©Floristisch-soziologische Arbeitsgemeinschaft; www.tuexenia.de; download unter www.zobodat.at

Tuexenia 7: 139–163. Göttingen 1987

Kleinstrukturen im Raum Ingolstadt: Schutz und Zeigerwert
Teil III. Feldwegränder und Ackerraine

- Barbara Ruthsatz und Anette Otte –

Zusammenfassung

In einem Landschaftsausschnitt südwestlich von Ingolstadt/Donau wurden die Pflanzengesellschaften der Feldwegränder und Ackerraine pflanzensoziologisch aufgenommen und in Tabellen verglichen. An den Wegrändern wachsen ruderale Wiesen, die als *Artemisia vulgaris-Arrhenatherum*-Gesellschaft beschrieben werden. Sie zeigen deutlich nach naturräumlichen Gegebenheiten und anthropogenem Einfluß abgestufte Ausbildungen von an Halbtrockenrasen erinnernden bis hin zu von Ruderalpflanzen beherrschten Beständen. Als Böschungen ausgebildete Ackerraine finden sich nur im südlich an das Donaumoos angrenzenden Tertiär-Hügelland. Je nachdem, ob die Raine von Löß überdeckt oder in die anstehenden kiesig-sandigen Schichten eingeschnitten sind, wachsen darauf unterschiedlich stark ruderalisierte Bestände einer *Galium verum-Brachypodium pinnatum*- bzw. einer *Galium verum-Holcus mollis*-Gesellschaft. Bei sehr starkem Dünger- und Herbizideintrag bleiben nur noch Quecken-Pionierfluren erhalten.

Im Vergleich zu Florenlisten über das Gebiet von 1840 sind die meisten Pflanzen, die zur Zeit an Wegrändern und Ackerrainen wachsen, heute im Gesamtgebiet viel seltener als vor 140 Jahren. Die Bedeutung dieser Standorte für den floristischen Reichtum dieses Gebietes hat daher seit damals stark zugenommen. Die Flora der Wegränder und Ackerraine umfaßt heute je nach Berechnungsgrundlage zwischen 25 und 35 bzw. 55% des Gesamtartenbestandes des Gebietes. Ähnliches kann für Gehölzräume und Uferstaudenfluren gelten. Je magerer und trockener die Ausgangsstandorte der ruderalen Wiesen, Halbtrocken- und Magerrasenbestände sind, und je geringer der Nähr- und Schadstoffeintrag bzw. die mechanischen Störungen gehalten werden können, desto eher werden solche Kleinstandorte als Refugien für im Gebiet schon selten gewordene Pflanzenarten dienen.

Abstract

The plant communities along the agricultural road system and the field ridges in a restricted area southwest of Ingolstadt/Donau were studied by phytosociological methods. The ruderal grassland on the road sides can be defined as the *Artemisia vulgaris-Arrhenatheretum* community. The floristic composition of the different subtypes is clearly related to abiotic ecological conditions on the one hand and to human influence on the other. The sub-units range from dry and poor grassland to exclusively weed-dominated ruderal vegetation types.

The plant associations found on the more or less steep field ridges reflect the differentiating influence of the Loess sediment sheets or the eroded, underlying, sand and gravel-containing substrate of the Tertiary geologic formation. The corresponding plant communities can be described as a *Galium verum-Brachypodium pinnatum* community on calcareous soil and a *Galium verum-Holcus mollis* community on more acid soils, both mixed with different amounts of ruderal species. Under the intense influence of fertilizer and herbicide treatment, only a pioneer formation of *Agropyron repens* can develop.

A comparison of the composition of the present flora with that listed for the same area in 1840 reveals that most of the plant species growing on road and field ridges have become rare over these 140 years. The importance of these sites with respect to the floristic diversity of this region has therefore increased significantly. The ruderal verges contain about 35–55% of the total species within the investigated area. Similar proportions have been found for forest edges and the banks of drainage ditches.

The poorer and drier the original ecological conditions of the ruderal sites and the less the soil is treated with fertilizer, herbicides and pesticides, the better they can serve as a refuge for now rare and endangered plant species.

Einleitung

Feldwegränder und Ackerraine gehören in unserer großflächig und intensiv genutzten Kulturlandschaft zu den wenigen noch zeitweise buntblumig erscheinenden, schmalen Kleinstrukturstreifen, ähnlich wie Gräben begleitende Uferfluren, Hecken und Staudensäume an Gehölzrändern. Für den Reichtum unserer Landschaft an Pflanzen- und Tierarten wächst die Bedeu-

©Floristisch-soziologische Arbeitsgemeinschaft; www.tuexenia.de; download unter www.zobodat.at

tung dieser Kleinstrukturen laufend weiter an, solange Wiesen, Weiden und Ackerland im Zusammenhang mit ihrer hohen Ertragsleistung immer stärker an Nutz- und Begleitarten verarmen (SUKOPP 1980, KAULE 1981, GROSSE 1985). Selbst für einige Pflanzen der früher extensiv genutzten, mageren Feucht- und Trockenstandorte (Streuwiesen, beweidete Halbtrokkenrasen) bieten außerhalb der bewußt geschonten Naturschutzgebiete solche Begleitstreifen von Nutzflächen wahrscheinlich die einzigen besiedelbaren Lebensräume. Allerdings kann dies nur für die weniger stenöken und nicht zu konkurrenzschwachen Arten gelten; denn die Standorte solcher Kleinsttrukturen werden stark durch den Stoffeintrag aus dem Intensiv-Kulturland mit Nährstoffen angereichert und häufig auch mechanisch beeinträchtigt.

Unsere Untersuchungen über Vegetation und Standorte sowie Schutzwert und Schutzmöglichkeiten von Feldwegrändern und Ackerrainen waren Teil einer weit umfangreicher angelegten Modelluntersuchung im Raum Ingolstadt, die vom Lehrstuhl für Landschaftsökologie der TU München in Freising geleitet wurde. Im Rahmen dieser Studie haben wir uns mit den Pflanzengesellschaften und Standorten der Feuchtgebietsreste und Uferfluren (RUTHSATZ 1983), Ackerwildkrautfluren (OTTE 1984), Waldsäume (RUTHSATZ 1984), Grünlandflächen (RUTHSATZ 1985) Halbtrockenrasen (OTTE, RUTHSATZ n.p.) sowie der Feldwegränder und Ackerraine näher befaßt. Vor dem Hintergrund dieser Information wollen wir hier die Lebensräume der beiden zuletzt genannten Standorttypen kennzeichnen und im Zusammenhang bewerten.

Das Untersuchungsgebiet

Eine allgemeine naturtäumliche Kennzeichnung des Untersuchungsgebietes wurde in einer früheren Veröffentlichung genauer dargelegt (RUTHSATZ 1983). Der Landschaftsausschnitt (Abb. 1), in dem Weg- und Ackerraine erfaßt wurden, erstreckt sich durch Teilbereiche von drei naturräumlichen Einheiten südwestlich von Ingolstadt an der Donau:

- Tertiär-Hügelland mit sandig-kiesigen, teilweise von Tonschichten durchsetzten bzw. von Lößdecken überlagerten Böden in mäßig gegliederter Mittelgebirgslandschaft.
- Donaumoos mit ackerbaulich genutzten Moorböden im Zentrum und weiten Grünlandflächen im zwar entwässerten, aber durch Sackung zur Vernässung neigenden Randbereich auf Anmoorböden bis Braunerden.
- Donau-Aue und -Niederterrasse mit z.T. von Lehmen überdeckten Kalkschotterböden unter Ackernutzung.

Mit Ausnahme einiger von Sandböden beherrschter Gebiete im Tertiär-Hügelland, insbesondere um Adelshausen, sind die Böden basen- und kalkreich. Auch die in der Gemeinde Freinhausen die Terrassenlandschaft prägenden, erosionsanfälligen Lößdecken sind noch deutlich kalkreich.

