*-Dg (u. a. mit *Falcaria vulgaris*, *Centaurea scabiosa*, *Coronilla varia*), können sich an diesen Stellen daher rasch regenerieren, vor allem dann, wenn in der direkten Kontaktzone ein Rest der ehemaligen Bestände erhalten blieb, aus dem zusätzlich Diasporeneintrag erfolgt.

In Tab. 17 sind solche Regenerationsstadien der *Falcaria vulgaris*-Dg dargestellt. Sie lassen sich gegenüber typischen Beständen der Gesellschaft (Tab. 15) vornehmlich durch einen hohen Anteil an Arten der Artemisietea und Chenopodietea absetzen. Besonders auffällig sind *Daucus carota* und verschiedene Distelarten, die jeweils aspektbildend auftreten können. Gemeinsam mit den weitverbreiteten Arten *Cirsium arvense*, *C. vulgare* und *Carduus acanthoides* kommt vor allem im Werntal auch *Cirsium eriophorum* in den jungen Regenerationsbeständen auf, die dadurch eine floristische Eigenständigkeit erreichen, etwa gegenüber der *Carduus acanthoides*-Gesellschaft des Taubergebietes (PHILIPPI 1983).

Ein Beispiel für die Entwicklung solcher Bestände ist in Tab. 17 von einer Fläche im Werntal aufgezeigt. Die Aufnahmen 3, 3a und 3b wurden im dritten, vierten und fünften Jahr nach Abschluß der Bauarbeiten erstellt. In der frühen Phase der Regeneration war in diesem Fall eine *Daucus carota*-Dominanzgesellschaft ausgebildet, in welcher *Cirsium eriophorum* und *Carduus acanthoides* Deckungswerte um 20% erreichten. Im folgenden Jahr stellte sich eine *Carduus acanthoides*-Dominanzgesellschaft ein, in welcher *Cirsium eriophorum* nur noch spärlich vorhanden war. Diese Phase steht den von *Carduus acanthoides* dominierten Initialstadien sekundärer Sukzessionsreihen auf sommertrockenen Mineralböden in Südosteuropa nahe (vgl. Bg *Carduus acanthoides*-*Artemisia vulgaris*-*Onopordetalia*, KOPECKÝ 1980). In der weiteren Entwicklung erfolgt eine deutliche Zunahme der Artmächtigkeiten der perennierenden Grünlandarten, besonders der Gräser, bei gleichzeitigem Rückgang der Deckungswerte kurzlebiger ruderaler Arten. Das verstärkte Eindringen von *Melilotus officinalis* ist wohl auf randliche Störungen während der Beobachtungszeit zurückzuführen (vgl. 4.4.6).

4.4.2 Dg *Picris hieracioides* -*Arrhenatherion/Convolvulo-Agropyron* Bitterkraut-Gesellschaft Tab. 18

In den wärmebegünstigten Teilen des Untersuchungsgebietes ist an jüngeren Straßenanlagen mit trockenen bis mäßig frischen kalk- und skelettreichen Lehmböden die während des Sommers optisch von *Picris hieracioides* beherrschte Bitterkraut-Gesellschaft verbreitet. Sie kann sich vor allem dort sehr lange halten, wo durch mechanische Störungen die Sukzessionsentwicklung immer wieder unterbrochen wird. Gegenüber dem *Dauco-Picridetum hieracioides*, einer auf Ruderalstellen des Würzburger Stadtbereiches (HETZEL und ULLMANN 1981) und jungen Weinbergsbrachen des Gebietes häufigen Staudengesellschaft (ULLMANN 1977; MEISTER 1983; ZANGE 1987), ist die *Picris hieracioides*-Dg der Straßenränder vor allem durch geringere Deckungswerte von *Daucus carota* und durch hohe Stetigkeit von *Arrhenatherum elatius* differenziert. Sie steht damit den Abbau-Stadien des *Dauco-Picridetum* auf Weinbergsbrachen (ULLMANN 1977) sehr nahe, doch sind die Arten der *Origanetalia* wesentlich schwächer vertreten. *Cichorium intybus*, von MÜLLER (1981 in OBERDORFER 1983b) als eine der vorherrschenden Arten des *Dauco-Picridetum* (in dem allerdings auch alle Abbaustadien der Gesellschaft zusammengefaßt sind) angegeben, zählt in unserem Gebiet weder im *Dauco-Picridetum* noch in der *Picris hieracioides*-Dg zu den gesellschaftsaufbauenden Arten. Daß in manchen Fällen der *Picris hieracioides*-Dg eine *Tussilago farfara*-Pioniergesellschaft vorausgehen kann (BRANDES 1977), lassen die Aufnahmen 5 und 6 erkennen.

4.4.3 Annuellen-Fluren Tab. 19

Bei Straßenbaumaßnahmen innerhalb von Agrarflächen wird im allgemeinen der ortseigene, zwischengelagerte Mutterboden als Oberboden auf die Straßenbegleitflächen aufgebracht. Aus dem in den Böden vorhandenen Samenvorrat entwickeln sich in der ersten Vegetationsperiode nach Abschluß der Bauarbeiten — auch nach erfolgter Startbegrünung — von Annuellen dominierte »Unkrautfluren«. Die lockeren Bestände (Vegetationsdeckungs 30–80%) enthalten ein variierendes Spektrum an Arten der Secalinetea und Chenopodieta, darunter auch solche, die auf den Feldern inzwischen sehr selten geworden sind, wie *Consolida regalis*, *Papaver dubium* oder *Centaurea cyanus*. Höhere Artmächtigkeit wird aber nur von weitverbreiteten, gegenüber Herbizidbehandlung relativ unempfindlichen und stark gedüngte Böden tolerierenden Arten erreicht, deren Samen sich während der Phase der intensiven Nutzung angereichert haben. Neben dem den Frühjahrsaspekt der Annuellen-Fluren bestimmenden *Papaver rhoeas* sind dies *Tripleurospermum inodorum* auf lehmigen Böden (Tab. 19, A 1–7) und *Apera spica-venti* auf Sandböden (Tab. 19, A 10–12). Auf lehmig-sandigem Untergrund (Tab. 19, A 8, 9) überlappen sich die Gesellschaften der Geruchlosen Kamille bzw. des Windhalms. Von den perennierenden Arten der Folgegesellschaften kommt lediglich der auch in den verarmten Wildkrautfluren der Äcker mit hoher Stetigkeit vertretenen Quecke eine Bedeutung für den Bestandesaufbau zu.

4.4.4 *Anthemis tinctoria*-*Isatis tinctoria*- Initialgesellschaft Tab. 20

Anthemis tinctoria (Färberkamille) und *Isatis tinctoria* (Färberwaid), zwei spätestens im Mittelalter als Nutzpflanzen in unser Gebiet eingebrachte und inzwischen vollständig eingebürgerte Arten, kennzeichnen die Initialgesellschaft sommertrockener skelettreicher Rohböden des Muschelkalkgebietes. Die streng an die Weinbaubereiche gebundene Gesellschaft besiedelt die extremsten Böschungsstandorte des Untersuchungsgebietes, an denen infolge der Steilheit kleinflächige Bodenrutschungen häufig sind. Demzufolge weist das Artenspektrum außer den namengebenden Arten eine hohe Anzahl von weiteren Rohbodenbesiedlern und Störzeigern auf, während Grünlandarten im Bestandesaufbau nur eine untergeordnete Rolle spielen. Selbst der sonst allgegenwärtige Glatthafer fehlt. Neben der dominierenden *Anthemis tinctoria*, deren kräftig gelbe Blüten Ende Juni/Anfang Juli den Sommeraspekt der Gesellschaft bestimmen, erreicht in den lückigen Beständen nur eine xeromorphe Form von *Achillea millefolium* noch höhere Artmächtigkeit.

Anthemis tinctoria-Bestände von jungen Straßenböschungen werden auch aus dem Taubertal angegeben (PHILIPPI 1983), doch zeigen diese einen wesentlich stärker ruderalen Charakter als die *Anthemis tinctoria*-*Isatis tinctoria*-Initialgesellschaft des Mittellaingebietes. Diese ist frühen Brachestadien der benachbarten Weinberge sehr ähnlich, allerdings fehlt *Melica ciliata*. Der Abbau zu staudenreichen Rasengesellschaften erfolgt an den steilen Straßenböschungen auch langsamer als in Weinbergparzellen.

Isatis tinctoria, die in Frühstadien der Sukzession auf schervenreichen Weinbergsbrachen dominieren kann, tritt in der *Anthemis tinctoria*-*Isatis tinctoria*-Initialgesellschaft zurück. Der Färberwaid kann aber in gestörten Beständen der *Falcaria vulgaris*-Dg an sehr steilen Böschungen (Neigung mindestens 40°) mit schervenreichen Böden den Frühjahrsaspekt bilden. In solchen Beständen tritt *Anthemis tinctoria* nur vereinzelt auf oder fehlt völlig.

4.4.5 Dg *Tussilago farfara* -*Arrhenatherion/Convolvulo-Agropyron* Huflattich-Pioniergesellschaft Tab. 21

Huflattich-Dominanzgesellschaften entstehen im allgemeinen spontan durch Samenanflug auf Rohböden (KOPECKÝ 1982). An Straßenrändern ist die Huflattich-Pioniergesellschaft dort zu finden, wo rezente Störungen verdichteten Untergrund bereitgestellt oder freigelegt und somit geeignete Ansiedlungsbedingungen für *Tussilago farfara*, eine Pionierart staufeuchter Lehm- und Tonmergelböden (MÜLLER 1978 in OBERDORFER 1983b), geschaffen haben. Die Bestände sind meist kleinflächig, z. B. nach lokalen Störungen wie sie Militärfahrzeuge bei Ausweichmanövern auf den Banketten hervorrufen, können aber im ersten Jahr nach Abschluß von Straßenbauarbeiten auf gestampften Banketten und Böschungen auch mehrere Hundert Quadratmeter bedecken. Es ist nicht auszuschließen, daß für die Entwicklung solcher großflächiger Bestände ein Einbringen von Rhizomteilen durch Bodenmaterial mit ausschlaggebend ist.

Die lockere und niedrige Wuchsform von *Tussilago farfara* erlaubt die rasche Ansiedlung höherwüchsiger und lichtliebender Arten in der Huflattich-Pioniergesellschaft. Neben Verdichtungs- und

Feuchte- sowie Störzeigern finden sich daher unter den Begleitarten stets die an Straßenrändern häufigen Gräser, die die allmähliche Weiterentwicklung (bzw. Rückentwicklung) zu einer der Basal- oder Derivatgesellschaften des Arrhenatherion und Convolvulo-Agropyrion anzeigen.

4.4.6 Dg *Melilotus officinalis*-*Melilotus alba*-Arrhenatherion Steinklee-Pioniergesellschaft Tab. 22

Die beiden ruderalen Steinklee-Arten werden zwar teilweise als Trockenheitszeiger und Besiedler von nährstoffarmen Böden angegeben (z. B. ELLENBERG 1979; MÜLLER 1981 in OBERDORFER 1983b), scheinen jedoch eher eine breite ökologische Amplitude zu haben. Im fränkischen Weinbaugebiet sind beide Arten auf Schuttplätzen, jungen Weinbergsbrachen und neuangelegten Straßenrändern häufig. Sie besiedeln bevorzugt frische und nährstoffreiche Standorte (vgl. OBERDORFER 1983a; PHILIPPI 1983; ZANGE 1987) und treten in feuchten und kühlen Sommern (wie z. B. im Sommer 1987) in großflächigen Dominanzbeständen auf, während sie in trockenen Jahren eher inselartig in andere Pflanzengemeinschaften eingesprengt erscheinen. In der Steinklee-Pioniergesellschaft der Straßenränder weist die Artengruppe um *Arrhenatherum elatius* auf die Bodenfrische der Standorte hin. Auf lehmigen kalkreichen Böden kann *Coronilla varia* als weitere Pionierart in der Gesellschaft auftreten. Steinklee-Dominanzgesellschaften sind an Verkehrswegen in Mitteleuropa nach Bauarbeiten sehr häufig anzutreffen. Sie weisen ein heterogenes Begleitartenspektrum auf und sind keineswegs dem Echio-Melilotetum zuzuordnen, wie es bisher von vielen Autoren gehandhabt wurde. Vielmehr handelt es sich um subspontane Phytozönosen, die sich an den Stellen entwickeln, wo im Zuge der Baumaßnahmen entsprechende Diasporen eingebracht wurden. Dabei spielt wahrscheinlich die Verwendung der beiden *Melilotus*-Arten bei der Startbegrünung (vgl. MÜLLER 1981 in OBERDORFER 1983b) eine wesentlich geringere Rolle als die Verschleppung der Samen durch Bodenmaterial für den Straßenbau (KOPECKÝ 1978, 1982).

Die Steinklee-Pioniergesellschaft kann sich gewöhnlich zwei bis drei Jahre lang halten (vgl. KOPECKÝ 1982). Die weitere Entwicklung ist stark von der Standortqualität und -geschichte abhängig. In Tab. 22 sind Entwicklungstendenzen zur *Falcaria vulgaris*-Dg (Rückentwicklung?, vgl. 4.4.1), zur *Rumex thyrsoflorus*-Dg und zur *Tanacetum vulgare*-*Artemisia vulgaris*-Dg zu erkennen.

4.4.7 Basalgesellschaften des Convolvulo-Agropyrion Tab. 23

Die Basalgesellschaften des Convolvulo-Agropyrion sind deutlich artenärmer als diejenigen des Arrhenatherion/Convolvulo-Agropyrion (vgl. 4.3.2). Die mittlere Artenzahl liegt bei 15 (gegenüber 22,5; vgl. Tab. 8). Als Leitarten treten neben der in der Ackerlandschaft stets vorhandenen (vgl. 4.4.3) und überdies rypochoren (mit Bodenmaterial für den Straßenbau verbreiteten) Quecke mit *Bromus inermis* und *Cardaria draba* zwei weitere rypochore und raschwüchsige Rhizomgeophyten auf. Alle drei Arten bilden auf bloßgelegten Böden in kurzer Zeit einen dichten Rhizom- und Wurzelfilz aus, der die Ansiedlung anderer Arten stark erschwert.

Bromus inermis, dessen Samen auch über verunreinigte Ansaatmischungen an Neubaustrecken eingebracht werden können, entwickelt sich besonders gut an warmen und sommertrockenen Böschungen. Die *Bromus inermis*-Bg (Tab. 23a) besiedelt Standorte, die denjenigen der *Falcaria vulgaris*-Dg entsprechen. Nach einer Störung kann *Bromus inermis* auch die *Falcaria vulgaris*-Dg abbauen (Tab. 23, A 2) oder — nach Bodenabtragung — ersetzen.

Während *Bromus inermis* zu Beginn des 19. Jahrhunderts bereits als nicht selten an Rainen und Wegen der Würzburger Umgebung angegeben wird (HELLER 1811; SCHENK 1848), fehlt *Cardaria draba*, ein seit 1728 in Süddeutschland eingebürgerter Neophyt aus Süd(ost-)europa (OBERDORFER 1983a), noch in der HELLER'schen Flora. SCHENK (1848) gibt die Pfeilkresse als »selten; in Weinbergen, auf Schutt, an Wegen« an, und auch VOLLMANN (1914) führt sie für das fränkische Muschelkalkgebiet noch nicht als häufig. Heute ist *Cardaria draba* in Weinbergen (ULLMANN 1977) und an Straßenrändern auf kalkreichen Böden in warmen Lagen des Gebietes allgemein verbreitet. Die *Cardaria draba*-Bg der Straßenbegleitflächen (Tab. 23b) siedelt auf frischeren Böden als die *Bromus inermis*-Dg. Die im Mai, zur Blütezeit von *Cardaria draba*, besonders auffälligen Bestände sind meist kleinflächig in grasreiche Bankett- oder Böschungsgesellschaften eingestreut. Sie können sich aufgrund der Mahdverträglichkeit von *Cardaria draba* auch auf Banketten jahrelang halten, doch nimmt dann allmählich der Anteil von ausdauernden Arten zu, deren Entwicklungsoptimum im Gegensatz zu demjenigen der Pfeilkresse in der zweiten Hälfte der Vegetationsperiode liegt (vgl. KOPECKÝ 1980).

Wie die *Cardaria draba*-Bg kennzeichnend ist für die Weinbaulandschaften des Untersuchungsgebietes, so ist die *Agropyron repens*-Bg (Tab. 23c) charakteristisch für die intensiv landwirtschaftlich genutzten Regionen. Sie tritt meist in Kontakt zu — entsprechende Bestände tragenden — Rainen gut gedüngter bis überdüngter Felder auf. Der Mineraldüngereinfluss aus den Kontaktflächen spiegelt sich im Begleitartenspektrum, das eine Reihe von Stickstoffzeigern enthält, deutlich wider (vgl. 4.4.9).

4.4.8 Dg *Bunias orientalis* -Arrhenatherion/Convolvulo-Agropyrion Zackenschötchen-Flur Tab. 24

Bunias orientalis, ein Neophyt aus Osteuropa, wurde etwa 100 Jahre später in Deutschland eingeschleppt als *Cardaria draba* (HEGI IV/1). Die ersten Angaben über Vorkommen in Franken finden sich in der zweiten Hälfte des 19. Jahrhunderts (VOLLMANN 1914). Die älteste Herbarprobe aus dem Würzburger Raum datiert von 1913 (Herbarium Franconicum: »Rand am Schuttplatz gegenüber Heidingsfeld, 2 Exemplare«). Bis Ende der 60er Jahre trat das Orientalische Zackenschötchen nur vereinzelt im Gebiet auf. Erst während der letzten zwanzig Jahre breitete sich *Bunias orientalis* zuerst im Maintal und dessen größeren Nebentälern, dann auch in den höher gelegenen Plattenlandschaften stärker aus. Die heutige Verbreitung von *Bunias orientalis* in Nordbayern (Abb. 9) zeichnet die Verbreitung von Muschelkalk und Jurakalken nach, Schwerpunkte sind die Wärmegebiete des fränkischen Muschelkalkbereiches und der Fränkischen Schweiz.

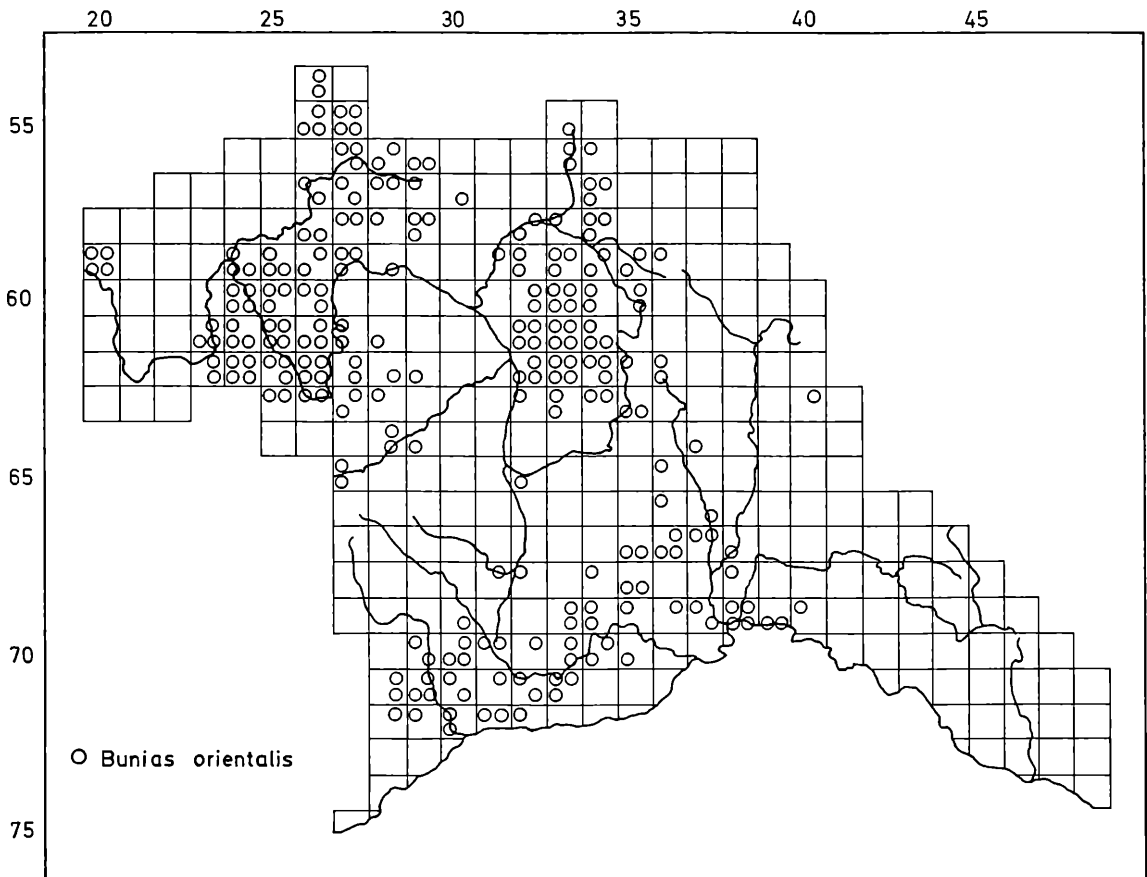


Abbildung 9

Verbreitung von *Bunias orientalis* in Nordbayern
(nach SCHÖNFELDER und BRESINSKY)

Standorte von *Bunias orientalis* sind heute weniger Schuttplätze als Weg- und Straßenränder (vgl. WALTER 1982; PHILIPPI 1983; JANSSEN und BRANDES 1986). Die rasche Verbreitung der wärmeliebenden Art in Mitteleuropa während der letzten zwei Jahrzehnte ist sicher in Verbindung mit dem Ausbau des Straßennetzes zu sehen, zumal nach unseren Beobachtungen *Bunias orientalis* zu den rypochoren Arten zählt. In der Anfangsphase der Ausbreitung blieben die Bestände klein (»selten und unbeständig«, OBERDORFER 1983a); erst während der letzten Jahre ist ein rapides Anwachsen der Populationen zu beobachten, so daß Straßen und Wege zur Blütezeit des Zackenschötchens, der zweiten Junihälfte, streckenweise von intensiv gelben Bändern gesäumt sind (im Untersuchungsgebiet z. B. im Sommer 1987 die B 27 zwischen Veitshöchheim und Karlstadt). Entsprechend werden *Bunias orientalis*-Gesellschaften für die Ruderalvegetation Mitteleuropas erst seit wenigen Jahren angegeben (PHILIPPI 1983; HEINRICH 1985; JANSSEN und BRANDES 1986).