Das Klima des Ingolstädter Beckens und seiner Randbereiche (ca. 360–450 m NN) ist relativ niederschlagsarm (650–700 mm/J.), hat aber, wie der gesamte voralpine Raum, besonders regenreiche Sommer. Dennoch kann man den allgemeinen Klimacharakter des Gebietes wohl als schwach subkontinental bezeichnen. Die mittlere Jahrestemperatur von Ingolstadt beträgt 8,3°C, mit einer Jahresamplitude der Monatsmitteltemperaturen von 18–19°C. Besonders im Winterhalbjahr und bis weit ins Frühjahr hinein führen Ostwindlagen zu länger anhaltender Frostgefährdung des Beckens.

Auch auf die Nutzungsgeschichte des Untersuchungsgebietes wurde in früheren Veröffentlichungen kurz eingegangen (RUTHSATZ 1983, 1984, 1985). Während die Ebenen des Donautales, der Donau-Niederterrasse und des Donaumooses schon längere Zeit vor den von uns durchgeführten Vegetationsaufnahmen besitzstrukturell neugeordnet worden waren, lag die Flurbereinigung der Gemeinde Adelshausen erst 10–12 Jahre zurück und wurde in der Gemeinde Freinhausen gerade begonnen.

Schon seit der Mitte des vergangenen Jahrhunderts gibt es systematische Aufzeichnungen über die im Gebiet von Ingolstadt (STREHLER 1840/41) und Neuburg a.d.D. (ERDNER 1913/14) wildwachsenden Pflanzen, die sich im Vergleich mit den Angaben der „Floristischen Kartierung Mitteleuropas", der Flora von Augsburg (HIEMEYER 1978) und eigenen Untersu-

©Floristisch-soziologische Arbeitsgemeinschaft; www.tuexenia.de; download unter www.zobodat.at

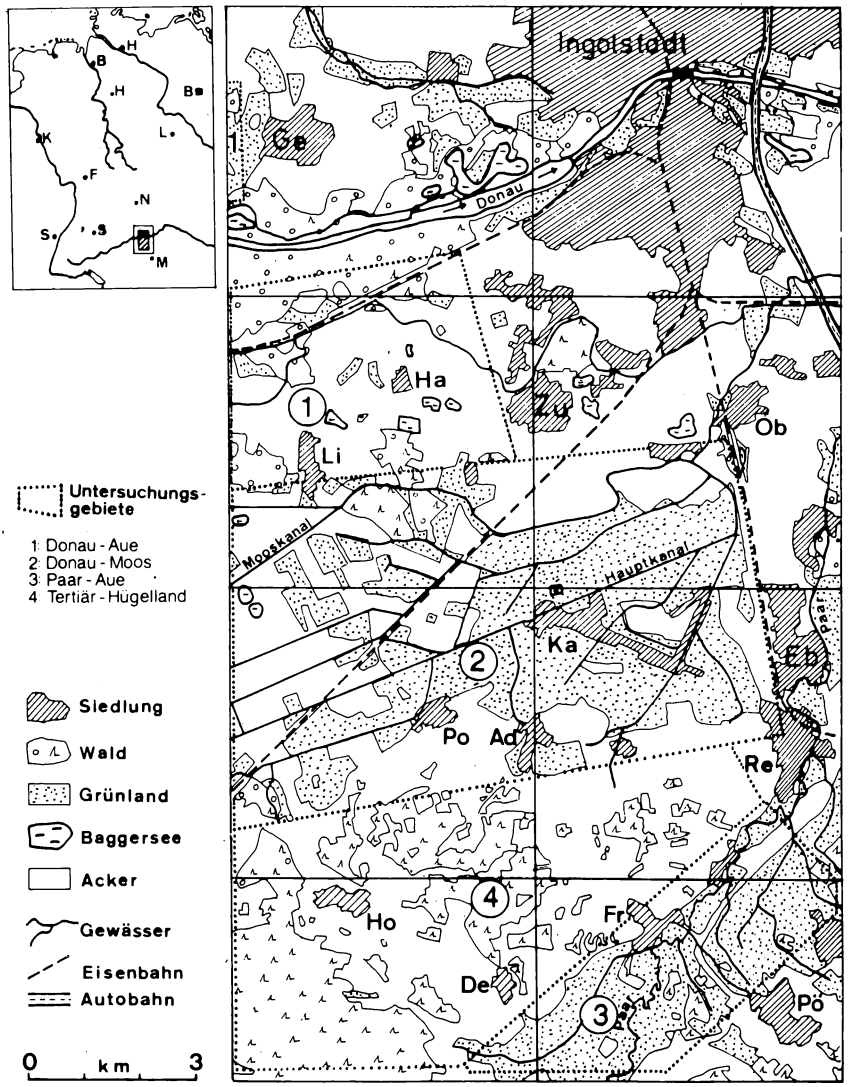

Abb. 1: Lage des Untersuchungsgebietes.

chungen zur Beurteilung floristischer Veränderungen im Untersuchungsgebiet während des letzten Jahrhunderts heranziehen lassen.

Früher dürften die Wegrandfluren des gesamten Gebietes und besonders die Ackerrainterrassen im Tertiär-Hügelland in engem räumlichen Kontakt mit den extensiv beweideten Halbtrockenrasen des Gebietes gestanden haben. Die davon noch vorhandenen Reste wurden in den letzten Jahren vegetationskundlich aufgenommen (RODI 1974, GABEL 1981 und eigene n.p. Aufn.). Sie können jedoch nur ein durch rasch fortschreitende Sukzession (Versaumung) stark verändertes Bild der ursprünglich vorhandenen Bestände vermitteln.

Untersuchungsmethoden

Ähnlich wie bei anderen bandförmig ausgebildeten Kleinstrukturen haben Wegränder und Ackerraine quer zu ihrer Längserstreckung kleinräumig zonierte Standortbedingungen. Die Voraussetzung der standörtlich homogenen Aufnahmefläche für pflanzensoziologische Erhe-

©Floristisch-soziologische Arbeitsgemeinschaft; www.tuexenia.de; download unter www.zobodat.at

bungen ist daher nicht erfüllt, obwohl deutlich durch die äußerste Ackerfurche bzw. regelmäßig befahrene Wagenspur betroffene Randbereiche ausgeschlossen wurden. Nach Möglichkeit wurden jedoch von der Artenzusammensetzung her langgestreckte, einheitlich erscheinende Abschnitte für die Aufnahmen ausgewählt und jeweils die gesamte Breite der Kleinstruktur berücksichtigt. Durch diese Vorgehensweise war zwar gewährleistet, daß das Arteninventar sich zur Strukturbreite in Beziehung setzen läßt, aber die Aufnahmeflächen wurden dadurch unterschiedlich groß (10–30 m^2).

Im mittleren Bereich der meisten Ackerrain-Probeflächen wurde aus den oberen 10–15 cm Boden entnommen und auf seinen pH-Wert in wäßriger Aufschlämmung untersucht. Hinweise auf die herrschenden Standortbedingungen sollten außerdem die mittleren Zeigerwerte nach ELLENBERG (1979) für die Bodenreaktion, die Bodenfeuchte und die Stickstoffversorgung geben. Exposition und Neigung sowie die angrenzenden Nutzungen der Aufnahmeflächen wurden im Gelände notiert.

Ergebnisse

1. Standortmerkmale der untersuchten Kleinstrukturen

1.1 Feldwegränder (Tab. 1)

Ein großer Teil unserer Wege in der Feldflur sind in den letzten Jahren im Zuge von Flurbereinigungsverfahren befestigt, ausgebaut oder neu angelegt worden. Viele Gemeinden haben auch in Eigeninitiative entsprechende Wegeverbesserungen durchgeführt. Hohlwege sind fast völlig verschwunden oder durch Parallelwege aus der Nutzung gefallen. Der Ausbau umfaßte Maßnahmen wie Aufschotterung des Untergrundes, Anlage von wegbegleitenden Gräben, Abdeckung der Fahrbahn mit Feinschotter, Kies, Verbundstein, Asphalt oder Betonplatten. Der Randstreifen zwischen Weg und landwirtschaftlicher Nutzfläche erreicht selten 1 m, je nach Ausbauvorschrift häufig nur 0,50 bis 0,70 m Breite (FREISE 1980).