Einer der Gründe, wenn nicht sogar die Hauptursache für die jetzt einsetzende Zunahme von Massenvorkommen des Zackenschötchens liegt sicher in der anhaltenden Eutrophierung der Straßenränder (vgl. JÄGER 1988). Bereits OBERDORFER (1983a) charakterisiert die Standorte von *Bunias orientalis* als »nährstoffreich«. In der Dg *Bunias orientalis*-Arrhenatherion/Convolvulo-Agrophyron des Gebietes überwiegen auch bei geringerer Artmächtigkeit von *Bunias orientalis* Stickstoffzeiger (nach ELLENBERG 1979); in geschlossenen Beständen von *Bunias orientalis* können sich nur noch gegenüber Eutrophierung indifferente oder

sehr nährstoffreiche Böden bevorzugende Arten halten (vgl. *Bunias orientalis*-Artemisietea-Gesellschaften, HEINRICH 1985; Tab. 6 bei JANSSEN und BRANDES 1986).

Für die Stabilität der Bestände ist dann die Mahdverträglichkeit von *Bunias orientalis* mit ausschlaggebend. Die Lebensdauer der Pflanzen wird allgemein mit zwei Jahren angegeben, mit gelegentlichen Hinweisen auf das seltene Auftreten mehrjähriger Exemplare (z. B. HEGI IV/1). Nach unseren Beobachtungen wird durch eine Mahd kurz nach der Blütezeit die Mehrjährigkeit gefördert. Offenbar erfolgt also aufgrund der technischen Pflegemaßnahmen eine modifikative Verschiebung in Richtung auf Langlebigkeit der Stauden.

4.4.9 *Urtica dioica*-Gesellschaften Tab. 25

Die Große Brennnessel bevorzugt halbschattige Standorte mit neutraler bis schwach basischer Bodenreaktion, hohem bis sehr hohem Angebot an pflanzenverfügbarem Stickstoff und guter Wasserversorgung (REIF et al. 1985). Für gute Wachstumsleistungen benötigt *Urtica dioica* aber nicht nur Nitrat-, sondern auch phosphatreiche Substrate (OLSEN 1921; PIGOTT und TAYLOR 1964). An Straßenrändern sind für *Urtica dioica* daher günstige Wachstumsbedingungen vor allem dort gegeben, wo bei leichter Beschattung durch Einzelbäume oder in Nordexpositionen nach Regenfällen eine Mineraldüngerausschwemmung aus angrenzenden Feldflächen häufig ist.

Aus den Standortansprüchen von *Urtica dioica* ergibt sich eine Gliederung der Brennnessel-Gesell-

schaften der Straßenränder vor allem nach Wasserversorgung und Lichtverhältnissen. Auf gut durchfeuchteten Böden an halbschattigen Standorten siedeln artenarme *Urtica dioica*- oder *Urtica dioica*-*Lamium album*-Dominanzgesellschaften (Tab. 25, A 1–4). Die *Urtica dioica*-*Atriplex acuminata*-Gesellschaft (Tab. 25, A 5, 6) findet sich meist an Stellen, an denen Bauschutt oder Klärschlamm abgelagert wurde (vgl. ULLMANN 1977). Die Standorte sind feucht bis mäßig feucht und stärker besonnt als diejenigen der *Urtica*-Dominanzgesellschaft. Entsprechend sind in den Beständen auch die Arten des Grünlandes stärker vertreten. An lichtreichen, sonnigen Standorten ist auf frischen bis oberflächlich sommertrockenen Böden die Konkurrenzkraft von *Urtica dioica* gemindert. In der *Urtica dioica*-*Ballota nigra*-Gesellschaft (Tab. 25, A 7–11) solcher Standorte, die sich in ihrem Artenspektrum an die Derivatgesellschaften des Arrhenatherion/*Convolvulo*-*Agropyron* anschließt, erreicht die Brennnessel daher nur noch selten Deckungswerte über 25%. Die Gesellschaft ist hauptsächlich im Maintal verbreitet, wo die klimatischen Bedingungen für die wärmeliebende *Ballota nigra* günstiger sind. Ein Teil der Bestände (Tab. 25, A 9–11) scheint sich nach Eutrophierung aus einer ehemaligen *Falcaria vulgaris*-Dg entwickelt zu haben (vgl. *Falcaria vulgaris*-Dg entwickelt zu haben (vgl. *Falcaria vulgaris*-*Agropyron* des Würzburger Stadtgebietes mit *Ballota nigra*, aber ohne *Urtica dioica*, HETZEL und ULLMANN 1981).

4.4.10 Dg *Sambucus ebulus*-Arrhenatherion Zwergholunder-Gesellschaft Tab. 26

Über die Entwicklung der Zwergholunder-Staudenfluren, die an Straßenböschungen in Wärmegebieten Mitteleuropas zerstreut zu finden sind, ist bisher nichts bekannt. *Sambucus ebulus*-Fluren sind an nährstoffreiche, grundfrische bis feuchte, meist kalkhaltige Lehm Böden gebunden (MÜLLER 1981 in OBERDORFER 1983b). Im Untersuchungsgebiet tritt *Sambucus ebulus* in kleinflächigen und scharf abgegrenzten Beständen an Weg- oder Straßenrändern in engen Talbereichen auf (A 1: Werntal, A 2: Dürrbachgrund). Das Artenspektrum der *Sambucus ebulus*-Dg enthält stets

einen Grundstock von Nährstoffzeigern und Grünlandarten des Arrhenatherion in Begleitung verschiedener Wärme- und Feuchtezeiger. Da die *Sambucus ebulus*-Stauden nach unseren Beobachtungen trotz des jährlichen Radikalschnittes nichts von ihrer Vitalität einbüßen, scheint sich in der Dg *Sambucus ebulus*-Arrhenatherion an Straßenrändern eine recht stabile Vergesellschaftung des Zwergholunders mit Mähwiesenarten entwickelt zu haben, die sich in ihrer Artenkombination von den in der Literatur beschriebenen Beständen des *Sambucetum ebuli* (vgl. MÜLLER 1981 in OBERDORFER 1983b) deutlich abhebt.

5. Vegetationszonierung im Straßenraum

5.1 Zonierungsmuster im Profil des Straßenraumes

An gut ausgebauten Straßen des Untersuchungsgebietes ist an wenig gestörten Streckenabschnitten im Standortgefälle des Straßenraumes ein auffälliges fahrbahnparalleles Zonierungsmuster ausgebildet. Im allgemeinen sind im Profil des Straßenraumes fünf bis sechs unterschiedliche Vegetationsstreifen vorhanden, davon allein vier im Bereich des inneren Banketts, d. h. zwischen Fahrbahnrand und Leitpfosten.

In Abb. 10 ist diese Vegetationszonierung schematisch dargestellt. An einen unmittelbar am Asphaltstrand entlangziehenden, bis 10 cm breiten vegetationsfreien Streifen schließt sich als fahrbahn-nächste bewachsene Zone ein sehr lockeres *Lolio-Polygonetum arenastri* (4.2.1) an. Es ist scharf von der physiognomisch von Gräsern geprägten Derivatgesellschaft des *Polygonion avicularis* der folgenden Bankettzone abgesetzt. Die Grenze zwischen beiden Zonen wird akzentuiert durch die höhere Vegetationsdeckung, die Zunahme der Bestandeshöhe und das starke Zurücktreten von *Polygonum arenastrum* in der Dg *Agropyron repens*-*Polygonion avicularis* bzw. — an den Strecken mit höherer Streusalzbelastung — der Dg *Puccinellia distans*-*Polygonion avicularis* (4.2.2). Im anschließenden Streifen ist der Boden noch stark verdichtet, doch ist die mechanische Belastung durch Be-

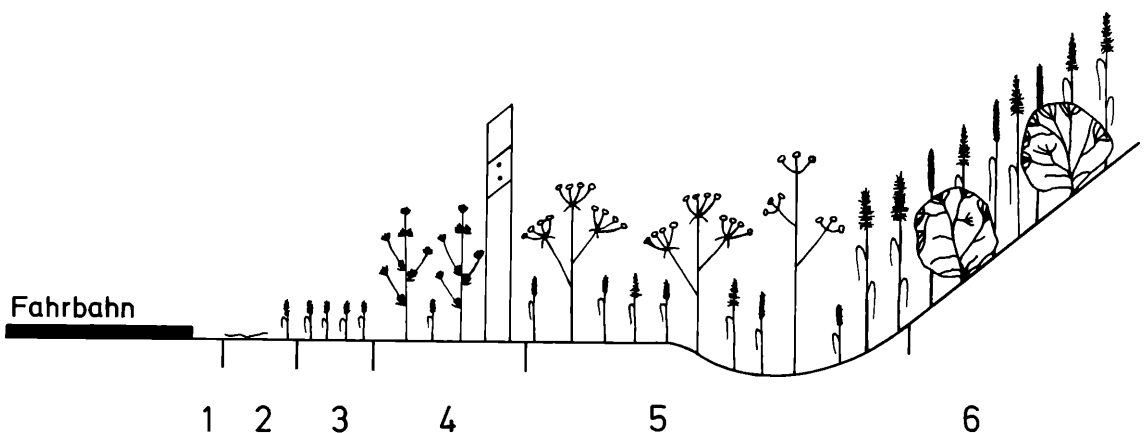


Abbildung 10

Schema der Vegetationszonierung im Profil des Straßenraumes auf Straßenbegleitflächen mit Rasenmulde und Einhangsböschung

(nach ULLMANN und HEINDL 1987)

- 1 Vegetationsfreier Streifen
- 2 *Lolio-Polygonetum arenastri*
- 3 Derivatgesellschaften des *Polygonion avicularis*
- 4 Dg *Cichorium intybus*-*Convolvulo*-*Agropyron*/Arrhenatheretalia
- 5 Dg *Pastinaca sativa*-*Daucus carota*-Arrhenatherion/*Convolvulo*-*Agropyron*
- 6 Derivatgesellschaften des Arrhenatherion/*Convolvulo*-*Agropyron*

fahren gegenüber den drei fahrbahnächsten Zonen deutlich herabgesetzt. Dieser zum äußeren Bankettbereich vermittelnde Streifen wird von der Dg *Cichorium intybus*-*Convolvulo*-*Agropyron*/*Arrhenatheretalia* (4.2.4) besiedelt, die in ihrem Artenspektrum den Pflanzengesellschaften des äußeren Straßenraumes bereits angenähert ist. Im Bestandesaufbau sind die Arten des *Arrhenatherion* allerdings noch von untergeordneter Bedeutung. Ihr Anteil steigt in der Dg *Pastinaca sativa*-*Daucus carota*-*Arrhenatherion*/*Convolvulo*-*Agropyron* der äußeren Bankettzone (4.2.5), die durch größere Bodentiefe und geringere mechanische Belastung ausgezeichnet ist, stark an. In Tab. 27 sind einige strukturelle Charakteristika der einzelnen Vegetationszonen des Banketts zusammengestellt. Abgesehen von dem vegetationsfreien Streifen unmittelbar am Fahrbahnrand, für dessen Entstehung sicher auch die Wärmeabstrahlung von der Fahrbahn mitverantwortlich ist, liegen die ausschlaggebenden Faktoren für die Zonierung wohl in der Mächtigkeit der Bodenauflage über dem aufgeschütteten Untergrund und in der Belastung durch das Verkehrsgeschehen. Mit zunehmender Bodentiefe und gleichzeitiger Abnahme der mechanischen Belastung der Standorte nehmen Vegetationsdeckung, Artenzahl und Bestandeshöhe in der Abfolge der Pflanzengesellschaften zu. Begleitet werden diese Veränderungen von einer Verschiebung in den Lebensformenspektren. In der inneren Bankettzone überwiegen die Therophyten, denen in den von Hemikryptophyten dominierten Phytozönosen des äußeren Banketts keine Rolle im Bestandesaufbau mehr zukommt. Während die Vegetationszonierung auf Banketten übereinstimmender Konstruktion und Belastung in klimatisch vergleichbaren Streckenabschnitten sehr einheitlich ist (Abb. 10, Tab. 28, Tab. 29), variiert der Bewuchs des äußeren Straßenraumes in Abhängigkeit von dessen baulicher Struktur, von Nährstoff- und Wasserhaushalt des Substrates und von dem Einfluß der Kontaktflächen. So finden sich die *Heracleum sphondylium*-Dg und die *Arctium tomentosum*-Dg fast ausschließlich in engen, von Mähmaschinen schlecht erfaßbaren Grabenrinnen (4.3.3). Auch die *Chaerophyllum bulbosum*-Dg und die *Tanacetum vulgare*-*Artemisia vulgaris*-Dg sind auf diejenigen Bereiche der Straßenränder beschränkt, die selten gemäht werden, nämlich die Bankettflächen hinter Leitplanken

und die äußersten Böschungszonen (4.3.4, 4.3.5). Für die Entwicklung des Bewuchses der regelmäßig gemähten Böschungsflächen spielen die Kontaktzonen eine wichtige Rolle (ULLMANN und HEINDL 1986). Die *Brachypodium pinnatum*-Dg (4.3.9) wird nur in Kontakt zu alten Weinbergsbrachen oder Resten von Kalkmagerrasen-Beständen angetroffen. Das Auftreten der *Falcaria vulgaris*-Dg (4.3.7) ist nicht unbedingt an die Nachbarschaft von Weinbergsbrachen gebunden. Allerdings sind Böschungen mit einer Sichelmäher-Gesellschaft an Strecken, die durch Ackerland führen, zumindest durch einen breiten Ackerrain, häufiger noch durch einen Weg von der Feldfläche getrennt oder zusätzlich von einer Hecke geschützt. Sowohl für die *Brachypodium pinnatum*-Dg als auch für die *Falcaria vulgaris*-Dg sind günstige Standortvoraussetzungen eher an Einhangböschungen gegeben als an Damfstrecken. Fehlt jedoch eine Pufferzone zwischen Ackerfläche und Straßenraum, so ist auch an Einhangböschungen die *Arrhenatherum elatius*-Bg oder die Rumpfgesellschaft des *Arrhenatherion*/*Convolvulo*-*Agropyron* (4.3.2) die Regel. Die beiden letztgenannten Zönosen sind auch charakteristisch für Dammböschungen in intensiv genutzten Agrarflächen, wo sie mäßig trockene bis frische Böden besiedeln. In wärmeren Lagen sind sie – zumindest an den Dammkronen – häufig durch die *Pastinaca sativa*-*Daucus carota*-Dg ersetzt, in kühleren Lagen und auf mäßig feuchten Böden durch die *Geranium pratense*-Bg (Tab. 28). Ein eigenes Zonierungsmuster ist dagegen an den in der Nähe der Flußaufläufe verlaufenden und meist in Kontakt zu Grünland stehenden Abhangböschungen des Main- und Werntals ausgebildet (Tab. 29). Hier wird der Dammfuß meist von der *Chaerophyllum bulbosum*-Dg (4.3.4) eingenommen. Auf den Talsanden des östlichen Maindreiecks ändert sich zudem noch die Abfolge der Bankettzonen insofern, als die *Cichorium intybus*-Zone des mittleren Bankettbereichs meist fehlt. Seltener entfällt auch die an die Dg *Agropyron repens*-*Polygonum avicularis* anschließende und meist in einer *Daucus*-Fazies auftretende *Pastinaca sativa*-*Daucus carota*-Dg. Die *Tanacetum vulgare*-*Rumex thyrsiflorus*-Dg des äußeren Banketts kann bei Ausfall der *Chaerophyllum bulbosum*-Dg an Strecken in etwas weiterer Entfernung vom Flußufer auch die gesamte Böschungsfläche besiedeln.

Tabelle 27

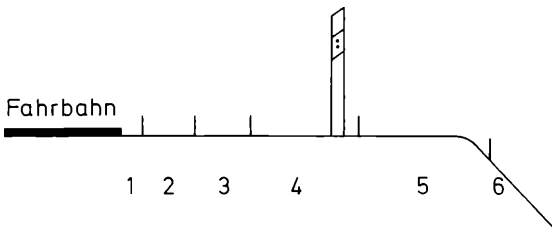
Strukturelle Charakteristika der Vegetationszonen der Bankette

Die Numerierung der einzelnen Zonen entspricht derjenigen in Abb. 10 (aus ULLMANN und HEINDL 1987)

Zone	Breite		Vegetationsdeckung		Artenzahl	Bestandeshöhe		Lebensformenspektrum		
	(cm)		(%)			(cm)		(%)		
1	10		0							
2	10	30	5	10	2 11 \bar{n} 5,5	10		T 50	G 20	H 30
3	15	30	30	75	5 15 \bar{n} 7,5	10 30		T 25	G 17	H 58
4	25	35	50	85	18 28 \bar{n} 22	60 80		T 14	G 10	H 76
5	70	120	70	95	20 39 \bar{n} 25,5	150		T 5	G 10	H 85

Tabelle 28

Typische Zonierungsmuster im Profil des Straßenraumes an Dammstrecken im Bereich von intensiv genutzten Agrarflächen



a) auf lehmigen, mäßig frischen bis frischen Böden

- 1 vegetationsfreier Streifen
- 2 *Lolio-Polygonetum arenastri*
- 3 Derivatgesellschaften des *Polygonion avicularis*
- 4 *Dg Cichorium intybus-Convulvulo-Agropyron/Arrhenatheretalia*
- 5 *Dg Pastinaca sativa-Daucus carota-Arrhenatherion/Convulvulo-Agropyron* oder *Bg Arrhenatherum elatius-Arrhenatherion*

b) auf lehmigen, frischen bis mäßig feuchten Böden

- 1 vegetationsfreier Streifen
- 2 *Lolio-Polygonetum avicularis*
- 3 Derivatgesellschaften des *Polygonion avicularis*
- 4 *Dg Cichorium intybus-Convulvulo-Agropyron/Arrhenatheretalia*
- 5 *Bg Geranium pratense-Arrhenatherion*

5.2 Stabilität der Zonierungsmuster

Die Unterschiede in den Standortverhältnissen des inneren und äußeren Straßenraumes bewirken nicht nur die Etablierung spezifischer Pflanzengesellschaften in den beiden Bereichen, sondern auch eine verschiedenartige Dynamik der Vegetationseinheiten.

Abgesehen von solchen Störungen, die zu vorübergehenden Veränderungen in den Pflanzengesellschaften führen (vgl. 4.4), sind im äußeren Straßenraum vor allem einseitig gerichtete Veränderungen im Gefüge der Standortfaktoren zu beobachten. Am schwersten wiegt die zunehmende Eutrophierung der Böschungen, die zu einer graduellen Umwandlung innerhalb der Phytozönosen führt: Pflanzengesellschaften ursprünglich nährstoffärmerer Standorte (4.3.7–4.3.9) werden mehr und mehr von nitrophilen Arten geprägt. Eine solche Umwandlung einer vorhandenen Zönose in eine den veränderten Bedingungen entsprechende Pflanzengesellschaft verläuft über ein floristisches Kontinuum. Es ändern sich primär die Dominanz-Verhältnisse und damit auch die strukturellen Charakteristika der Ausgangsgesellschaft, das (Basis-)Arteninventar bleibt weitgehend konstant. Abrupte intensive Änderungen der standörtlichen Gegebenheiten bewirken dagegen einen raschen, im Extremfall innerhalb einer Vegetationsperiode stattfindenden Ersatz einer etablierten Pflanzengesellschaft durch einen artenarmen Dominanzbestand ökologischer Spezialisten oder robuster Ubiquisten. So führt übermäßig hoher Düngereintrag aus den Feldflächen in Straßengraben und auf Grabenböschungen mit guter Wasserversorgung zur Entwicklung von Brennessel-Dominanzbeständen (4.4.9), die kaum mehr andere Arten enthalten.

Auch auf den Banketten ist eine solche ›Ablösung‹ von Pflanzengesellschaften zu beobachten, und zwar innerhalb der Derivatgesellschaften des *Polygonion avicularis* (4.2.2). Hier scheint allerdings das Erreichen eines Schwellenwertes die Umwandlung auszulösen. Als Reaktion auf die

Tabelle 29

Zonierungsmuster im Profil des Straßenraumes an Auen Dammstrecken im Main- und Werntal (Numerierung der Zonen wie in Tab. 28)

a) westliches Mairdreieck, Werntal

- 1 vegetationsfreier Streifen
- 2 *Lolio-Polygonetum arenastri*
- 3 *Dg Agropyron repens-Polygonion avicularis*
- 4 *Dg Cichorium intybus-Convulvulo-Agropyron/Arrhenatheretalia*
- 5 *Bg Geranium pratense-Arrhenatherion*
- 6 *Dg Chaerophyllum bulbosum-Arrhenatherion/Convulvulo-Agropyron*

b) östliches Mairdreieck

- 1 vegetationsfreier Streifen
- 2 *Lolio-Polygonetum avicularis*
- 3 *Dg Agropyron repens-Polygonion avicularis*
- 4 *Daucus carota-Facies der Dg Pastinaca sativa-Daucus carota-Arrhenatherion/Convulvulo-Agropyron*
- 5 *Dg Tanacetum vulgare-Rumex thyriflorus-Arrhenatherion/Convulvulo-Agropyron*
- 6 *Dg Chaerophyllum bulbosum-Arrhenatherion/Convulvulo-Agropyron*

Versalzung der Bankette breitet sich nach einer Phase der Chlorid-Akkumulation im Boden, während der eine Beeinflussung der Bankettvegetation kaum zu bemerken war, derzeit die *Puccinellia distans*-Dg, bzw. eine *Puccinellia distans*-Dg mit großer Geschwindigkeit aus.