So sind im Untersuchungsgebiet die Feldwege in der Donau-Aue, im Niederterrassenbereich und streckenweise auch im Donaumoos zumindest geschottert, häufig jedoch asphaltiert. Kurze Erdwege erschließen kleinere Teile der als Grünland genutzten Donaumoos-Randbereiche. Als Schottermaterial wurden vorwiegend kalkreiche Terrassenkiese der Donau verwandt.

Tabelle 1: Standortmerkmale der Feldwegränder im gesamten Untersuchungsgebiet

1. Böden
1.1 Mittel- bis flachgründige, vorwiegend sandig-kiesige, seltener sandig-lehmige, schwach bis mäßig humose Böden (Ausnahme Donaumoos).
1.2 Mäßige bis mangelhafte Wasserversorgung, aufgrund des meist grobkörnigen Substrates; stellenweise jedoch zu Staunässe und Wechselfeuchte neigend.
1.3 Mäßige bis gute Basen- und Nährstoffversorgung.
1.4 Meist neutrale Bodenreaktion.

2. Mikroklima
Volle Besonnung, zeitweise große Schwankungen der Bodentemperatur.

3. Nebenwirkungen der Landwirtschaft
3.1 Mineraldünger- und Gülleeintrag.
3.2 Eintrag von Herbiziden.
3.3 Ablagerung von Ernteabfällen und gelegentlich von Lesesteinen.
3.4 Randliches Befahren mit Traktoren und Erntemaschinen.
3.5 Anreißen der Vegetationsdecke beim Einsatz von Pflügen und Fräsen.

4. Anlage und Pflege der Feldwege und ihrer Randstreifen
4.1 Je nach Bedeutung des Feldweges unterschiedlich: Schotterung des Untergrundes, Überdeckung mit Mutterboden, Ausbesserung mit Bauschutt.
4.2 Ein- bis zweimalige Mahd vor Beginn der Erntegänge im Sommer und Herbst.

©Floristisch-soziologische Arbeitsgemeinschaft; www.tuexenia.de; download unter www.zobodat.at

Im Tertiär-Hügellandausschnitt des Untersuchungsgebietes sind die Verhältnisse unterschiedlich. Während in der Gemeinde Adelshausen die Flurbereinigungsmaßnahmen zu Beginn unserer Erhebungen schon 10 bis 12 Jahre abgeschlossen waren, begann man in der Gemeinde Freinhausen gerade, die Planungen in die Tat umzusetzen. Die Randstreifen frisch ausgebauter Feldwege wurden nicht aufgenommen, weil darauf noch keine stabilisierte Vegetationsdecke entstanden war. Dennoch dürfte das Aufnahmematerial von den Wegrändern im Tertiärhügelland in sich etwas uneinheitlicher sein als das aus der Donauebene.

Die Böden der Feldwegränder sind im allgemeinen eher grobkörnig und gut wasserdurchlässig. Nur dort, wo keine Meliorationen durchgeführt wurden und nicht, wie vielerorts im Tertiär-Hügelland, Sande und Kiese anstehen, herrschen zu Verdichtung und zeitweiser Staunässe neigende Lehm- und Moorböden vor. Die Basen- und sehr wahrscheinlich auch die Nährstoffversorgung ist fast überall gut, weil kalkreiches Schottermaterial verwandt wurde und Nährstoffe sich bald anreichern.

Entlang der meisten Feldwege wird regelmäßig nach dem 1. Grünlandschnitt und vor Beginn der Getreideernte einmal gemäht. Häufig erfolgt ein zweiter Schnitt vor dem Einsetzen der Kartoffelernte. In Standort und Nutzung ähneln die Feldwegränder daher sehr trockenen bis mäßig frischen Glatthaferwiesen.

Stellenweise sind die Wegränder durch Ablagerung von Strohballen, ausgejäteten Unkräutern, Mistvorräten, Mietenanlagen und Nutzung als Vorgewende stark beeinträchtigt. Solche Abschnitte wurden bewußt aus der Betrachtung ausgeschlossen. Der Eintrag und die Wirkung von Herbiziden dürfte unterschiedlich groß, jedoch überall wirksam sein und vor allem zweikeimblättrige Pflanzen gegenüber Gräsern benachteiligen.

1.2 Ackerrainböschungen im Tertiär-Hügelland (Tab. 2)

Stellenweise ist im Tertiär-Hügelland noch ein dichtes Netz von z.T. mehrere Meter hohen Terrassenkanten erhalten geblieben; meist ist dies aber auch hier die Ausnahme und nicht die Regel. Ihre vielfältige Ausprägung und relativ gute Erhaltung verdanken sie der starken Erosionsanfälligkeit dieser von mächtigen Lößlagen überdeckten NO- und O-Hänge der zum Paartal abfallenden Tertiärablagerungen. Ähnliche Landschaften finden sich weiter östlich in der Holledau noch mehrfach, dort allerdings meist in geringerer Ausdehnung und Vielfalt. Ihre Beseitigung wurde im Zuge der hier spät einsetzenden Flurbereinigung nur zögernd in Angriff genommen, weil man zu recht starke Erosionsschäden auf weniger untergliederten Hangabschnitten fürchtete.

So hatten wir noch Gelegenheit, die Vegetation von Ackerrainen kennenzulernen, wie sie wahrscheinlich über Jahrhunderte in diesem Raum ausgebildet gewesen sind: 1 – 8 m hohe, sehr steile, vorwiegend waagerecht verlaufende oder nur wenig abfallende Terrassenkanten. Sie sind wohl nur z.T. bewußt angelegt worden, sondern haben sich aufgrund der kleinparzellig, hangparallel ausgerichteten Nutzungsweise zwischen den Ackerflächen allmählich herausgebildet.

Ein zweiter Typ von Ackerrainen verläuft senkrecht zum Hang und kann nur als ungenutzte Feldgrenze gedeutet werden, weil er keinerlei erosionshemmende Wirkung besitzt. Durch den Bodenabtrag auf den angrenzenden Feldern haben sich diese Raine, unter der Vegetationsdecke geschützt, inzwischen zu kleinen, wenige dm hohen Restwällen entwickelt. Durch das dichte Heranpflügen von beiden Seiten her sind sie auch nur wenige Dezimeter breit.

Die Böden der Ackerraine auf den Lößhängen sind im allgemeinen basen- und kalkreich sowie durch die angrenzende Ackernutzung gut mit Nährstoffen versorgt. Sie erwecken im Vergleich zu den Ackerflächen mit ihren stark von Sand und Kiesen durchsetzten Böden einen sehr fruchtbaren Eindruck. Sie haben fast durchgehend eine gute Krümelstruktur und relativ hohe Humusgehalte. Nur die Wasserversorgung der Pflanzen dürfte im Sommer gelegentlich begrenzender Faktor sein.

An einigen Hangkanten auf den weniger von Löß überdeckten Sandhängen im Westteil des Untersuchungsgebietes (Gemeinde Adelshausen) liegen die pH-Werte der Ackerraine unter pH 5 und sind die Substrate stärker sandig-kiesig. Der Nährstoffeintrag aus der Umgebung dürfte jedoch gleich hoch sein und sogar rascher verlaufen.

©Floristisch-soziologische Arbeitsgemeinschaft; www.tuexenia.de; download unter www.zobodat.at

Tabelle 2: Standortmerkmale der Ackerraine (Terrassenkanten) im Tertiär-Hügelland

1. Relief
   Steile, ca. 30 bis 70° geneigte, unterschiedlich exponierte, hangparallel verlaufende Terrassenkanten; gelegentlich auch mit dem Hang abfallende Geländewülste, die Nutzungsgrenzen markierend.

2. Böden
2.1 Locker tiefgründige, sandig-lehmige, mäßig bis stärker humose, erosionsanfällige Böden mit unterschiedlich hohem Kiesanteil im Wurzelhorizont.
2.2 Gut drainierte, mäßig trockene Standorte mit Neigung zu länger anhaltenden Trockenphasen bei fehlenden Niederschlägen.
2.3 Je nach Sand- und Lößanteilen mäßig bis gute Basen- und Kalkversorgung, überwiegend gute Nährstoffnachlieferung.
2.4 Je nach Substrat saure bis deutlich basische Bodenreaktion.

3. Mikroklima
3.1 Je nach Exposition und Hangneigung unterschiedlich.
3.2 Bei hochwüchsigen Kulturpflanzen, insbesondere Mais, zeitweise Beschattung der niedrigen Terrassenkanten.

4. Nebenwirkungen der Landwirtschaft
4.1 Einschwemmung von erodiertem Ackerboden sowie aufgebrachtem Mineral- und organischem Dünger.
4.2 Einsickern von gelösten Düngestoffen mit dem Bodenwasser.
4.3 Absichtlicher oder unbeabsichtigter Eintrag von Herbiziden.
4.4 Ablagerung von Ernteabfällen.
4.5 Anreißen der Hangunterkanten durch zu dichtes Heranpflügen und Verletzen der Vegetationsdecke durch weit ausladende Bearbeitungs- und Erntemaschinen.

Genutzt oder in irgendeiner Weise gepflegt werden diese Ackerraine heute nicht. Selbst das Entfernen der aufkommenden Sträucher scheint lange nicht mehr durchgeführt worden zu sein. Stellenweise dienen sie zur Ablagerung von Ernterückständen, was zur raschen Ausbreitung von Brennesseln, Ackerkratzdistel und anderen nitrophilen Stauden Anlaß gibt. Ob sie früher, wie die noch relativ häufig angrenzenden Halbtrockenrasen, beweidet oder wie im Kaiserstuhl (FISCHER 1982) gemäht wurden, konnten wir nicht in Erfahrung bringen. Es erscheint aber wegen ihrer Steilheit und Erosionsempfindlichkeit wenig wahrscheinlich. Bis vor wenigen Jahren sollen viele von ihnen jedoch regelmäßig abgebrannt worden sein. Expositionsunterschiede und damit verbundene unterschiedliche Anspannung im Wasserhaushalt der Rainstandorte werden zeitweise vom Schattenwurf hochwüchsiger Kulturpflanzen, insbesondere Mais, ausgeglichen oder verstärkt.

2. Die Vegetation der untersuchten Kleinstrukturen

2.1 Feldwegränder

Gliederung der Pflanzengesellschaften (Übersicht zu Tab. 3 im Anhang)

A. Feldwegränder im Bereich der Donau-Aue und -Niederterrasse (Aufn. 1–45).

A.1 *Artemisia vulgaris-Arrhenatherum*-Gesellschaft (Aufn. 1–40)
A.11 Variante von *Medicago falcata* (Aufn. 1–17)
A.12 Typische Variante (Aufn. 18–40)
A.121 Typische Ausbildung (Aufn. 18–30)
A.122 Ausbildung mit *Plantago major* (Aufn. 31–40)

A.2 *Plantago major-Trifolium repens*-Gesellschaft (Aufn. 41–45)

B. Feldwegränder im Bereich des Tertiär-Hügellandes (Aufn. 46–78)

B.1 *Artemisia vulgaris-Arrhenatherum*-Gesellschaft (Aufn. 46–73)
B.11 Variante von *Medicago falcata,* verarmt (Aufn. 46–59)

©Floristisch-soziologische Arbeitsgemeinschaft; www.tuexenia.de; download unter www.zobodat.at

B.111 Typische Ausbildung (Aufn. 46–51)
B.112 Ausbildung mit *Holcus lanatus* (Aufn. 52–59)
B.12 Typische Variante, verarmt (Aufn. 60–73)
B.121 Typische Ausbildung (Aufn. 60–66)
B.122 Ausbildung mit *Plantago major* (Aufn. 67–73)

B.2 *Plantago major-Trifolium repens*-Gesellschaft (Aufn. 74–78)

C. Feldwegränder im Bereich des Donaumooses

C.1 *Artemisia vulgaris-Arrhenatherum*-Gesellschaft, Variante von *Symphytum officinalis* (Aufn. 79–83)
C.2 *Plantago major-Trifolium repens*-Gesellschaft (Aufn. 84–87)

Die Vegetation entlang von Straßen und Feldwegen wurde besonders aus der Tschechoslowakei (PYŠEK 1977, MUCINA 1981 a+b, ELIÁŠ 1984) und aus Dänemark (HANSEN & JENSEN 1972) beschrieben. Aus Deutschland gibt es bisher nur verstreute, lokal begrenzte Untersuchungen (KNAPP 1963, BRANDES 1980, FISCHER 1985), wenn man Arbeiten über einzelne Städte und ihr näheres Umland unberücksichtigt läßt.

An Wegrändern können sich je nach den allgemeinen Standortbedingungen sehr unterschiedliche Pflanzengesellschaften ansiedeln. Insbesondere spielt dabei das Ausmaß und die Regelmäßigkeit der mechanischen Störungen eine große Rolle. So können kurzlebige (*Sisymbrietalia*), mehrjährige (*Onopordetalia*) und auch langlebige *Artemisietea, Agropyretea, Plantaginetea*) Ruderalfluren bis hin zu von Ruderalpflanzen durchsetzten Grünlandgesellschaften (*Arrhenatheretalia*) die Wegränder besiedeln. Wir haben uns bewußt auf die dorffernen, unter der gegenwärtigen Nutzung weitgehend stabil erscheinenden Wegrandfluren beschränkt. Dadurch entsprechen die von uns aufgenommenen Pflanzenbestände am ehesten dem zuletzt genannten Typ.

Ziel der Untersuchungen war es, die typischen Artenkombinationen an diesen Feldwegrändern in pflanzensoziologischen Aufnahmen zu belegen und, wenn möglich, naturraumspezifische Eigenarten neben den allgemeinen standortsabhängigen Unterschieden aufzudecken. Es wurde besonders darauf geachtet, alle Wegtypen (Erdweg, Schotter-, Asphalt-) mit allen möglichen angrenzenden Nutzungen (Acker, Grünland) zu berücksichtigen, um Abhängigkeiten der Wegrandvegetation von der sie beeinflussenden Nutzung aufzuzeigen. Die pflanzensoziologischen Aufnahmen wurden nach naturräumlicher Zugehörigkeit gruppiert und innerhalb jeder Gruppe anhand von Trennarten nach Wasser- und Nährstoffverhältnissen geordnet. Der Basengehalt der Böden lag überall relativ hoch und war deshalb als ökologischer Gliederungsfaktor ungeeignet.

Je nach dem Ausbau der Feldwege können Pflanzen nur die Randbereiche, dazu den weniger befahrenen Mittelstreifen oder weitgehend die gesamte Wegfläche besiedeln. Im letzten Fall handelt es sich meist um Trittrasen-Gesellschaften, von denen einzelne Beispiele aus allen drei naturräumlichen Einheiten aufgenommen wurden.

Die Vegetation der Wegränder läßt sich fast durchgehend als von Ruderalarten durchsetzte Glatthaferwiese beschreiben. Der Artenblock der Grünlandpflanzen ist mit der größten Artenzahl und Artmächtigkeit (Abb. 2) an den Wegrandfluren beteiligt. Dabei haben die meisten Aufnahmen auch die für Glatthaferwiesen treuen Kennarten, nämlich *Arrhenatherum elatius, Dactylis glomerata, Galium album* und *Crepis biennis.* Diese Gruppe fällt nur dort aus, wo auf verdichteten und häufig befahrenen Erd- und Moorwegen Trittpflanzen zur Dominanz kommen (Aufn. 41–45, 74–78, 84–87).