Der Ersatz der *Agropyron repens*-Dg durch die *Puccinellia distans*-Dg betrifft nur einen Zonierungsstreifen (vgl. Tab. 28, 29). Insgesamt unterliegt die Bankettvegetation einer Dynamik, welche geprägt ist durch das periodische Auftreten anthropogener Eingriffe und die standörtliche Gliederung überlagert. Sie wird ausgelöst durch die regelmäßige Entfernung der obersten Bankettschicht im Zuge technischer Pflegemaßnahmen. In der auf einen solchen Eingriff folgenden Vegetationsperiode ist die Zonierung der Bankettvegetation verwischt. Es bildet sich eine Hemikryptophyten-arme (nur Tiefwurzler können überdauern), an Therophyten reiche Ersatzgesellschaft heraus, die sich mit zunehmender Ansammlung von Bodenmaterial wieder in die bandförmig angeordneten Gesellschaften differenziert.

Unter Berücksichtigung dieser Periodizität ist das Zonierungsmuster im Bereich des Banketts (nach der Etablierung der *Puccinellia distans*-Dg) unter den derzeitigen Verhältnissen als relativ stabil anzusehen. Das Abtragen der oberen Feinmaterialschichten verhindert zumindest die fortschreitende Eutrophierung der Standorte, die an den Böschungen zu deutlichen Veränderungen in der Zusammensetzung der Pflanzenbestände führt.

6. Die Straßenbegleitvegetation im Landschaftsgefüge

6.1 Pflanzengeographische Stellung und naturräumliche Gliederung der straßenbegleitenden Pflanzengesellschaften Mainfrankens

Wie die Vegetation insgesamt sind auch die straßenbegleitenden Pflanzengesellschaften durch die Wärmetönung des Gebietes und durch seine Lage in einem pflanzengeographischen Übergangsbereich geprägt (vgl. 4.1). Während in kühleren und humideren Gebieten der collinen und submontanen Lagen Mitteleuropas die Phytozönosen regelmäßig gemähter Straßenränder dem *Arrhenatherion* zuzuordnen sind (›Straßenrand-Arrhenatherion‹, vgl. KOPECKÝ 1978; BRANDES 1987)



Farbtafel 1

1) B 19 in der Lößlandschaft bei Estenfeld

Auffällig sind die Wegwarten- und die Pastinak-Möhren-Bankettgesellschaft; am Dammfuß ist die Glatthafer-Gesellschaft zu erkennen (Zonierungstyp: Tab. 28a).



2) B 19 nördlich von Bergtheim

Durch den Straßengraben wird hier das Zonierungsmuster erweitert. Zwischen der Pastinak-Möhren-Bankettgesellschaft und der Glatthafer-Gesellschaft der äußeren Grabenböschung nimmt die Filzkletten-Gesellschaft die gesamte Grabenbreite ein.



3) B 19 bei Fährbrück

Die von kalkreichen Schichten des hier anstehenden mittleren Keupers gebildete Böschung wird von der Sichel-möhren-Gesellschaft besiedelt. Auf dem Bankett ist der Wegwarten-Streifen infolge stärkerer Störung nur lückig ausgebildet.

Farbtafel 2

1) KT 29 bei Nordheim (Volkacher Mainschleife)

Im östlichen Maindreieck ist auf den Talsanden des Mains ein eigener Zonierungstyp zu finden (Tab. 29b): Die Wegwarten-Bankettgesellschaft fehlt, die Pastinak-Möhren-Bankettgesellschaft tritt auf den sommertrockenen Standorten in einer *Daucus*-Fazies auf. Der äußere Straßenraum wird von der Rainfarn-Ampfer-Gesellschaft eingenommen.



2) B 26 bei Retzbach, 1983

Auf den Maintalsanden bei Retzbach war auf Böschungen in Kontakt zu extensiven Spargelkulturen eine *Anthemis austriaca*-Böschungsgesellschaft charakteristisch. Die Aufnahme entstand im ersten Jahr nach der Umstellung auf Intensivkulturen (Raps- bzw. Weizenanbau).



3) B 26 bei Retzbach, 1986 (Fläche wie 2)

Drei Jahre nach der Nutzungsintensivierung auf den Kontaktflächen wird die Böschung von einer von Gräsern dominierten Gesellschaft besiedelt. Die *Anthemis austriaca*-Gesellschaft ist auf den im vorangegangenen Herbst ausgeräumten Graben zurückgedrängt. (Auch auf dem Bankett wurde im Zuge technischer Pflegemaßnahmen die obere Bodenschicht abgetragen. Die Natternkopf-Initialgesellschaft war auf diesen Flächen 1987 besonders schön ausgebildet.)



4) B 19 bei Bergtheim

Als Folge des winterlichen Streusalzeinsatzes ist besonders an glatteisgefährdeten Streckenabschnitten die Salzschwaden-Vogelknöterich-Gesellschaft gut entwickelt (brauner Streifen). Auch die Wiesenstorchschnabel-Gesellschaft des äußeren Straßenraumes zeigt ein kühleres Lokalklima und eine bessere Wasserversorgung des Standortes an.



ist in der Straßenbegleitvegetation des Mittelmairgebietes eine Überschneidung ruderalisierter Arrhenathereten und ruderaler Halbtrockenrasen zu beobachten. Auch in der temperaten Zone weit verbreitete Phytozöosen, z. B. des Polygonion avicularis, treten an unbeschatteten Standorten stets in thermophilen Ausbildungen auf. Dem regionalen (N)West-(S)Ost-Gefälle der Kontinentalität entsprechend ist eine Verstärkung des subkontinentalen Charakters der straßenbegleitenden Vegetation im östlichen Mairdreieck festzustellen, z. B. in der Verbreitung der subkontinentalen *Falcaria vulgaris*-Dg und *Arctium tomentosum*-Dg oder im Auftreten eines eigenen Zonierungsmusters im östlichen Mairdreieck (vgl. 5.1).

Die Gliederung der Bankettvegetation in fünf physiognomisch und floristisch scharf abgegrenzte Zonen scheint ein spezielles Phänomen der Straßenbegleitvegetation des mainfränkischen Wärmegebietes zu sein, hervorgerufen durch das Zusammenwirken anthropogener und klimatischer Faktoren. Bereits in den angrenzenden Regionen ist nur noch die in Mitteleuropa weit verbreitete Gliederung in zwei bis drei fahrbahnparallele Bankettgesellschaften zu beobachten. Eine deutliche Ausprägung der Zonierung der Bankettvegetation ist jedoch auch im Mittelmairgebiet nur an den gut ausgebauten Hauptstrecken mit breiten Randstreifen gegeben. An Nebenstrecken in der Ackerlandschaft der fränkischen Platten sind häufig nur zwei oder drei Zonen vorhanden. Die beiden nächst der Fahrbahn angeordneten Pflanzengesellschaften, das *Lolio*-Polygonetum arenastri und die *Agropyron repens*-Dg, besiedeln dort im allgemeinen nur einen sehr schmalen Streifen, wohingegen die normalerweise auf den äußeren Straßenraum beschränkten Zonen fast die gesamte Breite des Straßenrandprofils einnehmen. Am häufigsten zu finden sind die *Falcaria vulgaris*-Dg auf trockenen Böden über Muschelkalk bzw. die *Heracleum sphondylium*-Dg bei stärkerer Lößüberdeckung und etwas humiderem Lokalklima. Die naturräumliche Gliederung des Gebietes spiegelt sich in der straßenbegleitenden Vegetation also hauptsächlich im Kontinentalitätsgefälle und im Auftreten von »Sondergesellschaften« in den Tallagen des Muschelkalkbereichs wider (z. B. *Picris hieracioides*-Dg, 4.4.2; *Anthemis tinctoria*-*Isatis tinctoria*-Initialgesellschaft, 4.4.4). Innerhalb desselben Naturraumes kann die geologische und klimatische Kleingliederung zu raschen Vegetationswechseln im Straßenrandbereich führen, wie z. B. auf der 10 km langen Strecke der B 19 zwischen Würzburg-Estenfeld und Opferbaum (Farbtafel 1). Außerdem lassen Expositionsunterschiede von Böschungen links und rechts der Fahrbahn (z. B. an der B 27 zwischen Thüngersheim und Retzbach, vgl. 4.3.2) sowie vielfältige Störungen, die das Aufkommen bunter Initialgesellschaften ermöglichen (vgl. 4.4), das Bild der Straßenbegleitvegetation noch abwechslungsreicher erscheinen.

6.2 Bedeutung der Straßenbegleitvegetation für den Natur- und Landschaftsschutz

Was die Vegetation und Flora entlang der Verkehrswege unter dem Aspekt des Naturschutzes bedeutsam macht, ist ihre Vielfalt, die allein schon aus der Zahl der für das relativ eng umgrenzte Untersuchungsgebiet beschriebenen Pflanzengesellschaften bzw. der in ihnen enthaltenen Pflanzenarten hervorgeht. In den hier zugrundeliegenden pflanzensoziologischen Aufnahmen sind 40 Arten der Roten Liste gefährdeter Farn- und Blütenpflanzen Bayerns (SCHÖNFELDER 1986) bzw. 22 Arten der Roten Liste Unterfrankens

(MEIEROTT et al. 1984) an den Straßenrändern des mainfränkischen Wärmegebietes belegt (Stufe 2 »Gefährdete Arten«: 9; Stufe 3 »Attraktive Arten«: 31). Davon stellen die Wildkräuter der Feldflächen und Weinberge 15 Arten, der Magerrasen und Steinfluren 14 Arten, der thermophilen Staudenfluren 6 Arten und der ruderalen Staudenfluren 5 Arten. Allerdings sind die jeweiligen Populationen meist sehr klein. In erster Linie an Straßenrändern und Wegrainen verbreitet sind – zumindest im Untersuchungsgebiet – die folgenden sieben Arten: *Anchusa officinalis*, *Armeria elongata*, *Bromus secalinus*, *Chenopodium vulvaria*, *Lychnis viscaria*, *Ornithogalum umbellatum* und *Torilis arvensis*.

Von den beschriebenen Phytozöosen sind v. a. die thermophilen Rasen- und Staudengesellschaften des äußeren Straßenraumes als floristisch wertvoll einzustufen, insbesondere die gebietstypische *Falcaria vulgaris*-Dg und die den Magerrasen des Mesobromion nahestehende *Brachypodium pinnatum*-Dg, in denen zahlreiche Spezies verschiedener Gefährdungsstufen als stete Arten erscheinen.

Die hohe floristische Diversität macht die Straßenrandvegetation darüberhinaus für eine Reihe von Tierarten attraktiv. Daß dem Netz der wegbegleitenden Grünflächen eine bedeutende Rolle als Refugien nicht allein für Wildkräuter, sondern vornehmlich auch für die Arthropodenfauna zukommt, deren Vertreter größtenteils auf artspezifische Wirts- und Futterpflanzen angewiesen sind, wurde bereits mehrfach erörtert (z. B. HÖPPNER 1983; HEMMANN, HOPP und PAULUS 1986). Wie schon anderer Stelle ausführlich dargelegt (ULLMANN und HEINDL 1986), ist jedoch abzusehen, daß eine Fortdauer der gegenwärtigen Entwicklung, d. h. die zunehmende Eutrophierung der Straßenrandstreifen seitens der angrenzenden Kulturlflächen und die damit einhergehende Nivellierung des Arteninventars zugunsten allgemein verbreiteter Stickstoffzeiger, den Bestand der straßenbegleitenden Vegetation in ihrer derzeit noch ausgeprägten Vielfalt bedroht.

7. Zusammenfassung

Während der Vegetationsperiode 1983 wurde die straßenbegleitende Vegetation des Mittelmairgebietes zwischen Steigerwald und östlichem Spessarttrand detailliert erfaßt. (Autobahnen waren von der Bearbeitung ausgeschlossen.) Ziel der Untersuchungen war eine umfassende Bestandsaufnahme der im Gebiet an Straßenrändern vorkommenden Pflanzengesellschaften, um daraus Aussagen über Gliederung und Dynamik dieser stark anthropogen geprägten Vegetation ableiten zu können.

Die floristische Reichhaltigkeit des Gebietes, bedingt durch seine klimatische Sonderstellung und seine Lage in einem pflanzengeographischen Übergangsbereich, kommt auch in der Straßenrandvegetation zum Ausdruck. Fast 500 Spezies wurden registriert. Eine Analyse auf floristischer Basis zeigt neben einer stark submediterran-subkontinentalen Prägung des Arteninventars (»künstliche Kontinentalität des Straßenraumes«) einen beachtlichen Anteil an anthropogen verschleppten Arten. Dies belegt die Funktion der Verkehrswege als Migrationslinien.

Die Vielfalt dokumentiert sich ebenso in der Zahl der vorhandenen Pflanzengesellschaften. Auf der Grundlage von rund 1000 pflanzensoziologischen Aufnahmen konnten 28 eigenständige Phytozöosen gegeneinander abgegrenzt werden. Die systematische Einordnung der Gesellschaften geschah in

Anlehnung an die »Deduktive Methode syntaxonomischer Klassifikation« von KOPECKÝ und HEJNÝ (1978). Mit einer Ausnahme handelt es sich bei den beschriebenen Zönosen um Basal- bzw. Derivatgesellschaften. Sie lassen sich in der überwiegenden Mehrzahl von den beiden Verbänden Arrhenatherion und Convolvulo-Agropyron ableiten; nur die Gesellschaften der fahrbahn-nahen Bereiche sind der Ordnung Plantaginetalia zuzuordnen. Allgemeine Kennzeichen der straßenbegleitenden Pflanzengesellschaften sind der — mahdbedingte — hohe Grasanteil sowie ein hoher Prozentsatz an Ruderalarten, der das häufige Auftreten von Störungen anzeigt. Eine Gliederung der Straßenrandvegetation besteht in zweierlei Hinsicht:

1) Entsprechend dem Standortgefälle zwischen Fahrbahnrand und äußerem Straßenraum ist innerhalb des Straßenrandprofils eine auffällige Vegetationszonierung erkennbar. Die fahrbahnparallele Anordnung mehrerer gut gegeneinander abgrenzbarer Phytozönosen ist besonders deutlich auf den breiten Randstreifen gut ausgebauter und stark frequentierter Strecken ausgeprägt. Sie beruht auf der unterschiedlichen Toleranz einzelner Artengruppen gegenüber Faktoren wie mechanische Belastung, Streusalzeinfluß oder Bodenauf-lage. Eine Unterscheidung zwischen Bankett-typischen und eher Graben- oder Böschungs-gebundenen Gesellschaften wird somit möglich. Als ausgesprochene »Bankettgesellschaften« können u. a. die Derivatgesellschaften des Polygonion avicularis und die Dg Cichorium intybus-Convolvulo-Agropyron/Arrhenatheretalia gelten. Vorwiegend im Grabenbereich und in Mulden angesiedelt sind die Arctium tomentosum-Dg und die Heracleum sphondylium-Dg wohingegen die Falcaria vulgaris-Dg und die Chaerophyllum bulbosum-Dg fast ausschließlich auf wärmebegünstigten Böschungen bzw. grundwassernahen Dammabschnitten vorkommen. Dabei sind verschiedene Kombinationsmöglichkeiten verwirklicht. Einige Beispiele für typische Zonierungsmuster werden vorgestellt.

2) Korrelationen zwischen der Verbreitung von Pflanzengesellschaften v. a. des äußeren Straßen-raumes und der naturräumlichen Differenzierung des Untersuchungsgebietes sind evident. Die Verbreitungsmuster ergeben sich einerseits aus dem Gegensatz zwischen Tal- und Hochlage, andererseits folgen sie dem W-O-Gefälle von Klima und geologischem Untergrund.

Eine bedeutende Rolle für die Dynamik der bestehenden Gesellschaften spielen direkte Eingriffe wie Bankettabtrag oder Ausbau bzw. Neuanlage von Straßen. Sie bilden Ausgangspunkte für die spontane Entstehung therophytenreicher Initialgesellschaften, die sich je nach Diasporenvorrat im Boden bzw. Ansaatmischung, standörtlichen Gegebenheiten und Zuwanderungsmöglichkeiten aus den Kontaktflächen über verschiedene Zwischenstadien zu metastabilen »Schlußgesellschaften« weiterentwickeln. Langfristig gesehen ist jedoch anderen, einseitig gerichteten Entwicklungstendenzen größere Bedeutung zuzumessen. So führte innerhalb der letzten Jahre die durch winterliche Streusalzausbringung hervorgerufene Chloridanreicherung in den fahrbahn-nahen Bodenschichten zu einer raschen Ausbreitung von *Puccinellia distans*-»Monozönosen« entlang des Streckennetzes im Untersuchungsgebiet. Schwerer wiegt die zunehmende Eutrophierung der Straßenböschungen durch Düngereintrag aus den angrenzenden landwirtschaftlichen Nutzflächen. Sie begünstigt im Extremfall eine Verschiebung des Artengefüges hin zu Dominanzbeständen nitrophiler Ubiquisten. Durch die damit einhergehende Artenverarmung wird die Straßenrandvegetation zusehends in ihrer

Vielfalt bedroht und ihr Wert als Refugium für gefährdete Wildarten entscheidend gemindert.

Summary

The vegetation on roadsides in the Mittelmain region between the Steigerwald and the eastern edge of the Spessart was investigated in detail during the growing season of 1983, excluding major highways. The purpose was to obtain a complete survey of the plant communities growing in these anthropogenic habitats in order to draw conclusions of their structure and dynamics.

The floristic richness of this region, which results from its special climatic situation and its position within a plant geographical transition zone, is also reflected in the roadside vegetation, where nearly 500 plant species were observed. Floristic analyses reveal the strong submediterranean-subcontinental character of the species' composition (»artificial continental character of the roadside area«) as well as considerable number of introduced species supporting the importance of road systems as pathways for plant migration.

This diversity is also apparent from the number of existing plant communities. Based upon ca. 1000 phytosociological relevés, 28 phytocoenoses could be distinguished. The classification of these communities follows the »deductive method of syntaxonomic classification« of KOPECKÝ and HEJNÝ (1978). With a single exception, the described coenoses represent either »Basal-« or »Derivat-« communities. The vast majority of them can be related to the Arrhenatherion and Convolvulo-Agropyron alliances, only the communities growing next to the roadway belong to the order of the Plantaginetalia. General features of the vegetation on roadside embankments are a high percentage of grasses, caused by mowing, and a significant number of ruderal species, indicative of frequent disturbance at these sites.

Roadside vegetation shows a twofold structure:

1) There is an obvious zonation of vegetation within the roadside profile which depends on the steep gradient of habitat conditions between the edge of the roadway and the adjacent cultivated areas. Distinct bands of vegetation, running parallel to the road, are particularly apparent on the broad shoulders of highly frequented main roads. These are dependent upon differences in the tolerance of species' groups towards factors such as mechanical disturbance, the application of de-icing salts during winter, or the structure and thickness of the soil layer. It is therefore possible to distinguish between plant communities that are typical for horizontal shoulders, ditches or embankments. The communities derived of the Polygonion avicularis and the Dg Cichorium intybus-Convolvulo-Agropyron/Arrhenatherion, for example, are restricted to the horizontal shoulders. The Arctium tomentosum-Dg and the Heracleum sphondylium-Dg can be found predominantly in the ditches, whereas the Falcaria vulgaris-Dg and the Chaerophyllum bulbosum-Dg grow nearly exclusively on embankments which are sun-exposed or close to the water table, respectively. Of the possible combinations, several can be found. Some zonation patterns typical for the Mittelmain region are presented in the paper.

2) The distribution patterns of plant communities, especially of those on the embankments, can be correlated with the geographical differentiation of the investigation area. These result from the contrast between valley regions and upper plains as well as by the W-E-gradient of climatic regime and geological substrate.

Disturbances created by man, such as the blading of road shoulders or road construction and extension, have a heavy influence on the dynamics of roadside vegetation. Such activities open up areas for the establishment of pioneering plant communities rich in therophytes. Depending on the stock of diaspores in the soil, site conditions and the dispersal of diaspores from adjacent vegetation, these can progress through several successional states into metastable communities. In the long-term, however, other factors can be of greater importance. During the last few years the accumulation of chloride in the soil layers very near to the roadway, due to the application of de-icing salts in winter, has led to a rapid extension of the halotolerant grass *Puccinellia distans* along the road system in the Mittellmain region. On the other hand, the accumulation of nutrients on the embankments and in the ditches, caused by an input of fertilizers from nearby agricultural areas, result in an overriding shift of the floristic composition towards dominant stands of nitrophilous ubiquitous. The consequent reduction in species diversity threatens the variety of roadside vegetation and its potential as a refugia for endangered species.