Es erscheint deshalb schlüssig, die aufgenommenen Wegrandfluren als „ruderale Wiesen" aufzufassen. Die stetesten Ruderal-Trennarten der von uns aufgenommenen Wegrand-Wiesen sind *Pastinaca sativa, Artemisia vulgaris, Daucus carota* und *Cichorium intybus.* Da *Pastinaca* und *Daucus* auch in den Wiesen der Donau-Auenlandschaft relativ häufig vorkommen, sind *Artemisia* und *Cichorium* für die Benennung der Wiesengesellschaft besser geeignet. Wir haben sie deshalb entgegen anderen vorgeschlagenen Möglichkeiten nach dem steter anzutreffenden Beifuß als *Artemisia vulgaris-Arrhenatherum*-Gesellschaft bezeichnet (s. BORNKAMM 1974).

©Floristisch-soziologische Arbeitsgemeinschaft; www.tuexenia.de; download unter www.zobodat.at

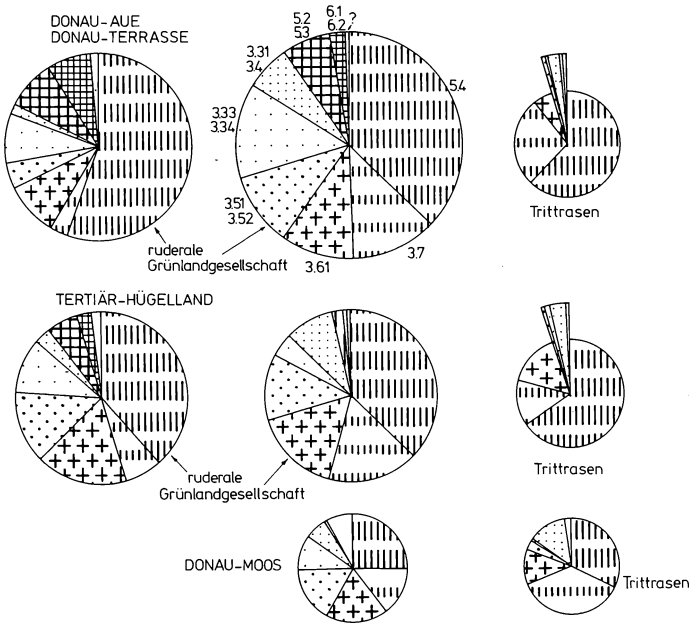

Abb. 2: Die Pflanzengesellschaften der Wegränder und ihre nach Deckungsanteilen und pflanzensoziologischen Verbreitungsschwerpunkten gewichtete Artenzusammensetzung.

Pflanzensoziologische Artengruppen: 3.31 = *Polygono-Chenopodietalia*, 3.33 = *Sisymbrietalia*, 3.34 = *Onopordetalia*, 3.4 = *Secalietea*, 3.51 = *Artemisietalia*, 3.52 = *Calystegio-Alliarietalia*, 3.61 = *Agropyretalia repentis*, 3.7 = *Plantaginetea*, 5.2 = *Sedo-Scleranthetea*, 5.3 = *Festuco-Brometea*, 5.4 = *Molinio-Arrhenatheretea* ohne *Molinetalia* i.e.S.

Im Donautal mit seinen überall basenreich durchlässigen, künstlichen oder ursprünglichen Schotterböden ist die von *Pastinaca sativa* angeführte Ruderalartengruppe besonders artenreich und buntblumig. An den Wegrändern im Tertiär-Hügelland mit seinen z.T. stärker sandig, basenarm-kiesigen Böden nimmt diese Gruppe an Arten und Artmächtigkeit zugunsten von Grünland- und nitrophileren Ruderalpflanzen ab. Neben *Pastinaca* bleiben aber auch hier *Daucus carota*, *Cichorium intybus*, *Medicago lupulina* und *Hypericum perforatum* noch relativ stet.

Am artenreichsten sind die jeweils trockenen Ausbildungen der ruderalen Glatthaferwiesen, die im Donautal mit einer aus stärker euryöken Saum- und Halbtrockenrasenpflanzen zusammengesetzte Gruppe gekennzeichnet sind. Besonders bezeichnend für diese Gruppe sind *Medicago falcata*, *Galium verum*, *Coronilla varia*, *Agrimonia eupatoria* und *Salvia pratensis* (Tab. 3: A.11), von denen die beiden erstgenannten auch trockene, basenreiche Wegränder im Tertiär-Hügelland besiedeln können (Tab. 3: B.11).

Die Wege im Tertiär-Hügelland werden von einer mehr oder weniger auf diesen Naturraum beschränkten Artengruppe begleitet, die auf mäßig saure und mäßig tiefgründige Böden mit etwas besserer Wasserversorgung hinweisen. Besonders aussagekräftig dafür sind: *Equisetum arvense*, *Raphanus raphanistrum*, *Stellaria graminea* und *Artemisia campestris*. Bis auf den Ackerschachtelhalm sind diese Arten jedoch nur wenig stet.

Im Donaumoos wurden an Wegrändern nur wenige Aufnahmen gemacht, weil dieses Gebiet vom eigentlichen Untersuchungsraum nur randlich betroffen ist. Die meisten durch das Donaumoos geführten Feldwege sind heute asphaltiert und unterscheiden sich kaum von Landstraßen und anderen befestigten Nutzwegen im Donautal. Als besonders typisch wurden daher nur Wegränder von geschotterten bzw. weitgehend unbefestigten Wegen ausgewählt, bei denen sich die stark humosen Moorböden in der Artenzusammensetzung etwas widerspiegelten.

©Floristisch-soziologische Arbeitsgemeinschaft; www.tuexenia.de; download unter www.zobodat.at

Feuchtezeiger wie *Symphytum officinale* und *Calystegia sepium* erwiesen sich hier als besonders typisch. Sie sind auch in den angrenzenden Äckern häufig vertreten.

Neben der Gruppe der eigentlichen Trittrasen, die im gesamten Gebiet recht einheitlich und artenarm zusammengesetzt sind, lassen sich auch in den Wegrand-Wiesen jeweils Ausbildungen mit *Plantago major, Polygonum aviculare s.l.*, *Poa annua* und *Matricaria discoidea* abtrennen. Diese Bestände sind meist artenärmer als die typischen Ausbildungen und durch häufigeres Überfahren mit landwirtschaftlichen Maschinen geprägt.

Neben den bisher genannten Kenn- und Trennartengruppen sind noch weitere Pflanzengesellschaften mit ihren typischen Vertretern an der Vegetation der Wegrandfluren beteiligt. Dies gilt verständlicherweise für eine ganze Reihe von nitrophilen Ruderalpflanzen und für das weite Spektrum der mehr oder weniger sporadisch darin sich entwickelnden Ackerunkräuter. Abb. 2 gibt in stark vereinfachter Zusammenfassung die Anteile der verschiedenen Gesellschaftsgruppen an den ausgegliederten Aufnahmeserien, und zwar nach ihrem Deckungsgrad gewichtet, wider.

In allen unterschiedenen Gesellschaften bzw. ihren Varianten und Ausbildungen herrschen die Pflanzen des Grünlandes vor. Zusammen mit Vertretern der Trittrasen und Queckenfluren erreichen sie durchgehend mehr als 50% der Deckungsanteile. Die Arten der Ruderalfluren trockener und N-reicher Standorte decken mit Ausnahme der eigentlichen Trittrasen-Gesellschaften etwa 25% der Wegrandfläche. Magerrasen- und Saumpflanzen können an den jeweils ärmsten und trockensten Standorten ungefähr 10–15% der Vegetationsdecke bilden. Die Dekkungsanteile der kurzlebigen Ackerunkräuter verhalten sich umgekehrt. Sie setzen sich dort besser durch, wo die Standortbedingungen für das Pflanzenwachstum günstiger werden, überschreiten aber 10% fast nie.

Nicht erfüllt wurde die Erwartung, daß sich der Ausbauzustand des Feldweges oder sogar die angrenzende Nutzungsweise klar und eindeutig in der Wegrandflur widerspiegeln müßte. So gelang es nicht, die Vegetationstypen entsprechend den auf Luftbildern unterschiedenen Ausbautypen der Feldwege sinnvoll zu kartieren.

Am engsten war die Korrelation zwischen nicht befestigten Erdwegen und dem Auftreten von artenarmen, ganz von Tritt- und weitverbreiteten Grünlandpflanzen beherrschten Vegetationstypen. Schotter- und Asphaltwege unterscheiden sich in ihrer Wegrandflora nicht grundsätzlich. Bewachsene Mittelstreifen werden jedoch immer von Trittrasenarten besiedelt.

2.2 Ackerraine im Tertiär-Hügelland (Tab. 4)

Gliederung der Pflanzengesellschaften (Übersicht zu Tab. 4 im Anhang)

1. *Galium verum-Brachypodium pinnatum*-Gesellschaft (Aufn. 1–61)
1.1 Variante von *Artemisia campestris* und *Phleum phleoides* (Aufn. 1–25)
1.11 Ausbildung mit *Bromus erectus* (Aufn. 1–8)
1.12 Typische Ausbildung (Aufn. 9–25)
1.2 Ruderal-Variante (Aufn. 26–61)
1.21 Typische Ausbildung (Aufn. 26–32)
1.22 Ausbildung mit *Poa trivialis* (Aufn. 37–58)
1.23 von *Agropyron repens* beherrschte Ausbildung (Aufn. 59–61)

2. *Galium verum-Holcus mollis*-Gesellschaft (Aufn. 62–86)
2.1 Variante von *Artemisia campestris* und *Agrostis tenuis* (Aufn. 62–71)
2.2 Ruderal-Variante (Aufn. 72–86)
2.21 Typische Ausbildung (Aufn. 72–78)
2.22 Ausbildung mit *Poa trivialis* (Aufn. 79–86)

3. *Convolvulo arvensis-Agropyretum repentis* Felf. 1943 (Aufn. 87–96)

Ackerraine und ihre Pflanzengesellschaften sind bisher wohl noch seltener gezielt untersucht worden als Wegränder. MÜLLER (1978) gibt einen kurzen Überblick über die für basenreiche und vorwiegend lehmige Böden typische Gesellschaftsgruppe solcher Ackerraine und ähnlicher Standorte, den Verband des *Convolvulo-Agropyrion repentis* Görs 1966. Aus dieser

©Floristisch-soziologische Arbeitsgemeinschaft; www.tuexenia.de; download unter www.zobodat.at

Übersicht wird deutlich, daß der Schwerpunkt seiner Verbreitung in Süddeutschland und dort jeweils in den besonders wärmebegünstigten Gebieten liegt, wo häufig auch Weinbau möglich ist. Weitere Vorkommen sind aus dem mitteldeutschen Trocken- und Lößgebiet um Halle (SCHUBERT & MAHN 1959) sowie aus dem pannonischen Raum (SOÓ 1961) beschrieben worden. *Fischer* (1982) hat Lößböschungen im Kaiserstuhl neuerdings eingehend untersucht und diskutiert die synsystematische Stellung der Quecken-Pionierfluren in kritischer Weise. Dabei zeigt sich erneut, daß diese Gesellschaftsgruppe auf Lößböden besonders verbreitet und typisch ausgebildet ist und daß Übergänge zu Trockenrasen der *Festuco-Brometea* und *Sedo-Scleranthetea,* zu Saumgesellschaften der *Trifolio-Geranietea,* zu Grünlandgesellschaften des *Arrhenatherion*-Verbandes sowie zu Ruderalfluren der *Artemisietea* bestehen. Als entsprechend schwierig erweist sich die Zuordnung einzelner konkreter Bestände, wie alle Bearbeiter betonen. Dabei spielen neben Standortunterschieden auch Sukzessionsabläufe auf sich schrittweise nach Störungen stabilisierenden Böschungen eine große Rolle sowie das Einwandern von Arten aus benachbarten Vegetationstypen wie Halbtrockenrasen, Gehölzsäumen usw.

Mit der Vegetation von Feldrainen in NO- und O-Bayern befassen sich auch KNOP & REIF (1982). Sie machen deutlich, wie vielfältig an solchen Kleinstandorten siedelnde Pflanzengesellschaften sein können, jeweils abhängig von abiotischen und anthropogenen Einflüssen. Die von uns untersuchten Ackerraine stehen z. gr. T. den Lößböschungen im Kaiserstuhl, wie sie FISCHER (1982) beschreibt, recht nahe, aber z.T. auch den aus den tieferen Lagen des vorderen Bayerischen Waldes von KNOP & REIF (1982) beschriebenen Queckenfluren bzw. der *Festuca rubra-Agrostis capillaris-Arrhenatherion*-Gesellschaft deutlich saurer Standorte.

Sowohl zwischen den „Löß"- und den „Sand"-Rainen als auch zwischen Magerrasen-Ausbildungen und Queckenfluren kann man allmähliche standortsbedingte Übergänge an der floristischen Zusammensetzung der Vegetationsdecke ablesen. An meist mehr als 2 m breiten, vorwiegend süd- und südwest-exponierten Böschungen hat sich eine an Halbtrockenrasen-Pflanzen des *Koelerio-Phleion* reiche Variante bisher erhalten (Aufn. 1–25), in der stellenweise auch *Bromus erectus* auftritt (Aufn. 1–8). Bei zunehmendem Eutrophierungseinfluß von den angrenzenden Äckern her werden zunächst die Arten der *Artemisia campestris*-Gruppe (D1) durch das Vordringen von Kennarten der Glatthaferwiesen wie *Arrhenatherum* selber und *Galium album* sowie von Ruderalpflanzen wie *Cirsium arvense* und *Urtica dioica* (D7) verdrängt.

Dann treten auch die Arten der *Salvia pratensis*-Gruppe (D2) zurück und gleichzeitig erscheinen Frische- und Nährstoffzeiger aus Wiesen wie *Poa trivialis, Heracleum sphondyleum* und lokal auch *Anthriscus sylvestris* (Aufn. 37–58). Diese Ausbildung ist im Untersuchungsgebiet derzeit weit verbreitet. An einigen Rainen hat *Brachypodium* der Quecke ganz weichen müssen. Nur *Galium verum* und wenige weitere Magerwiesen-Pflanzen erlauben eine Zuordnung zu dieser Gesellschaft (Aufn. 59–61).

Dort, wo sandig-kiesige Schichten angeschnitten und nicht von Löß überdeckt sind, treten an den Terrassenböschungen mäßige Säurezeiger wie *Holcus mollis* und *Stellaria graminea* auf. Ähnlich wie bei den Waldsäumen im Tertiär-Hügelland (RUTHSATZ 1984) kann man diese Vergesellschaftung entweder als Subassoziation oder als eigene Gesellschaft auffassen. Zumindest die an Magerrasen-Pflanzen reiche Variante von *Artemisia campestris* und *Agrostis tenuis* (Tab. 4, Aufn. 62–71) ist floristisch gut gekennzeichnet. Sie hat große Ähnlichkeit mit der von KNOP & REIF (1982) beschriebenen *Festuca rubra-Agrostis tenuis*-Gesellschaft, die im Übergang zwischen *Nardetalia*- und *Arrhenatherion*-Gesellschaften zu stehen scheint, was schon mehrfach in der Literatur diskutiert wurde (z.B. GLAVAC 1983).

Mit zunehmendem Düngereinfluß werden die Halbtrocken- und Magerrasen-Pflanzen zurückgedrängt, und es bilden sich an Kenn- und Trennarten arme, von Gräsern beherrschte Pflanzenbestände heraus, die bekannten Gesellschaften (Staudensäume, Quecken-Bionierfluren, Wiesen) schwierig zuzuordnen sind (Tab. 4, Aufn. 72–86). Wie bei den „Löß"-Rainen lassen sich auch an den „Sand"-Böschungen eine Typische und eine Ausbildung mit *Poa trivialis* an frischen Standorten unterscheiden (Tab. 4, Aufn. 79–86). Am Ende der nach dem Ausmaß des Düngereinflusses abgestuften Reihe stehen weitgehend typisch ausgebildete Quecken-Pionierfluren mit einem teilweise höheren Anteil an Wiesenpflanzen.