8. Literaturverzeichnis

- BARKMAN, J. J., DOING, H. und SEGAL, S. (1964): Kritische Bemerkungen und Vorschläge zur quantitativen Vegetationsanalyse. — *Acta Botanica Neerlandica* **13**: 394–419.
- BEICHE, E. (1872): Vollständiger Blütenkalender der deutschen Phanerogamenflora. 2 Bde. — Hannover, Hahn, 1236 S.
- BORNKAMM, R. (1974): Die Unkrautvegetation im Bereich der Stadt Köln I. — *Decheniana* **126**: 267–306.
- BRANDES, D. (1977): Die Onopordion-Gesellschaften der Umgebung Braunschweigs. — *Mitt. flor.-soz. Arbeitsgem. NF* **19/20**: 103–113.
- (1987): Zur Ruderal- und Saumvegetation des Luxemburger Gutlandes. — *Decheniana* **140**: 1–10.
- BRAUN-BLANQUET, J. (1964): Pflanzensoziologie. — 2. Aufl. Wien, New York, Springer, 865 S.
- BROD, H. G. (1979): Auswirkungen von Auftausalzen auf Boden, Oberflächen- und Grundwasser entlang der Bundesautobahnen. — *Zeitschr. für Vegetationstechnik im Landschafts- u. Sportstättenbau* **2**: 145–153.
- BRUN-HOOL, J. (1966): Ackerunkraut-Fragmentgesellschaften. — In: TÜXEN, R. (Hrsg.): *Anthropogene Vegetation*. Ber. Internat. Sympos. Stolzenau/Weser 1961: 38–50; The Hague, Junk, 398 S.
- EHRENDORFER, F. (Hrsg.) (1973): Liste der Gefäßpflanzen Mitteleuropas. — 2. Aufl. Stuttgart, Fischer, 318 S.
- ELLENBERG, H. (1956): Aufgaben und Methoden der Vegetationskunde. — Stuttgart, Ulmer, 134 S.
- (1979): Zeigerwerte der Gefäßpflanzen Mitteleuropas. — *Scripta Geobotanica* **9**. 2. Aufl. Göttingen, Goltze, 122 S.
- ELLENBERG, H. und SNOY, M.-L. (1957): Physiologisches und ökologisches Verhalten von Ackerunkräutern gegenüber der Bodenfeuchtigkeit. — *Mitt. Staatsinst. Allg. Botan. Hamburg*, **11**: 47–87.
- FISCHER, A. (1985): »Ruderal Wiesen«. — Ein Beitrag zur Kenntnis des Arrhenatherion-Verbandes. — *Tuexenia* **5**: 237–248.
- FRENKEL, R. E. (1970): Ruderal Vegetation along some California Roadsides. — *University of California Publications in Geography*, Vol. **20**; Berkeley, Los Angeles, London, University of California Press, 163 S.
- GASSNER, E. (1979): Die rechtliche Berücksichtigung von Natur und Landschaft in der Bundesverkehrsplanung. — *Natur u. Landschaft* **54**: 329–330.
- GÖDDE, M. (1986): Vergleichende Untersuchung der Ruderalvegetation der Großstädte Düsseldorf, Essen und Münster. — Mskr.-Vervielf., Düsseldorf, Oberstadtdirektion der Landeshauptstadt Düsseldorf, 273 S.
- GÖRS, S. (1966): Die Pflanzengesellschaften der Rebhänge am Spitzberg. — *Natur- u. Landschafts-Schutzg. Bad.-Württ.* **3**: 476–534. (Der Spitzberg bei Tübingen. Ludwigsburg, 1142 S.)
- HANSEN, K. und JENSEN, J. (1972): The Vegetation on Roadsides in Denmark. — *Dansk Botanisk Arkiv* **28**: 1–61.
- HEGI, G. (1906–1987): Illustrierte Flora Mitteleuropas. Vol. 1–6 (1.–3. Aufl.) München, Lehmann und Hamburg, Parey.
- HEINDL, B. (1984): Vegetationskundliche Untersuchungen unterfränkischer Biotope: Untersuchungen zur Straßenbegleitvegetation im Mittellmaingebiet zwischen Wertheim und Schweinfurt. — Diplomarbeit, Würzburg, 128 S.
- HEINRICH, W. (1984): Bemerkungen zum binnenländischen Vorkommen des Salzschwadens (*Puccinellia distans* (Jacq.) Parl.). — *Haussknechtia* **1**: 27–41.
- (1985): Verbreitung und Vergesellschaftung der Orientalischen Zackschote (*Bunias orientalis* L.) in Thüringen. — *Wiss. Ztschr. Friedrich-Schiller-Univ. Jena, Naturwiss. R.* **34**: 577–583.
- HELLER, F. X. (1811): Flora Wirceburgensis. 2 Bde. — Würzburg, Stahel, 1036 S.
- HEMMANN, K., HOPP, I. und PAULUS, H. F. (1986): Straßenbegleitende Insekten und ihre ökologische Bedeutung. Eine Untersuchung zweier Straßenränder im Raum Freiburg auf ihre Eignung als Refugien für Arthropoden in einer Kulturlandschaft. — Untersuchung im Auftrag des Ministeriums für Ernährung, Landwirtschaft, Umwelt und Forsten Baden-Württemberg. Abschlussbericht.
- HETZEL, G. und ULLMANN, I. (1981): Wildkräuter im Stadtbild Würzburgs. — *Würzburger Universitätsschriften zur Regionalforschung* **3**, 150 S.
- (1983): Neue und bemerkenswerte Ruderalpflanzen aus Würzburg und Umgebung. — *Gött. Flor. Rundbr.* **16**: 76–84.
- HÖPPNER, H. (1983): Die ökologische Bedeutung der Flora von Weg- und Grabenrändern sowie deren Funktion für den Artenschutz. — *Jb. Oldenburger Münsterland* **13**: 166–197.
- JÄGER, E. J. (1988): Möglichkeiten der Prognose synanthroper Pflanzenausbreitungen. — *Flora* **180**: 101–131.
- JANSEN, C. und BRANDES, D. (1986): Die Vegetation des Ösels (Kreis Wolfenbüttel). — *Braunschw. Naturk. Schr.* **2**: 565–584.
- JEHLÍK, V. (1986): The vegetation of railways in Northern Bohemia (eastern part). — *Vegetace CSSR A14*. Praha, Academia, 366 S.
- KNAPP, R. (1946): Über Ruderalgesellschaften in Groß-Hessen und Nordbaden. — Mskr.-Vervielf., Heidelberg.

- (1954):
Die Pflanzengesellschaften der Wiesen in Trockengebieten Deutschlands. — Angew. Pflanzensoz. Aichinger-Festschr.: 1145–1186.
- (1963):
Die Vegetation des Odenwaldes. — Schriftenr. Inst. für Natursch. Darmstadt VI/4, 150 S.
- KOPECKÝ, K. (1978):
Die straßenbegleitenden Rasengesellschaften im Gebirge Orlické hory und seinem Vorlande. — Vegetace CSSR A10, Praha, Academia, 258 S.
- (1980):
Die Ruderalpflanzengesellschaften im südwestlichen Teil von Praha (1). — Preslia, Praha, 52: 241–267.
- (1982):
Die Ruderalpflanzengesellschaften im südwestlichen Teil von Praha (4). — Preslia, Praha, 54: 123–139.
- KOPECKÝ, K. und 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.
- KRAUSE, A. und MORDHORST, H. (1983):
Rasenansaat, Gehölzpflanzungen und spontane Vegetation als Komponenten des Straßenbegleitgrüns an der BAB 45 »Sauerlandlinie«. — In: Verkehr und Umwelt in Nordrhein-Westfalen III Straßenbegleitgrün. — Schriftenr. Minist. Stadtentwicklg., Wohnen und Verkehr Nordrhein-Westf. 15 (1986), Düsseldorf, 110 S.
- KREUTZER, K. (1974):
Untersuchungen über die Streusalzbelastung von Böden. — Mitt. Dtsch. Bodenkundl. Ges. 20: 262–372.
- KÜHNBERGER, R. und MAHN, E. G. (1978):
Untersuchungen zum ökologischen Verhalten von *Puccinellia distans* und *Lolium perenne* gegenüber der im Straßenwinterdienst eingesetzten $MgCl_2$ -Sole. — Acta Bot. Slov. Acad. Sci. Slov. ser. A, 3: 149–155.
- LAUSI, D. und NIMIS, P. L. (1985):
Roadside vegetation in boreal South Yukon and adjacent Alaska. — Phytocoenologia 13: 103–138.
- MARZELL, H. (1943):
Wörterbuch der deutschen Pflanzennamen. Bd. 1 — Leipzig, Hirzel, 1411 S.
- MEIEROTT, L., WIRTH, V. und RITSCHEL-KANDEL, G. (1984):
Rote Liste der gefährdeten Farn- und Blütenpflanzen in Unterfranken. — Würzburg, Regierung v. Unterfr., 103 S.
- MEISTER, H.-P. (1983):
Vegetationskundliche Untersuchungen unterfränkischer Biotope: Sukzessionsstadien in Weinbergen des Wernaltals. — Diplomarbeit, Würzburg, 75 S.
- MENSCHING, H. und WAGNER, G. (1963):
Die naturräumlichen Einheiten auf Blatt 152 Würzburg. — Bad Godesberg, Bundesanst. f. Landesk. u. Raumforschung, 45 S.
- MOOR, M. (1985):
Das Potentillo-Festucetum arundinaceae, eine Teppichgesellschaft. — Tuexenia 5: 233–236.
- MÜLLER, Th. und GÖRS, S. (1969):
Halbruderal Trocken- und Halbtrockenrasen. — Vegetatio 28: 203–215.
- NEUHÄUSL, R. und NEUHÄUSLOVA-NOVOTNA, Z. (1985):
Verstauchung von aufgelassenen Rasen am Beispiel von Arrhenatherion-Gesellschaften. — Tuexenia 5: 249–258.
- OBERDORFER, E. (1983a):
Pflanzensoziologische Exkursionsflora. — 5. Aufl. Stuttgart, Ulmer, 1051 S.
- OBERDORFER, E. (Hrsg.) (1983b):
Süddeutsche Pflanzengesellschaften. Teil III. — 2. Aufl. Stuttgart, New York, Fischer, 455 S.
- OLSEN, C. (1921):
The ecology of *Urtica dioica*. — Journal of Ecology 9: 1–18.
- OLSSON, H. (1978):
The artificial habitats in northern Malmö and environs. — Vegetatio 36: 65–82.
- PHILIPPI, G. (1983):
Ruderalgesellschaften des Tauber-Main-Gebietes. — Veröff. Naturschutz Landschaftspf. Bad.-Württ. 55/56: 415–478.
- PIGOTT, C. D. and TAYLOR, K. (1964):
The distribution of some woodland herbs in relation to supply of nitrogen and phosphorus in the soil. — Journal of Ecology 42: 175–185.
- RAS-LG: Forschungsgesellschaft für das Straßenwesen (Hrsg.) (1980):
Richtlinien für die Anlage von Straßen, Teil: Landschaftsgestaltung (RAS-LG 1 und 2). — Bad Godesberg, 42 S.
- REIF, A., TECKELMANN, M. und SCHULZE, E.-D. (1985):
Die Standortamplitude der Großen Brennessel (*Urtica dioica* L.) — eine Auswertung vegetationskundlicher Aufnahmen auf der Grundlage der Ellenbergischen Zeigerwerte. — Flora 176: 365–382.
- REMLINGER, W. (1982):
Herbizideinsatz bei der Anlage und Unterhaltung des Straßengrüns. — Neue Landschaft 57: 751–755.
- RUTTE, E. (1957):
Einführung in die Geologie von Unterfranken. — Würzburg, Laborarztverlag, 168 S.
- SCHENK, A. (1848):
Flora der Umgebung von Würzburg. — Regensburg, Mainz, 199 S.
- SCHMID, K. (1983):
Untersuchungen an *Polygonum aviculare* s.l. in Bayern. — Mitt. Bot. München 19: 29–149.
- SCHÖNFELDER, P. (1986):
Rote Liste gefährdeter Farn- und Blütenpflanzen Bayerns. Neubearbeitung 1986. — Schriftenr. Bayer. Landesamt f. Umweltschutz 72, 77 S.
- SCHÖNFELDER, P. und BRESINSKY, A. (Hrsg.):
Verbreitungsatlas der Farn- und Blütenpflanzen Bayerns. — Mskr.
- SCHÖWE, M. (1978):
Die Wegrandflora von Duisburg und ihre Beziehung zum Menschen. — Decheniana 131: 4–32.
- SCHOLZ, H. (1958):
Die Systematik des europäischen *Polygonum aviculare* L. I. — Ber. Dtsch. Bot. Ges. 71: 427–434.
- (1959):
Die Systematik des europäischen *Polygonum aviculare* L. II. — Ber. Dtsch. Bot. Ges. 72: 63–72.
- SEYBOLD, S. und MÜLLER, T. (1972):
Beitrag zur Kenntnis der Schwarznessel (*Ballota nigra* agg.) und ihre Vergesellschaftung. — Veröff. Landesst. Natursch. Landschaftspf. Bad.-Württ. 40: 51–126.
- SKIRDE, W. (1978):
Vegetationstechnik, Rasen und Begrünungen. — Schriftenr. Landschafts- und Sportplatzbau 1, Berlin, Hannover, Patzer, 240 S.
- STRAHL, K. (1987):
Vegetationskundliche Untersuchungen unterfränkischer Biotope: Die Straßenbegleitvegetation im Spessart und Spessartvorland. — Diplomarbeit, Würzburg, 96 S.
- TÜXEN, R. (1950):
Grundriß einer Systematik der nitrophilen Unkrautgesellschaften in der Eurosibirischen Region Europas. — Mitt. flor.-soz. Arbeitsgem. N. F. 2: 94–175.

— (Hrsg.) (1961):

Pflanzen und Pflanzengesellschaften als lebendiger Bau- und Gestaltungsstoff in der Landschaft. — Angew. Pflanzensoziologie 17, Stolzenau, 177 S.

ULLMANN, I. (1977):

Die Vegetation des südlichen Maindreiecks. — Hoppea, Denkschr. Regensb. Bot. Ges. 36: 5–190.

ULLMANN, I. und HEINDL, B. (1986):

»Ersatzbiotop Straßenrand« — Möglichkeiten und Grenzen des Schutzes von basiphilen Trockenrasen an Straßenböschungen. — Ber. ANL 10: 103–118.

— (1987):

Bandförmige Zonierungen an Verkehrswegen: Struktur und Dynamik der Phytozönosen. — In: SCHUBERT, R. und HILBIG, W. (Hrsg.): Erfassung und Bewertung anthropogener Vegetationsveränderungen. Bericht über das Internationale Symposium für Vegetationskunde in Halle/Saale, 1986. — Wissenschaftl. Beiträge der Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg 197/4: 199–217.

VOLLMANN, F. (1914):

Flora von Bayern. — Stuttgart, Ulmer, 840 S.

WALTER, E. (1982):

Zur Verbreitung von *Bunias orientalis*, *Impatiens glandulifera* und *Impatiens parviflora* in Oberfranken. — 29.

Ber. Nordoberfr. Ver. Natur-, Geschichts- u. Landeskd. Hof 29: 5–30.

WALTER, H. und LIETH, H. (1967):

Klimadiagramm-Weltatlas. — Jena, Fischer.

WOLF, G. (1979):

Veränderung der Vegetation und Abbau der organischen Substanz in aufgegebenen Wiesen des Westerwaldes. — Schriftenr. Vegetationskd. 13, Bad Godesberg, 118 S.

ZANGE, R. (1987):

Die Vegetation aufgelassener Weinberge und ihrer Kontaktflächen im Tal der Fränkischen Saale (Raum Hammelburg). — Diplomarbeit, Würzburg, 106 S.

Anschrift der Verfasser:

Dr. Isolde Ullmann
Lehrstuhl für Botanik II
der Universität Würzburg
Mittlerer Dallenbergweg 64
D-8700 Würzburg

9. Anhang: Gesellschaftstabellen

Tabelle 1: Lolio Polygonetum arenastri Br.-Bl. 30 em. Lohm. 75

Aufnahme-Nr.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Fläche in m²	2	10	11	14	8	2	9	6	6	18	10	
Deckung in %	5	5	10	10	15	10	10	45	5	10	8	30
Artenzahl	2	3	3	4	5	5	5	5	6	6	11	11
Arten der Plantaginetalia (A,V,O)	1	1	2	2	2	1	2	3	2	2	1	2
Polygonum arenastrum A	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Plantago major O	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Matricaria discoidea V	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Poa annua O	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Lepidium ruderales V	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Sonstige Arten												
Agropyron repens												
Lolium perenne												
Tripleurospermum inodorum												
Potentilla anserina												
Convolvulus arvensis												

Je einmal mit +: in 4: Puccinellia distans; in 7: Chenopodium album, Poa compressa; in 8: Polygonum aviculare; in 11: Cichorium intybus, Potentilla reptans, Trifolium repens, Matricaria chamomilla; in 12: Taraxacum officinale, Sonchus oleraceus, Capsella bursa-pastoris.

Aufnahmeorte: 1: B 19; 2: SW 15; 3: 2298; 4: B 8; 5: 2270; 6: KT 12; 7: KT 16; 8: KT 9; 9: B 27; 10: B 8; 11: MSP 5; 12: MSP 5

Tabelle 3: Dg Potentilla anserina Plantaginetalia

Aufnahme-Nr.	1	2	3	4	5	6	7
Fläche in m²	4	14	14	2	1	1	5
Deckung in %	30	70	70	60	75	80	95
Artenzahl	5	17	17	15	14	21	13
Leitart	Potentilla anserina	2	3	3	3	4	4
Kennarten der Plantaginetalia (V,O)	Plantago major O	2	2		1	2	
	Polygonum arenastrum	+	+	+	+	+	+
	Matricaria discoidea	+	+	+	+	+	+
	Poa annua O	+	+	+	+	+	+
Sonstige Arten	Agropyron repens	2	2	2	2	1	
	Polygonum aviculare	+	2	1	1		
	Sonchus asper	+	+	+	+		
	Tripleurospermum inodorum	+	+	+	+		
	Lolium perenne	+	+	+	+		
	Convolvulus arvensis	+	+	+	+		
	Puccinellia distans						1
	Daucus carota						
	Ranunculus repens						
	Leontodon autumnalis						
	Arctium tomentosum						
	Festuca arundinacea						
	Achillea millefolium						
	Cichorium intybus						
	Pastinaca sativa						
	Arrhenatherum elatius						
	Festuca pratensis						
	Artemisia vulgaris						
	Poa pratensis						
	Dactylis glomerata						
	Medicago lupulina						
	Taraxacum officinale	1					

Je einmal mit +: in 3: Centaurea jacea; in 5: Avena fatua, Glechoma hederacea, Cirsium arvense, Anagallis arvensis, Plantago intermedia; in 6: Carex acutiformis, Heracleum sphondylium, Equisetum palustre, Capsella bursa-pastoris; in 7: Trifolium pratense, Plantago lanceolata, Equisetum arvense, Geranium pratense.

Aufnahmeorte: 1: B 8; 2: B 286; 3: B 286; 4: B 303; 5: MSP 1; 6: B 27; 7: 2268

Tabelle 2: Derivatgesellschaften des Polygonion avicularis

- a) Dg Puccinellia distans - Polygonion avicularis
b) Dg Agropyron repens Polygonion avicularis

	b																		
Aufnahme-Nr	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
Fläche in m²	8	4	3	3	6	20	14	18	10	14	10	6	3	5	6	4	8	4	14
Deckung in %	70	30	50	40	30	35	30	60	25	30	35	50	40	40	60	60	40	35	65
Artenzahl	7	3	3	5	7	8	10	17	17	5	5	7	6	10	9	3	6	8	14
Leitarten	Puccinellia distans	4	3	3	3	3	2	2	2										
Agropyron repens	1		+	1		1	2	2		2	2	2	2	2	2	3	3	3	3
Kennarten der Plantaginetalia (V,O)	Plantago major O	+		+		2	1	1	2	2	1	2	1	+	2			1	2
Polygonum arenastrum V	1		1		1	+	1	+		1	2	1	1	2	+				+
Matricaria discoidea V								+	+										
Poa annua O								1											
Lepidium ruderales V																			
Sonstige Arten	Polygonum aviculare	1		1	1			+		1	1								+
Lolium perenne					+					+	+		2		2	2			1
Cichorium intybus								+											+
Tripleurospermum inodorum								1											
Potentilla reptans								+											
Agrostis stolonifera				1									2		1				
Cirsium arvense													+						
Leontodon autumnalis																			
Daucus carota																			
Sonchus asper																			
Taraxacum officinale																			
Festuca arundinacea																			
Potentilla anserina						1													+
Convolvulus arvensis															1				
Juncus bufonius								2											

Je zweimal mit +: Plantago lanceolata (5,6); Ranunculus repens (7,8); Lactuca serriola (8,9); Sonchus oleraceus (8,17); Poa pratensis (14,19); Centaurea angustifolia (17,18).

Je einmal mit +: in 7: Artemisia vulgaris; in 8: Atriplex patula; in 9: Trifolium hybridum, Polygonum lapathifolium, Medicago lupulina, Setaria viridis; in 15: Equisetum arvense; in 18: Achillea millefolium; in 19: Carex hirta, Trifolium repens.