©Floristisch-soziologische Arbeitsgemeinschaft; www.tuexenia.de; download unter www.zobodat.at

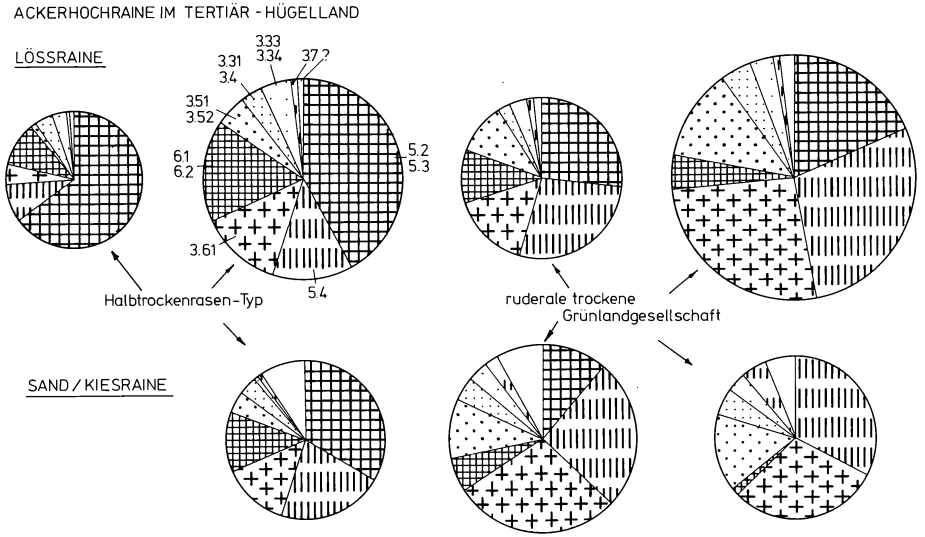

Abb. 3: Die Pflanzengesellschaften der Ackerraine im Tertiär-Hügelland und ihre nach Deckungsanteilen und pflanzensoziologischen Verbreitungsschwerpunkten gewichtete Artenzusammensetzung. Erläuterungen s. Abb. 2.

Die Vermutung, daß die oberhalb des Rains angrenzende Ackernutzung und insbesondere Maisanbau die Eutrophierung der Ackerraine rasch verstärken würde, ließ sich zwar in Einzelfällen deutlich machen, jedoch nicht aus der Gesamtheit der Vegetationsaufnahmen ableiten. Der Grund dafür dürfte in dem von der Besitzstruktur, den jährlich sich ändernden Notwendigkeiten und dem allgemein üblichen Fruchtwechsel bestimmten Nutzungswandel der Ackerflächen zu suchen sein. Um eine engere Korrelation aufstellen zu können, müßte die Nutzung mindestens der letzten 10 Jahre bekannt sein.

3. Beurteilung des botanischen Schutzwertes der untersuchten Feldwegrandfluren und Ackerraine

3.1 Allgemeines zur Flora der untersuchten Kleinstrukturen

Die Bedeutung dieser die Nutzflächen begleitenden Rasen- und Staudenstreifen für die Ausstattung eines Gebietes mit Pflanzenarten ist nur relativ zur Standort- und damit Artenvielfalt des Gesamtgebietes einzustufen. Denn für sich gesehen beherbergen insbesondere Ackerraine und Wegränder keine allgemein seltenen Pflanzenarten. Für ihre Vegetationsdecke sind Arten der folgenden Pflanzengesellschaften besonders charakteristisch:

Ruderalgesellschaften der *Sisymbrietalia, Onopordetalia, Artemisietalia, Calystegio-Alliartietalia, Agropyretalia* und *Plantaginetalia* sowie Saumgesellschaften der *Trifolio-Geranietea.*

Alle Bestände sind außerdem von unterschiedlich großen Anteilen von Grünlandpflanzen durchsetzt. Je nach den standörtlichen Besonderheiten spielen daneben noch Arten von Magerrasen der *Brometalia erecti, Sedo-Scleranthetea* und *Nardo-Callunetea* eine gewisse Rolle.

Für die Durchsetzung von Naturschutzmaßnahmen ist der Nachweis des Vorkomens von Arten der „Roten Listen" am erfolgversprechendsten, weil dies als Kriterium für den hohen Schutzwert einer Fläche allgemein anerkannt ist. An Wegrändern des Untersuchungsgebietes wurden jedoch nur 3 Arten gefunden, die in der „Roten Liste" von Bayern als gefährdet (Stufe 3; SCHÖNFELDER 1984) eingestuft waren, nämlich: *Astragalus cicer, Anthemis cotula* und *Cirsium tuberosum:* Auf den Ackerrainen waren es 4 Arten: *Astragalus cicer, Lychnis viscaria, Nepeta catarica* und *Kicksia spuria.* Es handelt sich dabei z.T. um Unkräuter, die mehr oder we-

©Floristisch-soziologische Arbeitsgemeinschaft; www.tuexenia.de; download unter www.zobodat.at

niger sporadisch aus den benachbarten Ackerflächen kurzfristig einwandern, eine Art magerer Feuchtwiesen, die aus der angrenzenden Wiese übergreift, zwei Arten aus nahe gelegenen versaumenden Magerrasen und einer Ruderalpflanze im engeren Sinne. Bei genauerer floristischer Nachforschung dürfte sich die Zahl zwar etwas, aber nur geringfügig erhöhen, wahrscheinlich zugunsten gefährdeter dörflicher Ruderalpflanzen (KUNICK 1983).

Das zumeist noch seltene und individuenarme Vorkommen dieser Arten (1–4% Stetigkeit in ca. 100 Aufn.) würde in keiner Weise ausreichen, einen besonders effektiven Schutz dieser Akkerraine und Wegränder zu fordern.

3.2 Wandel in der Bedeutung der Wegränder und Ackerraine für die Flora des Untersuchungsgebietes seit der Mitte des vergangenen Jahrhunderts

Wie schon in den vorausgehenden Veröffentlichungen über die Kleinstrukturen im Raum Ingolstadt haben wir die heutige Florenausstattung des Gebietes mit derjenigen Mitte des vergangenen Jahrhunderts verglichen. Die Grundlage für diesen Vergleich bildeten alte Gebietsfloren (STREHLER 1840/41, ERDNER 1913/14), die entsprechenden Listen der „Floristischen Kartierung Mitteleuropas" und die Einschätzung der Häufigkeit der Arten im engeren Untersuchungsgebiet, wie sie sich aus unseren Arbeiten ableiten ließ.

Das Untersuchungsgebiet wird im wesentlichen von den beiden südlichen Quadranten des Meßtischblattes 7234 und vom gesamten Blatt 7334 abgedeckt. Zur Beurteilung der Häufigkeit wurden aber auch die Angbaben über die benachbarten Quadranten mit in Betracht gezogen (insgesamt 16). Die Häufigkeit der Arten wurde wie bei STREHLER in 6 Stufen geschätzt, bezogen auf das Gesamtgebiet und nicht nur auf die für die Arten geeigneten Standorte. Die Seltenheit von Arten kann also auch auf der ursprünglichen Seltenheit ihrer Standorte beruhen. Die Populationsgröße der Arten an ihnen gemäßen Standorten wurde nicht gesondert beureilt.

Die Häufigkeitsskala wurde aus folgenden Begriffen gebildet:

gemein	(1)	zerstreut	(4)
häufig	(2)	vereinzelt	(5)
verbreitet	(3)	selten	(6)

Betrachtet man die Gesamtartenlisten unserer zwischen 1978 und 1980 aufgenommenen Wegränder und Ackerraine vergleichend aus der Florensituation 1840 und 1980 (Abb. 4), so wird, wie auch bei den schon behandelten Waldsäumen und Uferfluren, sehr deutlich, daß viele der damals als gemein, häufig oder verbreitet eingestuften Arten heute um 1–2 Stufen seltener geworden sein müssen. Dies ist bei den Pflanzengesellschaften der Ackerraine in noch stärkerem Maße der Fall als bei den heute aus relativ weitverbreiteten Arten zusammengesetzten Wegrandfluren. Der große Anteil der mit einem (?) versehenen Arten in der 1840 aufgestellten Häufigkeitseinstufung erklärt sich daraus, daß STREHLER einige Artengruppen (Farne, Orchideen, Sauergräser) nicht oder unvollständig behandelte und daß eine Reihe von Neophyten damals noch nicht eingewandert war bzw. er sie nicht in die Flora des Gebietes aufgenommen hatte.