Aufnahmeorte: 1: B 8; 2: B 26; 3: B 19; 4: B 26; 5: B 27; 6: B 8; 7: B 8; 8: B 22; 9: B 27; 10: B 22; 11: 2270; 12: B 26; 13: KT 16; 14: 2420; 15: 2271; 16: B 8; 17: 2270; 18: 2298; 19: 2420

Tabelle 4: Dg Cichorium intybus Convolvulo-Agropyrion / Arrhenatheretalia

Aufnahme-Nr.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Fläche in m²	32	45	20	10	65	16	18	32	30	24	18	24
Deckung in %	50	75	65	60	80	85	75	75	70	60	85	80
Artenzahl	27	18	18	19	16	20	20	25	24	25	28	37

Leitart	2	3	3	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Cichorium intybus	+	2	+	1	+	+	1	1	1	1	2	2	2
Arten der Agropyretalia intermedii-repentis (V,O)	+	2	+	1	+	+	1	1	1	1	2	2	2
Poa angustifolia O	+	2	+	1	+	+	1	1	1	1	2	2	2
Agropyron repens O	+	2	+	1	+	+	1	1	1	1	2	2	2
Convolvulus arvensis V	+	1	2	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Arten der Molinio-Arrhenatheretea (A,V,O,K)	+	1	1	1	1	1	2	+	2	2	2	2	2
Achillea millefolium O	+	1	1	1	1	1	2	+	2	2	2	2	2
Plantago lanceolata K	+	1	+	+	+	+	1	+	1	+	+	+	+
Festuca rubra K	2	2	+	+	1	1	1	+	1	+	1	+	+
Arrhenatherum elatius V	+	+	+	+	+	+	1	+	1	+	+	+	+
Centaurea jacea K	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Trifolium pratense K	2	2	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Galium album V	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Lotus corniculatus K	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Geranium pratense A	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Arten des Cynosurion	2	2	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Lolium perenne	1	1	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Trifolium repens	1	1	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Leontodon autumnalis	1	1	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Sonstige Arten	1	1	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Plantago major	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Artemisia vulgaris	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Taraxacum officinale	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Pastinaca sativa	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Daucus carota	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Festuca arundinacea	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Dactylis glomerata	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Tripleurospermum inodorum	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Cirsium arvense	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Polygonum aviculare agg.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Potentilla reptans	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Medicago lupulina	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Rumex crispus	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Centaurea angustifolia	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Apera spica-venti	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Sonchus asper	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Ranunculus repens	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Medicago varia	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Anthemis austriaca	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Equisetum arvense	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Salvia pratensis	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+

Je zweimal mit +: Lactuca serriola (1,3); Vicia angustifolia (1,4); Arctium tomentosum (1,6); Urtica dioica (1,12); Falcaria vulgaris (2,5); Tanacetum vulgare (2,10); Potentilla anserina (5,8); Agrostis stolonifera (7,8); Ballota nigra (8,11); Bromus inermis (9,11); Senecio jacobaea (9,12); Sonchus oleraceus (10,11); Agrimonia eupatoria (10,12).

Je einmal in 1: Melilotus officinalis +, Bromus hordeaceus +, Poa annua +; in 2: Papaver rhoeas +; in 4: Vicia hirsuta +, Eryngium campestre +, Echium vulgare +, Trifolium campestre +, Anthemis tinctoria +, Koeleria pyramidata +; in 5: Bromus commutatus +; in 6: Tussilago farfara +, Festuca ovina 1; in 8: Melilotus alba 1, Conyza canadensis +; in 9: Polygonum amphibium terr. +, Silene vulgaris +, Berteroa incana +, Coronilla varia +; in 10: Medicago falcata +, Glechoma hederacea +; in 11: Lathyrus tuberosus +, Crepis biennis +; in 12: Trifolium repens 1, Cirsium vulgare +, Carex hirta +, Knautia arvensis +, Linaria vulgaris +, Saponaria officinalis +, Arctium minus +.

Aufnahmeorte: 1: B 27; 2: KT 29; 3: B 13; 4: B 27; 5: B 27; 6: B 8; 7: 2420; 8: B 22; 9: 2270; 10: 2270; 11: B 8; 12: 2270

Tabelle 5: Vergleich zwischen "Cichorium-" und "Umbelliferen-Streifen"

C = Dg Cichorium intybus	Convolvulo-Agropyron / Arrhenatheretalia							
P Dg Pastinaca sativa	Daucus carota Arrhenatherion / Convolvulo-Agropyron							
Aufnahme-Nr.	1	2	3	4	5	6	7	8
Streifenbreite in cm	30	70	30	120	25	100	30	110
Deckung in %	75	90	65	75	80	80	70	80
Artenzahl	15	20	11	30	19	27	13	23

Aufnahmeort (Straßen-Nr.)	B19	B19	B19	B19	B26	B26	B27
Gesellschaft	C	P	C	P	C	P	C

Leitarten	Cichorium intybus	4	+	4	+	3	1	3	+
Pastinaca sativa	1	3	+	3	+	1	2	+	2
Daucus carota	+	2	+	1	+	+	+	+	1

Arten der Agropyretalia intermedii-repentis (A,V,O)	Convolvulus arvensis V	1	1	+	2	+	1	1	+
Agropyron repens O	1	1	+	1	+	2	+	+	2
Poa angustifolia O	+	+	+	1	+	1	+	2	2
Falcaria vulgaris A	+	+	+	+	+	1	+	+	+

Arten der Molinio-Arrhenatheretea (V,O,K)	Achillea millefolium O	1	1	+	1	1	1	1	+
Plantago lanceolata K	1	1	+	+	+	2	+	2	+
Geranium pratense V	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Galium album V	1	1	+	1	+	1	1	1	+
Arrhenatherum elatius V	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Festuca rubra K	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Crepis biennis V	2	2	+	+	+	+	+	+	+
Cerastium holosteoides K	1	1	+	+	+	+	+	+	+
Alopecurus pratensis K	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Knautia arvensis V	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Lotus corniculatus O	+	+	+	+	+	+	+	+	+

Sonstige Arten	Centaurea angustifolia	+	1	+	+	+	+	+	+
Plantago major	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Tripleurospermum inodorum	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Lolium perenne	1	1	+	+	+	+	+	+	+
Cirsium arvense	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Taraxacum officinale	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Trifolium repens	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Plantago media	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Melilotus officinalis	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Dactylis glomerata	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Salvia pratensis	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Equisetum arvense	2	2	+	+	+	+	+	+	+
Bromus inermis	1	1	+	+	+	+	+	+	+
Linaria vulgaris	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Potentilla reptans	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Artemisia vulgaris	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Leontodon autumnalis	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Trifolium hybridum	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Coronilla varia	+	+	+	+	+	+	+	+	+

Je einmal mit +: in 1: Isatis tinctoria; in 2: Echinops sphaerocephalus; in 3: Puccinellia distans; in 4: Anthriscus sylvestris, Vicia sepium, Potentilla anserina, Ranunculus repens, Arctium tomentosum, Tragopogon pratensis; in 5: Prunella vulgaris; in 6: Festuca ovina minor; in 8: Carduus acanthoides, Cirsium vulgare, Hypericum perforatum, Rubus caesius, Cornus sanguinea iuv.

Tabelle 6: Dg *Pastinaca sativa* *Daucus carota* Arrhenatherion / Convolvulo-Agropyrion

Aufnahme-Nr.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Zone	-	-	-	-	-	-	-	/	-	-	/	/	/	v	/
Fläche in m²	18	40	20	20	33	29	20	48	9	23	45	28	30	18	40
Deckung in %	95	70	90	90	70	80	50	80	95	80	85	85	85	85	65
Artenzahl	20	30	21	21	19	33	19	24	32	28	39	28	26	22	26
Leitarten															
<i>Pastinaca sativa</i>	1	2	3	3	2	2	2	2	4	2	3	2	2	2	2
<i>Daucus carota</i>	2	1	+	1	1	1	1	1	1	1	+	1		+	+
Arten des Arrhenatherion (A,V)															
<i>Arrhenatherum elatius</i> V		2	2	2	2	+				1	2	2	2	2	1
<i>Galium album</i> V			2	.		1				2	1	+			
<i>Geranium pratense</i> A			+	1		.					1				
<i>Crepis biennis</i> V						1					+				
<i>Knautia arvensis</i> V						+									
Arten der Molinio-Arrhenatheretea (O,K)															
<i>Achillea millefolium</i> O	2	2	1		+	2	+	+	1	2	1	2	1	+	2
<i>Plantago lanceolata</i> K	2	1	2		1	+	1	+	2	1	1	2	1	.	+
<i>Festuca rubra</i> K					2		2	2	+		+	.		+	.
<i>Lathyrus pratensis</i> K									.			1		1	1
<i>Trifolium pratense</i> K									1						+
<i>Prunella vulgaris</i> K									.						
<i>Ranunculus acris</i> K									1					.	
<i>Poa pratensis</i> K									1					1	.
<i>Centaurea jacea</i> K									+						1
<i>Festuca pratensis</i> K			1												
<i>Lotus corniculatus</i> O															
<i>Cerastium holosteoides</i> K	.	.													
Arten der Agropyretalia intermedii-repentis (A,V,O)															
<i>Agropyron repens</i> O	2	+		1	1	1		2		1		2	+	+	
<i>Poa angustifolia</i> O	+	+		+		2				1		2	1	1	
<i>Convolvulus arvensis</i> V	+			+								+	+	1	
<i>Falcaria vulgaris</i> A															
Differentialarten															
<i>Cichorium intybus</i>	2	2	2	2	2	1	1	1	+			+			
<i>Plantago major</i>	1	+	1	1	+	1	+	+	1			1			
Sonstige Arten															
<i>Dactylis glomerata</i>	2	1		1	.	+	.	+	2	2		1	2	2	2
<i>Taraxacum officinale</i>	.	1		+	+	+	+	1	1	.			2		+
<i>Artemisia vulgaris</i>	2	+		.	.	+	+	+	1	+		.			
<i>Lolium perenne</i>	+	.		1	1	1	2	2	2	2	.	2			
<i>Potentilla reptans</i>	+	1		+	.	2	+				+	+			.
<i>Festuca arundinacea</i>	+	+	.		2	.					2		1		2
<i>Tripleurospermum inodorum</i>	+	.	1		+	+									+
<i>Centaurea angustifolia</i>		2	1		1	+			.						
<i>Trifolium repens</i>		+	1	.	1		1		2	.					
<i>Equisetum arvense</i>				+					2	+					.
<i>Cirsium arvense</i>			.	.					+	1					1
<i>Ranunculus repens</i>			1	1						+				.	+
<i>Cirsium vulgare</i>			+									1	.	1	+
<i>Glechoma hederacea</i>													+		
<i>Picris hieracioides</i>													1		
<i>Tragopogon pratensis</i>									.						
<i>Melilotus officinalis</i>									+						
<i>Potentilla anserina</i>							1		1						
<i>Arctium tomentosum</i>									+						
<i>Rumex crispus</i>		.												1	
<i>Agrostis stolonifera</i>		1												.	
<i>Leontodon autumnalis</i>		1											2		
<i>Carex hirta</i>		1													
<i>Silva silaus</i>		+													
<i>Cirsium oleraceum</i>		+												.	
<i>Leucanthemum ircutianum</i>		1											2		
<i>Vicia angustifolia</i>															
<i>Melilotus alba</i>															

Je zweimal: *Salvia pratensis* (2:1,12:2); *Holcus lanatus* (2:+,11:+); *Polygonum aviculare* agg. (3:+,13:+); *Bromus hordeaceus* (4:+,8:+); *Sonchus asper* (6:+,7:1); *Vicia sativa* (7:+,9:+); *Rubus caesius* (8:+,11:+); *Medicago lupulina* (9:1,10:+); *Trifolium hybridum* (9:2,15:+); *Fraxinus excelsior* iuv. (11:+,13:+); *Quercus robur* iuv. (11:+,14:+); *Vicia sepium* (12:+,14:1); *Cardaria draba* (12:+,14:1).

Je einmal in 1: *Linaria vulgaris* 1; in 4: *Medicago sativa* +, *Urtica dioica* +; in 5: *Tanacetum vulgare* +; in 6: *Cerastium arvense* 1, *Silene nutans* +, *Papaver rhoeas* +, *Secale cereale* +; in 8: *Sonchus arvensis* 2, *Puccinellia distans* +, *Lactuca serriola* +; in 9: *Symphytum officinale* 1, *Polygonum persicaria* 1, *Senecio erucifolius* +, *Cynosurus cristatus* +, *Aegopodium podagraria* +; in 10: *Agrimonia eupatoria* 1, *Phleum pratense* +, *Coronilla varia* +, *Silene vulgaris* +; in 11: *Vicia tetrasperma* +, *Pimpinella saxifraga* +, *Anthriscus sylvestris* +, *Bromus erectus* +; in 12: *Polygonum amphibium* terr. 1, *Galium verum* +; in 13: *Bromus ramosus* +, *Poa compressa* +; in 14: *Viola hirta* +, *Arctium minus* +; in 15: *Ajuga reptans* 2, *Senecio jacobaea* +, *Centaureum pulchellum* +.

Aufnahmeorte: 1: B 22; 2: B 22; 3: 2300; 4: B 26; 5: B 27; 6: MSP 5; 7: B 27; 8: B 22; 9: 2300; 10: KT 10; 11: B 22; 12: B 8; 13: B 22; 14: B 8; 15: 2420

Tabelle 7: Dg Festuca arundinacea Arrhenatheretalia / Convolvulo-Agropyrion

Aufnahme-Nr.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Zone	-	-	-	/	-	/	-	-	/	-	/
Fläche in m²	15	9	14	20	30	18	12	4	20	27	36
Deckung in %	85	85	95	70	85	80	70	70	95	95	85
Artenzahl	20	20	26	33	37	29	29	19	15	15	12
Leitart											
Festuca arundinacea	4	2	2	2	2	4	3	3	4	4	3
Differentialarten der Ausbildungen											
Ranunculus repens	+	2	+	1	+				+		
Potentilla reptans	.	2	1	.	1				+	.	
Plantago major	+	1	+	+	2		.			+	
Cichorium intybus	+		+	+	+		1				
Polygonum aviculare	+	.	2	+	+						
Trifolium repens	.	+	+	+	+	.	.	.	.	.	.
Arrhenatherum elatius	+		+			+	2	2	2	1	1
Arten der Molinio-Arrhenatheretea (A,V,O,K)											
Achillea millefolium O	+	1	+	2	+	+	+	1	+	1	
Plantago lanceolata K	1	+	.	1	+	1	.	1		+	
Geranium pratense A	+	1	+	+		+	1	.			
Festuca rubra K	+	.	1			+	1	2	.		
Galium album V	.	+	.			.	+		+		
Crepis biennis V	+		+	.	.	+	1				
Lotus corniculatus O	.	.		+	+						
Arten der Agropyretalia intermedii-repentis (V,O)											
Convolvulus arvensis V	+	+	+	+		+	+	.	1	1	1
Poa angustifolia O	+	1	1	.	.			1	1	1	+
Agropyron repens O	2	1	2	1	1			1	1		.
Poa compressa O	+				2						+
Sonstige Arten											
Dactylis glomerata	+	1	1	2	1	+	1	+	1	+	+
Pastinaca sativa	+	+	+	2	+	1	.	.	+		
Artemisia vulgaris		+	+	+	+	+	+	+			
Tripleurospermum inodorum			+	+	1		+	+		.	
Daucus carota	.	.	+	1	2			+		+	.
Carex hirta	+	+	.	.	2					.	+
Taraxacum officinale	+		+	1					.	+	.
Bromus inermis	+		.		.		.		2	+	2
Lolium perenne		.	1		+	.	+			1	
Cirsium arvense	+				+	+					
Centaurea angustifolia	+					+		1		.	
Salvia pratensis	+	.	.	.				+		+	
Sonchus oleraceus			+	+	+			.			
Melilotus officinalis			+	+	.	.		1			
Agrostis stolonifera	.		2		1	1					.
Verbascum nigrum	+	.	.		.						2
Equisetum arvense		2	.	+							
Potentilla anserina			2	1	.						
Trifolium hybridum				1	1	.					
Sonchus arvensis					1	+		.		.	
Silene alba					.				+		1
Odontites vulgaris					2						

Je zweimal mit +: Rumex crispus (1,6); Leontodon autumnalis (4,5); Hypericum perforatum (5,7); Senecio jacobaea (6,8); Arctium tomentosum (6,9); Coronilla varia (6,11); Saponaria officinalis (7,10).

Je einmal in 1: Euphorbia helioscopia +, Pimpinella saxifraga +; in 4: Trifolium pratense +, Euphorbia dulcis +, Polygonum aviculare agg. +, Euphorbia exigua +, Sonchus asper +, Senecio erucifolius +, Lactuca serriola +, Silaum silaus +, Melilotus alba +; in 5: Prunella vulgaris 1, Holcus lanatus +, Agrostis canina +, Anagallis arvensis +, Cirsium vulgare +, Tanacetum vulgare +, Conyza canadensis +, Arctium minus +, Polygonum amphibium +, Lathyrus pratensis +; in 6: Carex muricata 1, Agrostis gigantea 1, Alopecurus pratensis +, Ranunculus acris +, Heracleum sphondylium +, Plantago media +, Phleum pratense +, Rubus caesius +, Chaerophyllum bulbosum +, Vicia hirsuta +; in 7: Trisetum flavescens 1, Leucanthemum ircutianum +, Poa trivialis +, Medicago lupulina +, Tragopogon pratensis +, Centaurea jacea +, Saponaria officinalis +, Apera spica-venti +, Bromus commutatus +, Trifolium campestre +, Allium vineale +, Poa annua +, Vicia angustifolia +, Crepis taraxacifolia +; in 8: Melampyrum arvense +, Prunus spinosa iuv. +, Allium oleraceum +, Linaria vulgaris +; in 9: Rumex thyrsiflorus +; in 10: Medicago varia +; in 11: Vicia sepium +.

Aufnahmeorte: 1: B 26; 2: 2300; 3: 2298; 4: 2271; 5: 2271; 6: 2272; 7: 2272; 8: 2271; 9: KT 8; 10: 2420; 11: KT 12

Tabelle 9: Bg Arrhenatherum elatius Arrhenatherion / Convolvulo-Agrophyron

Aufnahme-Nr.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Zone	/	-	/	/	/	/	/	-	-	-	-
Fläche in m²	30	14	65	40	48	30	40	20	45	24	
Deckung in %	100	70	95	95	90	95	90	85	95	95	
Artenzahl	10	16	19	22	23	22	25	28	30	36	18

Leitart	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
Arrhenatherum elatius											
Arten der Molinio-Arrhenatheretea (A,V,O,K)											
Achillea millefolium O	2	1	2	2	1	2	1	2	1	+	+
Galium album V	+	+			2	1	1	2	1	1	1
Plantago lanceolata					2	1	1	1	2	1	+
Festuca rubra K											
Poa trivialis K	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1
Geranium pratense A											
Poa pratensis K											
Centaurea jacea K											
Rumex acetosa K											
Knautia arvensis V											
Lathyrus pratensis K											
Arten der Agropyretalia intermedii-repentis (V,O)											
Convolvulus arvensis V	3	1	2	2	+	1	2	+	2	2	3
Agropyron repens O	1	2	2	2	2	1	1	+	1	1	1
Poa angustifolia O	1	2	3			2	1	1			
Sonstige Arten											
Dactylis glomerata	1		2	1	2	1	+	2	2	1	
Heracleum sphondylium	+		1	+	+	1	1	+	1	+	
Taraxacum officinale			1								
Festuca arundinacea											
Cirsium arvense											
Centaurea angustifolia											
Silene alba											
Salvia pratensis											
Vicia sepium											
Equisetum arvense											
Rumex crispus											
Lolium perenne											
Rubus caesius											
Vicia angustifolia											
Pastinaca sativa											
Artemisia vulgaris											
Potentilla reptans											
Alopecurus pratensis											
Vicia hirsuta											
Vicia tetrasperma											
Bromus inermis											
Tripleurospermum inodorum											
Eryngium campestre											

Je zweimal mit +; Galium aparine (1,4); Plantago media (2,5); Silene vulgaris (3,5); Pimpinella saxifraga (3,10); Anthriscus sylvestris (4,6); Allium oleraceum (4,7); Ranunculus repens (9,10); Hypericum perforatum (6,10); Allium vineale (7,11); Cirsium vulgare (9,11).

Je einmal in 1: Urtica dioica +, Chaerophyllum aureum +; in 2: Saponaria officinalis +, Carduus acanthoides 1; in 3: Cerastium arvense 1, Arenaria serpyllifolia 1, Apera spica-venti +, Senecio jacobaea +, Carduus nutans 1; in 4: Lamium album 1, Bromus hordeaceus agg. +, Avena sativa +, Tussilago farfara +; in 5: Leucanthemum ircutianum +, Tanacetum vulgare +, Lotus corniculatus +, Asparagus officinalis +, Festuca ovina agg. +, Euphorbia cyparissias +, Coronilla varia +; in 6: Trifolium pratense +, Carex muricata agg. +, Sedum maximum +; in 7: Medicago varia +, Senecio crucifolius +, Picris hieracioides +; in 8: Vicia villosa 1, Phleum pratense +, Plantago major +, Cichorium intybus +; in 9: Daucus carota +, Ranunculus acris +, Agrimonia eupatoria +, Medicago lupulina +, Poa compressa +, Valeriana procurrens +, Polygonum amphibium terr. +; in 10: Tragopogon pratensis +, Rumex obtusifolius +, Trifolium hybridum +, Glechoma hederacea +, Arctium tomentosum +, Prunella vulgaris +, Ballota nigra +, Armo-racia rusticana +, Verbascum thapsus +, Malva alcea +; in 11: Equisetum arvense 1, Agrostis stolonifera +, Triticum spec. +.

Aufnahmeorte: 1: B 8; 2: WÜ 21; 3: B 22; 4: B 8; 5: KT 29; 6: 2300; 7: B 26; 8: MSP 5; 9: B 8; 10: 2310; 11: B 8

Tabelle 10: Bg Geranium pratense Arrhenatherion / Convolvulo-Agrophyron

Aufnahme-Nr.	1	2	3	4	5	6	7
Zone	-	/	-	/	-	-	/
Fläche in m²	4	14	12	5	9	20	10
Deckung in %	80	90	90	90	85	95	80
Artenzahl	22	16	17	21	24	33	24

Leitart	2	3	3	3	3	3	4
Geranium pratense							
Arten der Molinio-Arrhenatheretea (V,O,K)							
Arrhenatherum elatius V	1	3	2	+	1	2	1
Achillea millefolium O	1	+	2	1	1	1	1
Plantago lanceolata K							
Galium album V	+	1	1	1	1	+	+
Poa pratensis K	1						
Crepis biennis V	1						
Trifolium pratense K	+						
Arten der Agropyretalia intermedii-repentis (V,O)							
Convolvulus arvensis V	+	1	+	+			
Agropyron repens O	2	+	1	+			
Poa angustifolia O							
Sonstige Arten							
Taraxacum officinale	2						
Potentilla reptans	1						
Plantago major	+						
Ranunculus repens	1						
Pastinaca sativa							
Dactylis glomerata							
Festuca arundinacea							
Anthriscus sylvestris							
Daucus carota							
Potentilla anserina							
Equisetum arvense							
Urtica dioica							
Aegopodium podagraria							
Cichorium intybus							
Heracleum sphondylium							
Silene alba							
Plantago media							
Lathyrus tuberosus							
Vicia sepium							
Lamium album							
Agrostis stolonifera							
Calystegia sepium							

Je einmal in 1: Lolium perenne 2, Tripleurospermum inodorum +, Leontodon autumnalis +, Trifolium repens +, Centaurea angustifolia sperma +; in 2: Bromus inermis +, Centaurea angustifolia +, Leontodon hispidus +; in 3: Lathyrus pratensis 1, Cirsium arvense 1, Glechoma hederacea +; in 4: Rumex acetosa +, Phleum pratense +, Vicia hirsuta +, Salvia pratensis +, Galium aparine +; in 5: Arctium tomentosum 1, Bunias orientalis 1, Ranunculus acris +; in 6: Alliaria petiolata 2, Trisetum flavescens 1, Rubus caesius 1, Echinosphaerocephalus 1, Lapsana communis 1, Torilis japonica 1, Falcaria vulgaris +, Sonchus asper +, Saponaria officinalis +, Salix caprea iuv. +, Cirsium oleraceum +, Chaerophyllum bulbosum +, Verbascum nigrum +, Viola hirta +, Allium spec. +; in 7: Carex hirta +, Polygonum aviculare agg. +, Lactuca serriola +, Lysimachia nummularia +.

Aufnahmeorte: 2: B 27; 3: MSP 1; 4: B 19; 5: 2300; 6: MSP 1; 7: 2300

Tabelle 11: Dg *Heracleum sphondylium* Arrhenatherion / Convolvulo-Agropyrion (a)
 Dg *Arctium tomentosum* Arrhenatherion / Convolvulo-Agropyrion (b)

	a										b					
Aufnahme-Nr.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Zone	/	v	/	v	/	/	v	v	/	/	v	-	-	v	v	-
Fläche in m²	70	8	5	10	10	20	18	20	36	30	20	12	15	10	26	60
Deckung in %	95	95	90	85	85	80	90	95	75	80	85	80	80	99	90	95
Artenzahl	33	13	25	22	19	28	22	35	38	14	25	26	18	28	31	20
Leitarten																
<i>Heracleum sphondylium</i>	4	3	3	3	3	3	3	2	2	2	.	.	+	.	+	.
<i>Arctium tomentosum</i>	+						+	+	2	3	3	3	4	4	5	5
Arten des Arrhenatherion (A,V)																
<i>Arrhenatherum elatius</i> V	+	2	3	1	3	1	2	3	2	1	2	3	1	1		
<i>Galium album</i> V	.	.	+	+	1	.	+	+	+	.	1		+	+		
<i>Geranium pratense</i> A	2	2	1	3	1	2		+			+			.		
<i>Crepis biennis</i> V	.								2		+			2		
Arten der Molinio-Arrhenatheretea (O,K)																
<i>Achillea millefolium</i> O	1		+	1		2	1		+		1		1	2	.	+
<i>Plantago lanceolata</i> K	1		.	+		1	.		+		+			+	+	+
<i>Poa trivialis</i> K			1					1	1						1	.
<i>Festuca rubra</i> K								.	.	+					+	1
<i>Poa pratensis</i> K	.					2	1		1							
<i>Centaurea jacea</i> K	1															
<i>Trifolium pratense</i> K	2															
<i>Ranunculus acris</i> K	.	.	.	.								
Arten der Agropyretalia intermedii-repentis (V,O)																
<i>Convolvulus arvensis</i> V	1	+	2	+	1	1		2	+	2	2	2	1	2	1	1
<i>Agropyron repens</i> O	1	1	+	+	1	1		1	1	+	2	2		1	+	
<i>Poa angustifolia</i> O	1		+			1					2	1			+	
Sonstige Arten																
<i>Cirsium arvense</i>	+	.	1	.	1	1	+	+	2	+	.	+	+		+	+
<i>Dactylis glomerata</i>	+	+	1	+	1	+	.	+	+	.	1	1	.		1	.
<i>Pastinaca sativa</i>	1	.		1	2	+	1	1	+	+	2	2	+			1
<i>Anthriscus sylvestris</i>	+	1	.	+		+		+	+	2	+	+	2	.	.	
<i>Artemisia vulgaris</i>	+	+	+	.		+		+	.	+	.	+	+	+	2	
<i>Cichorium intybus</i>	+	.	+			+		+	+		1	2		2		
<i>Daucus carota</i>	.		1	1				+	+		+	+		1		
<i>Lolium perenne</i>	2		1				+	1	+		+	1		2		
<i>Equisetum arvense</i>	.		1	.		1		1	+			+		+		
<i>Ranunculus repens</i>	2			1		.		.	+	.	.	+		1		
<i>Urtica dioica</i>	+					1		1	+	1	+	+				
<i>Rumex crispus</i>	+							+	1		.	+		.		
<i>Tripleurospermum inodorum</i>				.				+			1	1		+		
<i>Plantago major</i>				1				1				1		1		
<i>Apera spica-venti</i>								1						+		
<i>Potentilla reptans</i>						.		2							1	
<i>Lamium album</i>						+	+								+	
<i>Vicia angustifolia</i>					+	+	.									
<i>Festuca arundinacea</i>	.				1	1	+									
<i>Lactuca serriola</i>	+					+	.									
<i>Trifolium repens</i>	2				.		2									
<i>Vicia sepium</i>			1		1		1									
<i>Galium aparine</i>															+	
<i>Glechoma hederacea</i>															1	
<i>Centaurea angustifolia</i>															+	
<i>Alopecurus pratensis</i>						.		.								
<i>Calystegia sepium</i>						2		2								
<i>Tragopogon pratensis</i>						+									.	
<i>Picris hieracioides</i>						+									1	
<i>Phleum pratense</i>														.	+	
<i>Taraxacum officinale</i>	.							.						1		
<i>Potentilla anserina</i>	1					.		1								
<i>Bromus inermis</i>						2										

Je zweimal mit +: *Salvia pratensis* (1,8); *Capsella bursa-pastoris* (1,14); *Cardaria draba* (2,13); *Polygonum aviculare* agg. (4,8); *Sinapis arvensis* (4,16); *Ballota nigra* (5,11); *Melilotus officinalis* (6,9); *Medicago lupulina* (7,16); *Melilotus alba* (8,9); *Papaver rhoeas* (8,12); *Alopecurus myosuroides* (8,14); *Cirsium vulgare* (9,15); *Peucedanum alsaticum* (12,13); *Triticum spec.* (14,15).

Je einmal in 1: *Leontodon autumnalis* +, *Sonchus asper* +, *Cerastium holosteoides* +, *Symphytum officinale* +; in 3: *Veronica chamaedrys* 1, *Agrostis gigantea* +, *Torilis japonica* +, *Knautia arvensis* +, *Festuca pratensis* +, *Campanula rotundifolia* +, *Holosteum umbellatum* +; in 4: *Galeopsis tetrahit* +, *Matricaria discoidea* +; in 5: *Vicia hirsuta* 1, *Leucanthemum ircutianum* +, *Viola arvensis* +; in 6: *Rubus caesius* 1, *Agrostis stolonifera* +, *Euphorbia cyparissias* +, *Crepis taraxacifolia* +; in 7: *Tanacetum vulgare* +; in 9: *Bromus secalinus* 2, *Polygonum lapathifolium* +, *Trifolium hybridum* +, *Chaerophyllum bulbosum* +, *Sonchus arvensis* +; in 12: *Sonchus oleraceus* +; in 13: *Stachys palustris* +, *Clinopodium vulgare* +; in 14: *Bromus hordeaceus* agg. +; in 15: *Silene alba* 2, *Linaria vulgaris* +, *Hypericum perforatum* +, *Filipendula ulmaria* +; in 16: *Bunias orientalis* 1, *Sisymbrium officinale* +, *Lotus corniculatus* +.

Aufnahmeorte: 1: 2310; 2: B 19; 3: 2298; 4: 2310; 5: 2298; 6: 2298; 7: 3200; 8: 2310; 9: B 26; 10: B 19; 11: B 26; 12: B 19; 13: 2260; 14: 2310; 15: B 8; 16: B 8

Tabelle 12: Dg Chaerophyllum bulbosum Arrhenatherion / Convolvulo-Agropyrion

Aufnahme-Nr.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Zone	/	v	v	/	/	/	-	/	/	v	/	-
Fläche in m²	30	75	60	99	40	48	151	20	15	20	60	17
Deckung in %	95	85	95	99	85	75	70	95	85	95	99	90
Artenzahl	44	35	34	35	35	30	27	25	25	23	21	19
Leitart												
Chaerophyllum bulbosum	3	3	2	3	3	2	3	3	3	3	3	2
Arten der Molinio-Arrhenatheretea (A,V,O,K)												
Galium album V	1	1	1	1	+		2	.	1	+	1	1
Arrhenatherum elatius V	2	2	1	1	.		1	2	1	1	2	
Achillea millefolium O	1	+	.	+	+		+		+	+	+	
Geranium pratense A	2	+	1	+	1		+		+			
Vicia cracca K	.	+	+	+			.					
Festuca rubra K	1						1					
Plantago lanceolata K	1											
Knautia arvensis V												
Centaurea jacea K												
Poa pratensis K	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Arten der Agropyretalia intermedii-repentis (A,V,O)												
Agropyron repens O	+	1	1	2	1	2	1	2		+	2	+
Convolvulus arvensis V	1	2	2	1	1	.	+	1		1	+	+
Poa angustifolia O	1	1	+	1	1	1	1	.			1	2
Falcaria vulgaris A	+							1				
Sonstige Arten												
Dactylis glomerata	1	1	2	1	1	+	1	+	+	1	1	
Artemisia vulgaris	+	+	+	1	1	1	+	+	+	1	.	
Bromus inermis	+	1	+	+	1		+	2	1	.	1	
Urtica dioica	+	1	2	1	1	.		+	1	1	1	.
Rubus caesius	1	+	2	.	.	+		.	+	+	2	2
Potentilla reptans	1	+	+	+	1	.		+		1	.	
Ballota nigra	1	.	.	2	+	2	.	1		1	1	
Galium aparine	+	1		+	.	+	1					
Rumex crispus	+	+		+	+	1	.					
Lactuca serriola	+	+		+		.	2					
Saponaria officinalis	2	1			2	2	.					
Tripleurospermum inodorum	+	+		+	+	1	+					
Silene alba	+	1		+	+	+	+	.				
Heracleum sphondylium	+		.	+	+	+	+	2		.		
Tanacetum vulgare	1	.	2	1			1			1		
Carduus acanthoides	+	1	+							.		
Cirsium arvense	1	1	.	.				.	1			
Equisetum arvense	+		1	1				.	1	3	.	
Pastinaca sativa	.	.						1	+	+		2
Silene vulgaris	1	+						+				
Alopecurus pratensis	+	.										
Festuca arundinacea	1				.							
Arctium tomentosum	1				2			.			.	
Papaver rhoeas	+							1			1	
Rumex thyrsiflorus	.	.						+				
Agrimonia eupatoria	+	1									.	
Apera spica-venti	2										+	
Centaurea angustifolia	.										.	
Daucus carota	.										.	2
Festuca arundinacea	1							.				
Lamium album	1				.			2				
Cirsium vulgare	+				+						.	
Euphorbia esula					.						1	
Sinapis arvensis				.	2						.	
Aristolochia clematitis				1	.		1				2	
Carduus crispus					2		1					

Je zweimal mit +: Lamium maculatum (1,5); Medicago varia (2,6); Symphytum officinale (3,5); Calystegia sepium (3,9;2); Poa trivialis (3,9); Anchusa officinalis (4,8); Vicia sepium (4,10); Silaum silaus (4,12); Berteroa incana (5,8); Chenopodium album (6,8).

Je einmal in 1: Mentha longifolia 2, Sedum telephium 1, Tussilago farfara +, Verbascum nigrum +, Bunias orientalis +, Filipendula ulmaria +, Trifolium pratense +, Rumex obtusifolius +; in 3: Galeopsis tetrahit 2, Polygonum persicaria +, Potentilla anserina +, Torilis japonica +, Linaria vulgaris +, Geum urbanum +; in 4: Euonymus europaeus 1, Rosa tomentosus 1, Aristolochia clematitis 1, Sanguisorba officinalis +, Sambucus nigra +, Sedum maximum +, Humulus lupulus +, Asparagus officinalis +; in 5: Rorippa austriaca 1, Cuscuta europaea 1, Myosoton aquaticum +, Aster tradescantii +, Arctium lappa +, Poa palustris +, Thlaspi arvense +, Bromus hordeaceus agg. +; in 6: Lolium multiflorum 2, Bromus sterilis 2, Onopordum acanthium 1, Malva sylvestris +, Lamium purpureum +, Avena fatua +, Rosa arvensis +, Echium vulgare +, Atriplex patula +; in 8: Brassica nigra +; in 9: Senecio jacobaea +, Ranunculus acris 1, Stellaria media +, Cerastium holosteoides +, Lolium perenne +, Trifolium repens +; in 10: Polygonum amphibium var. terrestre +, Stachys palustris +; in 11: Peucedanum alsaticum 2, Lotus corniculatus +; in 12: Verbascum lychnitis +, Fallopia convolvulus +, Avena sativa +.

Aufnahmeorte: 1: 2299; 2: 2294; 3: KT 25; 4: KT 29; 5: 2270; 6: KT 31; 7: 2300; 8: KT 29; 9: 2300; 10: 2271; 11: KT 29; 12: B 13

Tabelle 13: Dg Tanacetum vulgare Artemisia vulgaris Arrhenatherion / Convolvulo-Agropyrion

Aufnahme-Nr.	1	2	3	4	5	6	7	8
Zone	-	v	v	/	/	-	-	-
Fläche in m²	18	15	60	45	20	17	13	21
Deckung in %	90	90	70	85	65	80	90	85
Artenzahl	17	20	20	17	27	22	20	21
Leitarten								
Tanacetum vulgare	2	3	2	3	3	2	3	4
Artemisia vulgaris	3	+	2	+	1	2	3	
Differentialarten der Ausbildungen								
Arctium tomentosum	2	3	1					
Ballota nigra	+	+	+					
Coronilla varia								
Arten der Molinio-Arrhenatheretea (V,O,K)								
Achillea millefolium O								
Galium album V	1	+	1	+	1	1	+	+
Festuca rubra K	1	+	2	+	+	+	+	+
Arrhenatherum elatius V								
Plantago lanceolata K								
Arten der Agropyretalia intermedii-repentis (V,O)								
Agropyron repens O	1		1	1	1	1	1	1
Poa angustifolia O								
Convolvulus arvensis V								
Sonstige Arten								
Dactylis glomerata		1	+	+	+	+	+	1
Daucus carota		1	1	+				
Cirsium arvense		+	+	+	+	+		
Tripleurospermum inodorum		+	+	+	+	+		
Urtica dioica		+	2	+	+	+		
Rubus caesius		2				2	+	2
Carduus acanthoides						1	1	
Cichorium intybus								
Silene alba								
Centauarea angustifolia								
Heracleum sphondylium								
Festuca arundinacea								
Bunias orientalis								
Isatis tinctoria								
Cirsium vulgare								
Salvia pratensis								
Peucedanum alsaticum								
Equisetum arvense								

Je zweimal mit +: Rumex thyrsiflorus (2,3); Potentilla reptans (2,5); Echium vulgare (3,4); Rumex crispus (3,5); Solidago canadensis (3,6); Vitis vinifera (5,6); Bunias orientalis (5,7); Plantago media (6,7); Astragalus glycyphyllos (6,7).

Je einmal mit +: in 1: Plantago major; in 2: Lolium perenne, Lepidium campestre, Alopecurus pratensis; in 3: Torilis japonica; in 4: Bromus inermis, Leucanthemum ircutianum; in 5: Crepis biennis, Rosa canina iuv., Hypericum perforatum, Festuca ovina agg.; in 6: Pastinaca sativa, Geum urbanum; in 7: Clematis vitalba, Falcaria vulgaris; in 8: Origanum vulgare, Vicia hirsuta, Echinops sphaerocephalus, Chaerophyllum bulbosum.

Aufnahmeorte: 1: B 27; 2: 2418; 3: B 13; 4: B 8; 5: B 27; 6: B 27; 7: 2301; 8: 2301

Tabelle 14: Dg Tanacetum vulgare - Rumex thyrsiflorus Arrhenatherion / Convolvulo-Agropyrion

Aufnahme-Nr.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Zone	-	-	-	-	/	/	/	/	-	/	-	-	/
Fläche in m²	16	50	18	24	30	60	50	50	35	50	30	40	40
Deckung in %	55	65	80	65	85	90	90	80	90	80	80	70	70
Artenzahl	21	26	22	28	23	25	26	25	33	29	30	45	28
Leitarten													
Tanacetum vulgare	2	1	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	1
Rumex thyrsiflorus	3	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1
Arten der Molinio-Arrhenatheretea (V,O,K)													
Achillea millefolium O	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Galium album V	+	1	+	1	1	1	1	1	+	+	+	+	+
Arrhenatherum elatius V	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Plantago lanceolata K													
Festuca rubra K													
Trifolium pratense K													
Knautia arvensis V													
Arten der Agropyretalia intermedii-repentis (A,V,O)													
Agropyron repens O	2	2	2	2	3	2	1	2	2	2	2	2	2
Poa angustifolia O	+	1	2	2	2	1	2	+	2	1	2	1	1
Convolvulus arvensis	+	+	+	+	+	2	+	+	+	+	+	+	1
Falcaria vulgaris A													
Wärme- und Trockenheitszeiger													
Salvia pratensis	1												+
Echium vulgare	2												2
Berteroa incana													1
Pimpinella saxifraga													2
Anchusa officinalis													1
Medicago falcata													1
Eryngium campestre													+
Coronilla varia													+
Galium verum													+
Euphorbia cyparissias													+
Sonstige Arten													
Dactylis glomerata													+
Artemisia vulgaris													1
Tripleurospermum inodorum													1
Bromus inermis													1
Silene alba													1
Silene vulgaris													+
Cirsium arvense													+
Saponaria officinalis													1
Ballota nigra													1
Vicia angustifolia													+
Centauarea angustifolia													1
Lolium perenne													+
Papaver rhoeas													+
Potentilla reptans													1
Festuca arundinacea													+
Daucus carota													+
Pastinaca sativa													+
Meillotus alba													+
Medicago varia													+
Agrostis stolonifera													2
Carex hirta													+
Cirsium vulgare													+
Euphorbia esula													+
Hypericum perforatum													1
Agrimonia eupatoria													1
Phleum pratense													+

Je zweimal mit +: Heracleum sphondylium (1,5); Lactuca serriola (1,11); Polygonum arenastrum (2,4); Apera spica-venti (2,9); Vicia cracca (3,10); Cichorium intybus (3,12); Taraxacum officinale (4,6); Trifolium repens (4,9); Carduus acanthoides (4,10); Conyza canadensis (4,12); Equisetum arvense (4,12,2); Lamium album (6,7); Urtica dioica (6,12); Linaria vulgaris (9,12); Geranium pratense (9,12); Lathyrus tuberosus (10,12).

Je einmal in 1: Carex praecox 2; in 2: Leucanthemum ircutianum +, Festuca ovina agg. +; in 3: Peucedanum alsaticum 2, Rubus caesius +; in 4: Senecio jacobaea +, Erigeron annuus +; in 6: Solidago canadensis 1, Euphorbia lathyris +, Cardaria draba +; in 8: Ranunculus repens +, Festuca pratensis +; in 9: Verbascum lychnitis +, Papaver dubium +; in 10: Tragopogon pratensis +, Galium aparine +, Valeriana wallrothii +, Crepis biennis +, Chaerophyllum bulbosum +, Astragalus glycyphyllos +, Vicia hirsuta +; in 11: Trifolium arvense +, Trifolium campestre +, Arenaria serpyllifolia +, Potentilla tabernaemontani +, Allium vineale +; in 12: Allium scorodoprasum +, Arctium tomentosum +, Polygonum lapathifolium +, Medicago lupulina +, Crepis taraxacifolia +; in 13: Asparagus officinalis +, Echinops sphaerocephalus +.

Aufnahmeorte: 1: KT 29; SW 22; 11: 2271; 12:

Tabelle 15: Dg *Falcaria vulgaris* Arrhenatherion / Convolvulo-Agropyrion

Aufnahme-Nr.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
Fläche in m²	15	10	15	25	50	24	75	36	30	40	15	63	8	35	60	6	18	20	40	15	50	40	50
Deckung in %	90	95	85	60	80	90	90	85	70	60	90	90	80	60	85	75	70	95	95	95	70	90	90
Artenzahl	21	22	31	17	20	22	23	23	24	25	25	27	27	28	28	28	29	29	32	34	36	36	46
Arten der Agropyretalia intermedii-repentis (A,V,O)																							
<i>Falcaria vulgaris</i> A	1	2	2	2	2	3	3	3	2	2	3	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
<i>Convolvulus arvensis</i> V	1	2	1	+	1	1	2	2	+	2	1	1	+	2	1	1	1	1	+	1	1	1	1
<i>Agropyron repens</i> O	4	2	2	+	2	2	2	2	2	2	1	2	2	1	+	+	2	+	+	+	1	1	1
<i>Poa angustifolia</i> O	1	1	2	3	1	2	2	1		2	2		1	1	2	1	1	1	2	2	2	2	2
<i>Cerastium arvense</i> O	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Arten der Molinio-Arrhenatheretea (V,O,K)																							
<i>Arrhenatherum elatius</i> V	1	1	1	1	3	2			2	2	2	2	1	1	3	3	1	2	2	3	3	3	3
<i>Achillea millefolium</i> O	+		1	3	+				+	+	1	+	1	+	+	+	1	+	3	1	+	1	+
<i>Galium album</i> V			1	+					+	+	2			1	+	1	1	1	1	+	+	1	+
<i>Festuca rubra</i> K												2	.	.	1		2	1				.	.
<i>Knautia arvensis</i> V			.									+	2	1	+			+				2	.
<i>Plantago lanceolata</i> K			2										+	+	+							+	.
<i>Trifolium pratense</i> K																							.
<i>Lotus corniculatus</i> O																							.
<i>Alopecurus pratensis</i> K																							.
<i>Crepis biennis</i> V													+										+
<i>Vicia cracca</i> K													.										+
<i>Lathyrus pratensis</i> K												1											1
Sonstige Arten																							
<i>Dactylis glomerata</i>	1	+	+	2	.	.			1	1	+	1				1	1	+	+	1	1	+	1
<i>Artemisia vulgaris</i>	+	+	+	+	+	+				+	.					1	+	+	+	+	+	+	1
<i>Tripleurospermum inodorum</i>	+	2	.	.	+	1			+	+		.				1	2	.	1	.	1	1	1
<i>Salvia pratensis</i>		.	2	2	+	.				1		2				+	1	+	2	2	+	1	1
<i>Daucus carota</i>	.	+	+		+	+										.	+	+	+	1	.	+	+
<i>Papaver rhoeas</i>	+	+	.	1	2											+	+	+	+	+	+	1	1
<i>Lactuca serriola</i>	1	.	+	+	1											.	+	.	.	.	+	+	+
<i>Cirsium arvense</i>		1	.													+	+	1	+	1	1	.	+
<i>Potentilla reptans</i>			2										1			1		+	+	.	1	1	+
<i>Centaurea angustifolia</i>			1									1	.	.	1	1	.	1	2	+	+	+	1
<i>Pastinaca sativa</i>			+									+	1		.	.	.	1	+	+	.	+	+
<i>Hypericum perforatum</i>								+				1			1	1	+	.	.	.	1	+	+
<i>Silene alba</i>								1					.		+	1	+	.	+	1	.	1	1
<i>Silene vulgaris</i>												+	.	.	1	1	+	+	1	.	.	+	+
<i>Agrimonia eupatoria</i>												.	+			1	1	+	+	+	+	+	+
<i>Coronilla varia</i>	.											2	+	+		+	1	2	.	2	2	2	2
<i>Anthriscus sylvestris</i>	+											.	.	.	.	.	+	.	.	1	+	+	+
<i>Medicago sativa</i>	1											.	1					1	.	.	1	1	1
<i>Rumex crispus</i>			.	.								+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+
<i>Lathyrus tuberosus</i>			+	2								1	.	.	1	.	2	.	1	.	.	2	.
<i>Centaurea scabiosa</i>			+									+	.	.	2	.	.	.	1	.	1	.	.
<i>Euphorbia cyparissias</i>			1									1	.	2	+	.	.	.	.	+	+	2	.
<i>Vicia angustifolia</i>															+	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Tragopogon pratensis</i>			.															.	.	.	.	.	.
<i>Taraxacum officinale</i>			+															.	1	.	.	.	+
<i>Plantago media</i>			1															.	+	.	.	.	+
<i>Cirsium vulgare</i>				.								.						.	.	.	.	.	.
<i>Carduus acanthoides</i>			.	1								2						.	.	.	.	.	+
<i>Arctium tomentosum</i>		2	.															.	.	.	.	.	+
<i>Galium verum</i>			1	.								.		.	.	.	.	.	.	.	.	.	+
<i>Rubus caesius</i>				1								.		2		.	.	.	.	.	.	.	2
<i>Bromus inermis</i>					2			1				.				.	2	.	.	.	.	.	+
<i>Rumex thyrsiflorus</i>																.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Tanacetum vulgare</i>																.	+	.	.	.	.	.	.
<i>Vicia sepium</i>	.															1	.	.	.	.	.	1	.
<i>Galium aparine</i>	1																	.	.	.	.	.	.
<i>Viola hirta</i>	+																	.	.	.	.	.	.
<i>Heracleum sphondylium</i>								.				.						.	.	.	.	.	.
<i>Rosa canina</i> iuv.				.				1	.			.						.	.	.	.	.	.
<i>Brachypodium pinnatum</i>				1				.	.			.						.	.	.	.	.	+
<i>Equisetum arvense</i>												.				.	.	.	.	.	.	.	+
<i>Stachys recta</i>								.				.				1	.	.	.	.	.	1	.
<i>Arenaria serpyllifolia</i>								1				.	.			.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Linaria vulgaris</i>												1	.			.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Eryngium campestre</i>																1	.	.	.	.	.	.	.
<i>Prunus domestica</i> iuv.																+	.	.	.	.	.	.	.
<i>Astragalus glycyphyllos</i>																		2	.	.	1	.	.
<i>Picris hieracioides</i>																		+	.	.	.	.	+

Je zweimal mit +: *Ballota nigra* (1,7); *Melilotus officinalis* (1,23); *Festuca arundinacea* (3,7:1); *Prunus spinosa* (3,8); *Vicia hirsuta* (3,15:1); *Allium oleraceum* (3,21); *Cardaria draba* (3,23:1); *Alopecurus myosuroides* (6,11); *Bromus sterilis* (6,11); *Papaver dubium* (7,21); *Torilis japonica* (9,14); *Echium vulgare* (7,21); *Lathyrus sylvestris* (10,14); *Consolida regalis* (11,16); *Sedum maximum* (15,17); *Festuca ovina* (17,19); *Cerastium holosteoides* (17,21); *Lepidium campestre* (17,21:1); *Trisetum flavescens* (18,19); *Leucanthemum ircutianum* (19,20); *Allium vineale* (22,23).

Je einmal in 1: *Lamium purpureum* +; in 2: *Sinapis arvensis* +; in 3: *Cichorium intybus* +, *Phleum pratense* +; in 4: *Geranium pusillum* +; in 5: *Isatis tinctoria* 1, *Torilis arvensis* +, *Crataegus spec. iuv.* +; in 6: *Carduus nutans* 1; in 7: *Berteroa incana* 1, *Apera spica-venti* +, *Polygonum amphibium* terr. +; in 8: *Aristolochia clematitis* 1; in 9: *Verbascum nigrum* 1, *Saponaria officinalis* 1, *Reseda luteola* +, *Inula conyza* +, *Cornus sanguinea* iuv. +; in 10: *Lactuca perennis* +; in 11: *Anthemis austriaca* 2, *Cynoglossum officinale* +; in 12: *Chaerophyllum bulbosum* 1, *Echinops sphaerocephalus* 1, *Althaea hirsuta* +, *Silene noctiflora* +; in 13: *Centaurea jacea* +, *Avenochloa pubescens* +, *Ranunculus repens* +, *Peucedanum alsaticum* +; in 14: *Cirsium eriophorum* 1, *Origanum vulgare* 1, *Solidago virgaurea* +, *Allium rotundum* +; in 15: *Carex muricata* +; in 16: *Bromus commutatus* +; in 17: *Camelina sativa* +; in 19: *Pimpinella saxifraga* 1, *Senecio jacobaea* +, *Medicago lupulina* +; in 20: *Allium scorodoprasum* 1, *Silau silaus* +; in 21: *Dianthus carthusianorum* +; in 22: *Myosotis arvensis* 1, *Medicago falcata* +, *Verbascum lychnitis* +; in 23: *Campanula patula* +, *Conyza canadensis* +.

Aufnahmeorte: 1: B 8; 2: MSP 5; 3: KT 16; 4: KT 12; 5: MSP 5; 6: B 8; 7: 2272; 8: 2270; 9: B 27; 10: MSP 5; 11: 2298; 12: B 27; 13: B 8; 14: 2301; 15: 2271; 16: B 8; 17: KT 16; 18: KT 28; 19: B 8; 20: B 26; 21: B 19; 22: 2298; 23: B 19

Tabelle 16: Dg *Coronilla varia* Arrhenatherion / Convolvulo-Agropyrion
Dg *Brachypodium pinnatum* - Arrhenatherion / Convolvulo-Agropyrion

Aufnahme-Nr.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Fläche in m²	15	18	33	15	14	70	20	40	30	70	25	45	45	30	40	45	20	60	20	24
Deckung in %	80	95	60	85	80	90	99	80	80	70	80	85	75	40	60	70	70	90	80	75
Artenzahl	49	25	28	23	28	29	30	46	39	44	24	37	44	36	43	48	20	36	42	38
Leitarten																				
<i>Melampyrum arvense</i>	3									+										
<i>Coronilla varia</i>	1			3	3	3	3		2	2	1		1		2	+				
<i>Brachypodium pinnatum</i>			1						3	2	2		2		2	2				3
Arten der Molinio-Arrhenatheretea (V,O,K)																				
<i>Arrhenatherum elatius</i> V	2	3		1	2						2				1	1	2	2	2	
<i>Achillea millefolium</i> O	1	1		2	+					+					+	+	+	+	1	
<i>Galium album</i> V	1	+		+	1					1					1	+	1	1	+	
<i>Festuca rubra</i> K				1	1	1									1	1			+	
<i>Plantago lanceolata</i>	1			1	+	2				1					+	+			+	
<i>Knautia arvensis</i> O	2														1	+				
<i>Leucanthemum ircutianum</i>	+																			
<i>Lotus corniculatus</i> O	1																			
<i>Trifolium pratense</i> K	1																			
<i>Cerastium holosteoides</i>																				
<i>Poa pratensis</i> K																				
<i>Lathyrus pratensis</i> K																				
Arten der Agropyretalia intermedii-repentis (A,V,O)																				
<i>Poa angustifolia</i> O		2											1							
<i>Convolvulus arvensis</i>	1												1							
<i>Agropyron repens</i> O													1							
<i>Falcaria vulgaris</i> A																				
Arten der Festuco-Brometea und der Origanetalia																				
<i>Salvia pratensis</i>	1	2	2									2	2		2	2			1	
<i>Agromonia eupatoria</i>	+	+								+	+	+	+		1	1			1	
<i>Euphorbia cyparissias</i>	1	+								+		+	1		+	+			1	
<i>Centaurea scabiosa</i>	2									+	1				+	1				
<i>Pimpinella saxifraga</i>	+				1					1					1					
<i>Stachys recta</i>					2					1					1					
<i>Viola hirta</i>	+									+	+									
<i>Bupleurum falcatum</i>										1										
<i>Sanguisorba minor</i>	+															2				
<i>Allium oleraceum</i>	1														+	1				
<i>Medicago falcata</i>	2														+					
<i>Fragaria viridis</i>	2																		1	
<i>Inula conyza</i>										+						1			2	
<i>Origanum vulgare</i>										2	1								2	
<i>Galium verum</i>											1					+			2	
<i>Eryngium campestre</i>															2					
<i>Dianthus carthusianorum</i>															1					
<i>Potentilla tabernaemontani</i>															1					
<i>Campanula rapunculoides</i>																				
<i>Bromus erectus</i>																		2		
<i>Ononis spinosa</i>																				1
<i>Astragalus glycyphyllos</i>					3															
Sonstige Arten																				
<i>Centaurea angustifolia</i>	1	2					+	1				1			1			+		
<i>Daucus carota</i>	+	+					+	+				1			1			+		
<i>Dactylis glomerata</i>	+						2	+				+			+			+		
<i>Hypericum perforatum</i>	+						2	1				+			+			+		
<i>Pastinaca sativa</i>	+						2					1						+		
<i>Artemisia vulgaris</i>	+						+	+										+		
<i>Prunus spinosa</i>	1														2			1		
<i>Senecio jacobaea</i>	1						1	1							+					
<i>Vicia angustifolia</i>							+													
<i>Cirsium arvense</i>							1	+							+					
<i>Cirsium vulgare</i>							+												+	
<i>Festuca ovina</i> agg.							+	2							2				1	
<i>Silene vulgaris</i>								1							+				1	
<i>Plantago media</i>							1												+	
<i>Picris hieracioides</i>							1													
<i>Medicago lupulina</i>																				
<i>Allium vineale</i>																			+	
<i>Vicia hirsuta</i>																			1	
<i>Melilotus alba</i>																				1
<i>Melilotus officinalis</i>																				
<i>Tripleurospermum inodorum</i>																				
<i>Vicia sepium</i>																				
<i>Silene alba</i>							+													
<i>Bromus inermis</i>							1													
<i>Medicago varia</i>																				
<i>Lactuca serriola</i>																				
<i>Carduus acanthoides</i>																				
<i>Papaver rhoeas</i>																				
<i>Trifolium campestre</i>																				
<i>Rubus caesius</i>																				
<i>Equisetum arvense</i>																				
<i>Sedum telephium</i>																				
<i>Linaria vulgaris</i>																				
<i>Thymus pulegioides</i>																				
<i>Anthriscus sylvestris</i>																				
<i>Linum catharticum</i>																				
<i>Echium vulgare</i>																				

Je zweimal: *Veronica chamaedrys* (1:1,8:+); *Trisetum flavescens* (1:+,8:+); *Ranunculus acris* (1:+,13:+) *Rubus fruticosus* agg. (1:+,16:+); *Potentilla reptans* (2:+,6:1); *Lolium perenne* (2:+,7:+); *Galium aparine* (2:+,13:+); *Allium rotundum* (6:+,12:+); *Rumex crispus* (6:+,16:+); *Centaurea jacea* (7:+,8:+); *Tragopogon pratensis* (7:+,20:+); *Rosa spec.* (8:+,16:1); *Ononis repens* (9:2,14:+); *Cornus sanguinea* (9:+,18:1); *Prunella vulgaris* (10:+,13:+); *Leontodon hispidus* (10:+,20:+); *Crepis biennis* (13:+,16:+); *Heracleum sphondylium* (13:+,18:+); *Rosa arvensis* (14:+,16:+); *Campanula rapunculus* (15:+,18:+); *Verbascum lychnitis* (15:+,20:+); *Hieracium umbellatum* (16:+,19:+).

Je einmal in 1: *Valeriana wallrothii* +, *Trifolium repens* +, *Campanula glomerata* +, *Solidago gigantea* +; in 2: *Festuca arundinacea* +; in 3: *Papaver dubium* +, *Papaver argemone* +, *Senecio vernalis* +, *Lamium amplexicaule* +, *Veronica persica* +, *Veronica arvensis* +, *Valerianella locusta* +, *Matricaria chamomilla* +, *Ajuga genevensis* +; in 4: *Arctium tomentosum* +; in 5: *Geranium pratense* +; in 6: *Tanacetum vulgare* 2, *Lathyrus tuberosus* 2, *Anthemis tinctoria* 1, *Isatis tinctoria* +, *Ranunculus repens* +, *Cichorium intybus* +, *Allium sphaerocephalum* +; in 7: *Taraxacum officinale* +; in 8: *Senecio erucifolius* 1; in 9: *Clematis vitalba* 2, *Poa nemoralis* 1, *Ligustrum vulgare* 1, *Hieracium sylvaticum* 1, *Cerastium holosteoides* +, *Salvia verticillata* +; in 10: *Reseda lutea* +, *Phleum pratense* +, *Saponaria officinalis* +; in 12: *Silene nutans* 1, *Bromus sterilis* +, *Cerastium arvense* +, *Peucedanum alsaticum* +, *Tanacetum corymbosum* +; in 13: *Erigeron acris* 1, *Festuca pratensis* 1, *Geranium columbinum* +, *Torilis arvensis* +, *Acer campestre* iuv. +; in 14: *Asperula cynanchica* +, *Sedum sexangulare* +; in 15: *Veronica teucrium* 2, *Thlaspi perfoliatum* +, *Bromus commutatus* +, *Asperula tinctoria* +, *Allium scorodoprasum* +; in 16: *Aster linosyris* 2, *Sedum acre* +, *Carduus nutans* +; in 18: *Apera spica-venti* +, *Rhamnus catharticus* +; in 19: *Scabiosa polyantha* 1, *Serratula tinctoria* +, *Hieracium lichenalii* +, *Cirsium acaule* +, *Trifolium medium* +, *Ranunculus polyanthemos* +, *Campanula persicifolia* +, *Solidago virgaurea* +; in 20: *Prunella grandiflora* +, *Echinops sphaerocephalus* +, *Campanula rotundifolia* +.

Aufnahmeorte: 1: 2298; 2: 2298; 3: B 8; 4: B 26; 5: B 8; 6: B 27; 7: B 8; 8: B 8; 9: 2294; 10: 2301; 13: WÜ 59; 14: 2310; 15: B 8; 16: 2310; 17: 2433; 18: 2310; 19: B 19; 20: SW 24

Dg Falcaria vulgaris Arrhenatherion / Convolvulo-
(nach Störung)

Aufnahme-Nr.	1	2	3	3a	3b
Fläche in m²	75	50	50	40	40
Deckung in %	85	80	85	90	90
Artenzahl	51	39	37	42	52
Arten der Agropyretalia intermedii-repentis (A,V,O)					
Falcaria vulgaris A	+	2		+	+
Poa angustifolia O	2		2	1	2
Agropyron repens O	+		1	1	2
Convolvulus arvensis V	+	1		+	1
Arten der Molinio-Arrhenatheretea (V,O,K)					
Festuca rubra K	2	2	2	2	1
Arrhenatherum elatius	2	2	+	2	2
Galium album V	1	+	+	+	2
Achillea millefolium	+	+			
Knaulia arvensis V	+	+			
Leucanthemum ircutianum	1				
Plantago lanceolata K	+				
Lotus corniculatus O					
Trifolium pratense K					
Lathyrus pratensis K					
Cerastium holosteoides					
Arten der Artemisietea					
Daucus carota	1	2	3	2	2
Cirsium eriophorum	1		2	+	+
Silene alba	1		2	+	1
Carduus acanthoides	1		2	3	+
Cirsium arvense	+	+	1	1	1
Artemisia vulgaris	+	+	1	1	2
Melilotus alba	+	1	+	+	+
Lactuca serriola	+	+	+	1	2
Melilotus officinalis	+	+	+	1	2
Cirsium vulgare	+	+	1	+	+
Sonstige Arten					
Hypericum perforatum	1	+	+	+	+
Vicia angustifolia	1	+	1	+	+
Tripleurospermum inodorum	1	+	1	+	2
Rumex crispus	+	1	1	1	
Stachys recta	1	+			
Coronilla varia	2	+			
Centaurea scabiosa	+	2			
Silene vulgaris	1	+	1	+	1
Salvia pratensis	+	+	+	+	1
Sanguisorba minor	+	+	+	+	1
Pastinaca sativa	+	+	+	+	+
Potentilla reptans	+	+	+	+	+
Euphorbia cyparissias	+	+	+	+	+
Dactylis glomerata	1	+	+	+	+
Centaurea angustifolia	1	+	+	+	+
Glechoma hederacea	+	+	+	+	+
Bunias orientalis					
Lathyrus tuberosus					
Vicia sepium					
Medicago varia					
Chenopodium bonus-henricus					
Vicia hirsuta					
Medicago lupulina					
Lathyrus sylvestris					
Trifolium campestre					
Crepis taraxacifolia					
Lolium perenne					
Trifolium repens					
Cerastium brachypetalum					
Ranunculus repens					
Taraxacum officinale					

Je einmal in 1: Rosa arvensis 1, Agrimonia eupatoria 1, Viola hirta +, Crataegus cf. monogyne iuv. +, Fragaria viridis +, Prunella vulgaris +, Origanum vulgare +, Senecio jacobaea +, Rubus fruticosus agg. +, Trifolium medium +, Allium oleraceum +, Linum catharticum +, Vicia sativa +, Brachypodium pinnatum +, Bromus inermis +, Bupleurum falcatum +; in 2: Chaerophyllum bulbosum 1, Reseda lutea 1, Ballota nigra +, Arctium tomentosum +, Papaver rhoeas +, Prunus spinosa iuv. +, Inula conyzia +; in 3: Silaum silaus +; in 3b: Veronica arvensis 1, Fallopia convolvulus 1, Bromus hordeaceus +, Senecio vernalis +, Vicia tetrasperma +, Rubus caesius +, Consolida regalis +, Linaria vulgaris +, Allium rotundum +.

Aufnahmeorte: 1: 2294; 2: B 26; 3, 3a, 3b: B 26

Tabelle 18: Dg Picris hieracioides Arrhenatherion / Convolvulo-Agropyron

Aufnahme-	1	2	3	4	5	6	7
Zone	-	-	-	-	-	-	-
Fläche in m²	23	14	19	60	18	10	40
Deckung in %	40	60	80	90	75	70	65
Artenzahl	15	22	26	32	33	36	41
Arten der Artemisietea (A,V,K)							
Picris hieracioides A	2	1	2	2	2	2	2
Artemisia vulgaris K	1	1	+	+	+	+	+
Daucus carota V	1	1	+	1	+	+	1
Cirsium vulgare K							
Melilotus officinalis A			1	+	+	+	
Melilotus alba A							
Arten der Molinio-Arrhenatheretea (V,O,K)							
Achillea millefolium O	+	1	2	+	+	1	1
Festuca rubra K	2	3	+	2	+	1	1
Arrhenatherum elatius V	2	2	1	2	1	1	2
Plantago lanceolata K			+	2	+	+	1
Galium album V				1		2	1
Lotus corniculatus O							
Festuca pratensis K							
Trifolium pratense K							
Arten der Agropyretalia intermedii-repentis (A,V,O)							
Agropyron repens O	1	2	1	2	+	1	+
Poa angustifolia O	1	3	2	+	1	2	
Convolvulus arvensis V			+	+			
Tussilago farfara A			1	+		1	+
Sonstige Arten							
Pastinaca sativa							
Tripleurospermum inodorum							
Potentilla reptans							
Medicago sativa							
Centaurea angustifolia							
Festuca ovina							
Salvia pratensis							
Lactuca serriola							
Plantago media							
Leontodon autumnalis							
Senecio jacobaea							
Vicia angustifolia							
Medicago lupulina							
Coronilla varia							
Bunias orientalis							
Sonchus asper							
Agrimonia eupatoria							
Trifolium campestre							
Bromus inermis							
Rumex crispus							
Dactylis glomerata							
Clematis vitalba							
Cirsium arvense							
Avena fatua							
Brachypodium pinnatum							
Pimpinella saxifraga							
Anagallis arvensis							
Vicia hirsuta							
Allium vineale							
Astragalus glycyphyllos							

Je einmal in 1: Hedera helix 1, Ballota nigra +, Acer campestre iuv. +, Hordeum murinum +; in 2: Dipsacus fullonum 2, Rumex acetosa +, Ranunculus repens +, Hieracium caespitosum +, Stachys recta +; in 3: Lathyrus tuberosus +, Taraxacum officinale +, Rubus fruticosus agg. +, Tragopogon pratensis +; in 4: Medicago varia +, Rubus caesius +, Origanum vulgare +; in 5: Linaria vulgaris +, Trifolium repens +, Cirsium eriophorum +, Galeopsis tetrahit +, Salvia verticillata +, Ononis repens +, Anagallis foemina +; in 6: Equisetum arvense 1, Centaurea jacea +, Prunella vulgaris +, Vicia tetrasperma +, Silene alba +, Hypericum perforatum +; in 7: Lolium perenne 1, Silene vulgaris 1, Echium vulgare 1, Centaurea scabiosa 1, Carduus nutans +, Sedum maximum +, Prunus spinosa +, Malva moschata +, Knaulia arvensis +, Leucanthemum ircutianum +, Sanguisorba minor +.

Aufnahmeorte: 1: B 27; 2: B27; 3: 2298; 4: 2300; 6: B 8; 7: B 8

Tabelle 19: Annuellen Fluren

Aufnahme-Nr.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Zone	-	/	/	/	/	/	/	-	/	F	F	F
Fläche in m²	12	21	12	80	88	82	96	15	40	18	9	45
Deckung in %	80	60	60	55	60	70	60	30	60	70	65	70
Artenzahl	33	18	28	35	39	44	43	33	55	21	23	27
Kennzeichnende Arten												
Tripleurospermum inodorum	3	3	1	3	3	2	1	2	2	+	.	+
Papaver rhoeas		1	2	2	2	2	3	1	2	2	1	+
Apera spica-venti					+			1	1	2	2	3
Arten der Secalinetea												
Viola arvensis				+				.			2	
Fallopia convolvulus				+				+			.	
Consolida regalis				.				.			+	
Papaver dubium				1				1			+	
Myosotis arvensis				+				+			2	
Sinapis arvensis				1		.	.	+				
Raphanus raphanistrum				+		1	1					
Triticum cv.												
Silene noctiflora											.	
Centaurea cyanus		.									1	
Lolium multiflorum	3											
Arten der Chenopodietea												
Lactuca serriola						+	+		1			
Chenopodium album						+	+		+			
Capsella bursa-pastoris						+	+		+			
Anagallis arvensis						+	+					
Bromus sterilis						+	+					
Polygonum persicaria						+	+					
Sonchus oleraceus						1	.					
Chenopodium hybridum						1	+					
Atriplex nitens						+	+					
Senecio vernalis						+	+					
Veronica persica						+	+					
Sonchus asper						1	1					
Thlaspi arvense						+	+					
Fumaria officinalis						.	+					
Sisymbrium officinale						1	1					
Lamium purpureum						+	+					
Lamium amplexicaule						+	+					
Geranium pusillum												
Sonstige Arten												
Agropyron repens	3		2				1	1	2	2	3	1
Galium aparine	+		+				+	+			+	1
Cirsium arvense	+	1					+			.	+	2
Convolvulus arvensis	+	.					+		2	+	+	
Lolium perenne	+	1					1					2
Trifolium repens	+	+					+				.	
Artemisia vulgaris	1	1							1		+	
Daucus carota	1	+					1					2
Polygonum aviculare agg.	1	.							.	.		
Achillea millefolium	1	2							+	+		
Dactylis glomerata	+	+							2	.		
Pastinaca sativa	+	.								.	+	
Arrhenatherum elatius		+							1	2		
Vicia angustifolia		.										
Silene alba		+				.						
Medicago sativa		3				+						
Cichorium intybus		+				+						
Trifolium pratense						.	+					
Poa compressa						1	2					
Tanacetum vulgare						+	+					
Poa trivialis	1							.				
Arctium tomentosum								+				
Plantago major								1				
Centaurea angustifolia	.	.									+	
Poa angustifolia	1	1			.						1	
Trifolium campestre					1							
Lapsana communis												
Poa annua												.
Arenaria serpyllifolia												+
Potentilla reptans												1
Taraxacum officinale					.							+
Borago officinalis					1							

Je zweimal mit +: Lamium album (1,9); Alopecurus myosuroides (1,9); Vicia tetrasperma (2,12); Aethusa cynapium (3,8); Symphytum officinale (5,6); Rorippa sylvestris (5,6); Brassica napus (5,7); Euphorbia helioscopia (5,7); Galinsoga parviflora (6,7); Lathyrus sylvestris (6,7); Matricaria discoidea (8,9); Stellaria media (8,9); Cerastium holosteoides (8,9); Avena fatua (8,10); Descurainia sophia (9,11); Conyza canadensis (9,12); Plantago lanceolata (9,12).

Je einmal in 1: Heracleum sphondylium 1, Festuca ovina +, Poa pratensis +, Agrostis tenuis +, Agrostis gigantea +, Allium vineale +, Senecio erucifolius +, Geranium pratense +, Urtica dioica +, Aster linosyris +, Sonchus arvensis +; in 2: Avena sativa +, Coronilla varia +, Allium cf. scorodoprasum +, Euphorbia cyparissias +, Hordeum vulgare +; in 3: Festuca rubra 2, Melilotus officinalis +; in 4: Phacelia tanacetifolia +, Phleum phleoides +; in 5: Trifolium montanum +; in 6: Lathyrus tuberosus +, Geranium columbinum +, Nigella damascena +; in 7: Consolida ajacis +; in 8: Matricaria chamomilla +, Alopecurus pratensis +, Plantago media +; in 9: Bromus hordeaceus 1, Atriplex patula +, Papaver argemone +, Lepidium ruderales +, Carduus acanthoides +, Festuca arundinacea +, Medicago lupulina +, Medicago falcata +, Galium album +, Malva neglecta +, Salvia pratensis +, Anthriscus sylvestris +, Chenopodium vulvaria +, Tragopogon pratensis +, Erodium cicutarium +, Asparagus officinalis +, Rumex crispus +; in 10: Phleum pratense +, Anchusa arvensis +; in 11: Vicia hirsuta 2, Valerianella locusta 1, Veronica arvensis +, Galeopsis angustifolia +; in 12: Linaria vulgaris +.

Aufnahmeorte: 1: 2310; 2: B 8; 3: B 8; 4: B 13; 5: B 13; 6: B 13; 7: B 13; 8: K 15; 9: 2271; 10: 2272; 11: K 10; 12: 2271

Tabelle 20: *Anthemis tinctoria* *Isatis tinctoria*
Initialgesellschaft

Aufnahme-Nr.	1	2
Zone	/	/
Fläche in m²	70	45
Deckung in %	50	45
Artenzahl	19	10

<i>Anthemis tinctoria</i>	3	3
<i>Isatis tinctoria</i>	+	1
<i>Agropyron repens</i>	1	+
<i>Tripleurospermum inodorum</i>	1	+
<i>Festuca rubra</i>	+	1
<i>Artemisia vulgaris</i>	+	+
<i>Papaver rhoeas</i>	+	+
<i>Achillea millefolium</i>	2	+
<i>Rosa canina</i>	1	+
<i>Valerianella locusta</i>	1	+
<i>Echium vulgare</i>	+	+
<i>Melilotus officinalis</i>	+	+
<i>Cirsium arvense</i>	+	+
<i>Lathyrus tuberosus</i>	+	+
<i>Vicia angustifolia</i>	+	+
<i>Lotus corniculatus</i>	+	+
<i>Plantago lanceolata</i>	+	+
<i>Trifolium repens</i>	+	+
<i>Taraxacum officinale</i>	+	.
<i>Lolium perenne</i>		+
<i>Galium album</i>		+
<i>Bunias orientalis</i>		1

Aufnahmeorte: 1: B 27; 2: B 27

Tabelle 26: *Dg Sambucus ebulus* *Arrhenatherion*

Aufnahme-Nr.	1	2
Zone	/	/
Fläche in m²	12	20
Deckung in %	100	100
Artenzahl	16	21

Leitart		
<i>Sambucus ebulus</i>	5	5
Arten der Molinio-Arrhenatheretea (A,V,K)		
<i>Arrhenatherum elatius</i> V	1	1
<i>Poa trivialis</i> K	+	+
<i>Geranium pratense</i> A	+	+
<i>Galium album</i> V	+	+
Sonstige Arten		
<i>Agropyron repens</i>	1	+
<i>Rubus caesius</i>	+	1
<i>Dactylis glomerata</i>	+	1
<i>Heracleum sphondylium</i>	+	+
<i>Anthriscus sylvestris</i>	+	+
<i>Urtica dioica</i>	+	+
<i>Potentilla reptans</i>	+	+
<i>Galium aparine</i>	+	+
<i>Chaerophyllum bulbosum</i>	1	+
<i>Torilis japonica</i>	+	+
<i>Carduus acanthoides</i>	+	.
<i>Calystegia sepium</i>		1
<i>Phleum pratense</i>		1
<i>Agrimonia eupatoria</i>		1
<i>Pastinaca sativa</i>		+
<i>Artemisia vulgaris</i>		+
<i>Convolvulus arvensis</i>		+
<i>Festuca arundinacea</i>		+
<i>Angelica sylvestris</i>		+

Aufnahmeorte: 1: B 26; 2:

Tabelle 21: *Dg Tussilago farfara* *Arrhenatherion* /
Convolvulo-Agropyron

Aufnahme-Nr.	1	2	3	4
Zone	-	/	V	/
Fläche in m²	8	30	10	16
Deckung in %	75	60	55	85
Artenzahl	23	27	30	35
Leitart	4	3	3	2
<i>Tussilago farfara</i>				
Arten der Molinio-Arrhenatheretea (V,O,K)				
<i>Arrhenatherum elatius</i> V	+	2		1
<i>Festuca rubra</i> K	1	+		2
<i>Achillea millefolium</i> O	1	.		2
<i>Galium album</i> V		1		+
<i>Trifolium pratense</i> K		+		+
<i>Plantago lanceolata</i> K				1
Arten der Agropyretalia intermedii-repentis (V,O)				
<i>Agropyron repens</i> O	1	+	+	2
<i>Convolvulus arvensis</i> V	+	1	.	1
<i>Poa angustifolia</i> O		1	2	1
Sonstige Arten				
<i>Daucus carota</i>	+	1	+	+
<i>Tripleurospermum inodorum</i>	+	+	1	.
<i>Potentilla anserina</i>	+	+	+	1
<i>Rumex crispus</i>	+	+	+	+
<i>Cirsium arvense</i>	1	1	2	+
<i>Plantago major</i>	+	+	+	+
<i>Arctium tomentosum</i>	+	+	+	+
<i>Heracleum sphondylium</i>		+	+	+
<i>Melilotus alba</i>		+	+	+
<i>Pastinaca sativa</i>		+	+	+
<i>Lolium perenne</i>			+	+
<i>Taraxacum officinale</i>		.	+	+
<i>Ranunculus repens</i>		2	+	+
<i>Medicago sativa</i>			1	
<i>Agrostis stolonifera</i>			1	
<i>Artemisia vulgaris</i>			1	
<i>Rosa canina</i> iuv.			+	+
<i>Cirsium vulgare</i>			+	+

Je einmal in 1: *Vicia sepium* +, *Cichorium intybus* +, *Centaurea angustifolia* +, *Lotus corniculatus* +, *Matricaria discoidea* +, *Festuca arundinacea* +, *Vicia angustifolia* +; in 2: *Rubus caesius* 1, *Phleum pratense* 1, *Poa trivialis* +, *Sedum telephium* +, *Cirsium eriophorum* +, *Mentha longifolia* +, *Euphorbia cyparissias* +, *Viola arvensis* +, *Anagallis arvensis* +, *Potentilla reptans* +, *Dactylis glomerata* +, *Anthriscus sylvestris* +; in 3: *Senecio erucifolius* 1, *Linaria vulgaris* 1, *Inula conyza* +, *Salvia pratensis* +, *Lactuca scariola* +, *Hieracium laevigatum* +, *Thlaspi perfoliatum* +, *Euphorbia helioscopia* +, *Agrimonia eupatoria* +, *Silene alba* +, *Geranium pratense* +; in 4: *Trifolium repens* 1, *Equisetum arvense* 1, *Picris hieracioides* 1, *Parthenocissus inserta* 1, *Carex muricata* agg. +, *Rubus fruticosus* agg. +, *Prunella vulgaris* +, *Medicago lupulina* +, *Melilotus officinalis* +.

Aufnahmeorte: 1: 2298; 2: KT 31; 3: 2310; 4: B 8

Tabelle 22: Dg Melilotus officinalis										Melilotus alba										Arrhenatherion									
Aufnahme-Nr.																													
Zone																													
Fläche in m²																													
Deckung in %																													
Artenzahl																													
Leitarten																													
Melilotus officinalis																													
Melilotus alba																													
Arten der Molinio-Arrhenatheretea (V,O,K)																													
Festuca rubra K																													
Trifolium pratense K																													
Achillea millefolium O																													
Plantago lanceolata K																													
Arrhenatherum elatius V																													
Galium album V																													
Cerastium holosteoides K																													
Crepis biennis V																													
Lotus corniculatus O																													
Poa pratensis K																													
Sonstige Arten																													
Dactylis glomerata																													
Daucus carota																													
Cirsium arvense																													
Pastinaca sativa																													
Vicia angustifolia																													
Taraxacum officinale																													
Agropyron repens																													
Artemisia vulgaris																													
Medicago sativa																													
Coronilla varia																													
Medicago lupulina																													
Cichorium intybus																													
Hypericum perforatum																													
Carduus acanthoides																													
Equisetum arvense																													
Lolium perenne																													
Trifolium repens																													
Festuca arundinacea																													
Je zweimal mit +: Festuca ovina (1,3); Silene vulgaris (1,4); Falcaria vulgaris (1,6); Trifolium campestre (2,5); Vicia tetrasperma (3,4); Picris hieracioides (3,5); Allium vineale (3,5).																													
Je einmal in 1: Plantago media +, Rosa canina iuv. +, Cirsium vulgare +; in 2: Potentilla reptans 1, Verbascum lychnitis 1, Isatis tinctoria 1, Lathyrus tuberosus 1, Silene alba +, Rubus caesius +; in 3: Convolvulus arvensis 2, Vicia hirsuta +, Bunias orientalis +, Inula conyza +, Senecio erucifolius +, Leucanthemum ircutianum +, Galium aparine +; in 4: Centaurea angustifolia +, Poa angustifolia 1, Tanacetum vulgare +, Brachypodium pinnatum +, Echium vulgare +, Geum urbanum +, Papaver rhoeas +; in 5: Rumex thyrsiflorus +, Medicago falcata +, Rumex crispus +; in 6: Trifolium hybridum +, Tripleurospermum inodorum +.																													

Tabelle 23: Bg Bromus inermis Bg Cardaria draba Bg Agropyron repens										Convolvulo-Agropyron (a) Convolvulo-Agropyron (b) Convolvulo-Agropyron (c)									

Tabelle 24: Dg Bunias orientalis Arrhenatherion /
Convolvulo-Agropyrion

Aufnahme-Nr.	1	2	3	4	5	6
Zone	/	/	-	/	-	/
Fläche in m²	16	10	4	12	24	30
Deckung in %	90	95	90	85	70	
Artenzahl	8	28	30	28	33	27

Leitart	5	4	4	3	3	2
Bunias orientalis						
Arten der Molinio-Arrhenatheretea (A,V,O,K)						
Arrhenatherum elatius V			2	2	1	2
Achillea millefolium O						
Poa trivialis K						
Ranunculus acris K						
Poa pratensis K						
Plantago lanceolata K						
Galium album V						
Geranium pratense A						
Arten der Agropyretalia intermedii-repentis (V,O)						
Poa angustifolia O	1	2		1		1
Agropyron repens O		1	2	1	1	
Convolvulus arvensis V			1	2		
Sonstige Arten						
Urtica dioica						
Dactylis glomerata						
Arctium tomentosum						
Daucus carota						
Cirsium arvense						
Rumex crispus						
Lamium album						
Artemisia vulgaris						
Cichorium intybus						
Silene alba						
Taraxacum officinale						
Cirsium vulgare						
Stellaria media						
Tanacetum vulgare						
Euphorbia cyparissias						
Papaver rhoeas						
Coronilla varia						
Rosa canina						
Lactuca serriola						
Tripleurospermum inodorum						
Melilotus officinalis						
Festuca arundinacea						
Heracleum sphondylium						

Je einmal in 1: Cardaria draba +, Anthriscus sylvestris +; in 2: Galium verum 1, Stachys recta 1, Galium aparine 1, Silene vulgaris 1, Hypericum perforatum 1, Pimpinella saxifraga +, Geranium columbinum +, Veronica arvensis +, Hordeum vulgare +; in 3: Rubus fruticosus agg. 2, Lepidium campestre 1, Vicia sativa +, Ranunculus repens +, Medicago lupulina +, Buglossoides arvensis +, Crepis taraxacifolia +, Trifolium repens +; in 4: Ballota nigra 1, Bromus inermis +, Torilis japonica +, Inula conyza +, Trifolium pratense +; in 5: Calystegia sepium 1, Phalaris arundinacea 1, Equisetum arvense 1, Mentha longifolia +, Symphytum officinale +, Glechoma hederacea +, Lysimachia nummularia +, Melilotus alba +, Carduus crispus +, Vicia cracca +, Potentilla reptans +, Vicia sepium +, Potentilla anserina +, Saponaria officinalis +; in 6: Pastinaca sativa 2, Senecio jacobaea 1, Picris hieracioides 1, Vicia angustifolia +, Rubus caesius +, Centaurea angustifolia +, Chaerophyllum bulbosum +, Crepis bien-nis +, Plantago media +.

Aufnahmeorte: 1: B 26; 2: WÜ 32; 3: WÜ 32; 4: WÜ 32; 5: 2300; 6: B 26

Tabelle 25: Urtica dioica Gesellschaften

Aufnahme-Nr.	1	2	3	4	2	3	3	3	2	2	2
Zone	V	-	/	/	V	-	-	-	/	/	V
Fläche in m²	11	11	21	66	11	17	30	63	80	11	64
Deckung in %	90	95	99	95	90	80	95	95	99	80	85
Artenzahl	4	12	7	14	18	19	22	21	20	28	30

Kennzeichnende Arten	5	5	4	2	3	3	3	2	2	2	2
Urtica dioica											
Lamium album			3	2							
Atriplex acuminata					2	1					
Atriplex patula											
Ballota nigra											
Arten der Agropyretalia intermedii-repentis (A,V,O)											
Convolvulus arvensis V											
Agropyron repens O											
Poa angustifolia A											
Falcaria vulgaris A											
Sonstige Arten											
Arrhenatherum elatius											
Dactylis glomerata											
Artemisia vulgaris											
Potentilla reptans											
Achillea millefolium											
Anthriscus sylvestris											
Rumex crispus											
Cirsium vulgare											
Tripleurospermum inodorum											
Ranunculus repens											
Cirsium arvense											
Galium aparine											
Agrostis stolonifera											
Rubus caesius											
Lactuca serriola											
Pastinaca sativa											
Poa pratensis											
Arctium minus											
Silene alba											
Plantago lanceolata											
Galium album											
Papaver rhoeas											
Heracleum sphondylium											
Daucus carota											
Festuca arundinacea											
Bromus sterilis											

Je zweimal mit +: Festuca rubra (2,11); Taraxacum officinale (3,6); Lapsana communis (8,9); Allium oleraceum (8,10); Centaurea angustifolia (9,10).

Je einmal in 1: Rosa canina iuv. +; in 5: Sonchus asper +; in 6: Lolium perenne 1, Sonchus oleraceus +; in 7: Saponaria officinalis 2, Carduus acanthoides 1, Rumex thyrsiflorus 1, Tanacetum vulgare +, Equisetum arvense +, Hypericum perforatum +, Knautia arvensis +; in 8: Sedum maximum +, Linaria vulgaris +; in 10: Torilis japonica 1, Lathyrus pratensis +, Phleum pratense +, Alopecurus pratensis +, Cichorium intybus +, Campanula rapunculoides +, Coronilla varia +, Medicago sativa +, Agrimonia eupatoria +; in 11: Melilotus alba 2, Solidago canadensis +, Fallopia convolvulus +, Phleum pratense +, Geranium pratense +, Viola hirta +.

Aufnahmeorte: 1: B 13; 2: B 13; 3: B 13; 4: B 8; 5: B 13; 6: B 13; 7: B 13; 8: B 26; 9: 2270; 10: KT 16; 11: B 8

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: 1988

Band/Volume: [12_1988](#)

Autor(en)/Author(s): Ullmann Isolde, Heindl Bärbel, Fleckenstein Martina, Mengling Ingrid

Artikel/Article: [Die straßenbegleitende Vegetation des Mainfränkischen Wärmegebietes 141-187](#)