Der Vergleich zwischen den untersuchten Kleinstrukturen macht deutlich, daß der Anteil der zerstreut (4) bis selten (6) im Gebiet vorkommenden Arten an der Flora der verschiedenen Strukturen in folgender Reihenfolge abnimmt: Uferfluren - Waldsäume - Ackerraine - Wegränder. Von den Wegrändern ist also am wenigsten eine Bereicherung der Gebietsflora zu erwarten.

Bei dieser Betrachtung wurden alle Arten unabhängig von ihrer Stetigkeit in den pflanzensoziologischen Tabellen und damit auch in etwa im Gebiet gleichmäßig behandelt. Unterscheidet man die Arten nach ihrer Stetigkeit (Abb. 5 u. 6), so fällt auf, daß der Anteil der nur mit 1–5% Stetigkeit auftretenden Arten an der Gesamtartenzahl bei den Ackerrainen höher ist als bei den Wegrändern, nämlich 58% gegenüber 48%. In dieser Gruppe ist auch der Wandel der Häufigkeitseinschätzung von gemeinen (1) bis verbreiteten (3) hin zu zerstreuten (4) bis seltenen (6) Arten in der Zeitspanne zwischen 1840 und 1980 besonders auffällig. Bezieht man den Vergleich auf alle Arten mit einer Stetigkeit von 1–20%, so haben sich die Unterschiede zwischen den beiden Kleinstrukturtypen jedoch ausgeglichen.

©Floristisch-soziologische Arbeitsgemeinschaft; www.tuexenia.de; download unter www.zobodat.at

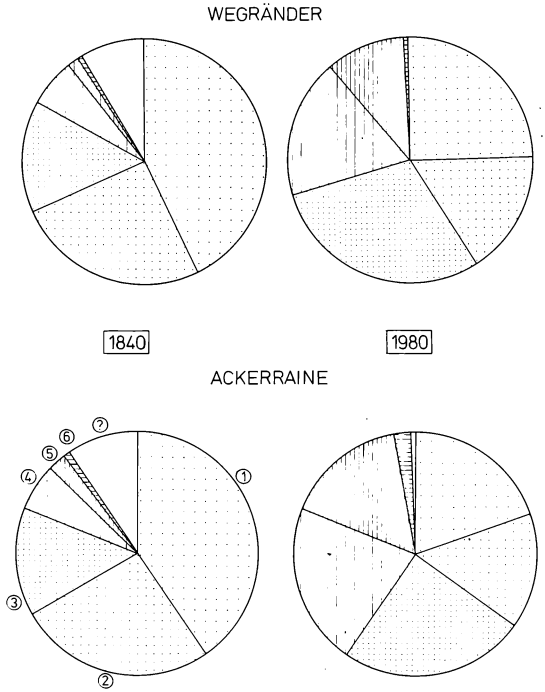

Abb. 4: Einschätzung der Bedeutung der heutigen Artenzusammensetzung der Vegetation an Wegrändern und auf Ackerrainen für die Flora des Gesamtgebietes aus der Sicht von 1840 (STREHLER 1840/41) im Vergleich zu 1980.

Häufigkeitsklassen: 1 = gemein, 2 = häufig, 3 = verbreitet, 4 = zerstreut, 5 = vereinzelt, 6 = selten.

Die steten Arten der Wegränder wurden damals und heute als etwa gleich häufig eingeschätzt und zwar meist als gemein (1), nur selten als häufig (2) oder verbreitet (3). Bei den Ackerrainen ist auch in diesen Kategorien (mehr als 20% Stetigkeit) noch eine Verschiebung zugunsten von heute als jeweils etwas seltener eingestufter Arten zu beobachten. Dies würde bedeuten, daß auch unter diesen für Ackerraine typischen Arten solche sein könnten, die im Gebiet schon nur noch mäßig verbreitet sind.

Die Hochstaudenfluren entlang der Entwässerungsgräben (RUTHSATZ 1983) ähneln in dieser Hinsicht mehr den Ackerrainen als den Wegrandfluren. Die Gruppe der Waldsaum-Aufnahmen (RUTHSATZ 1984) ist von den Standortbedingungen und damit auch den Pflanzengesellschaften her in sich heterogener als die Aufnahmen der anderen Kleinstrukturen. Damit hängt es zusammen, daß hier die Gruppe der Arten mit weniger als 5% Stetigkeit besonders groß ist und durchgehend stete Arten weitgehend fehlen.

In Fortführung der Gedankengänge zur Bewertung der Schutzwürdigkeit muß nun nach der Gesellschaftszugehörigkeit derjenigen Arten gefragt werden, die im Gebiet wenig verbreitet sind und danach, welche davon zwischen 1840 und 1980 auffällig seltener geworden sind. Dazu haben wir die an den Ackerrainen und Wegrändern vorkommenden Arten nach ihren Verbreitungsschwerpunkten in den mitteleuropäischen Pflanzengesellschaften gruppiert (Abb. 7 und 8). Als Grundlage für die Zuordnung dienten die Angaben von ELLENBERG (1979), die wir jedoch vereinfachend zusammengefaßt und leicht verändert haben. Darüberhinaus wurden die Artengruppen nach ihrer für 1840 und 1980 eingeschätzten Häufigkeit im Untersuchungsgebiet aufgeteilt.

©Floristisch-soziologische Arbeitsgemeinschaft; www.tuexenia.de; download unter www.zobodat.at

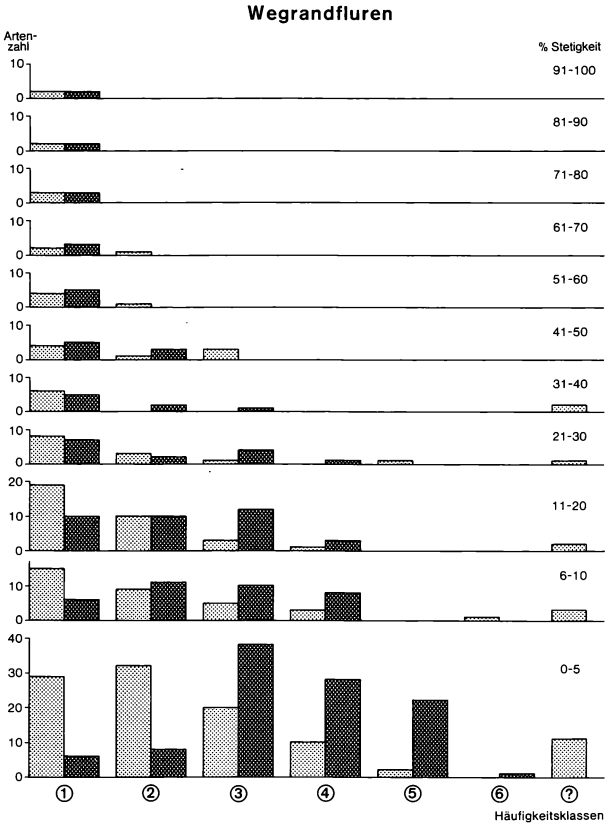

Abb. 5: Verteilung der an den Wegrändern beobachteten Arten nach ihrer Stetigkeit in den aufgenommenen Pflanzenbeständen sowie ihrer Häufigkeit im Untersuchungsgebiet 1840 und 1980. Häufigkeitsklassen 1–6 wie Abb. 4.

Die Flora der Wegränder und Ackerraine ist einander relativ ähnlich, die Mengenanteile der Artengruppe zeigen jedoch typische Unterschiede. An den Wegrändern erreichen die Grünlandpflanzen i.w.S. mit 22% und die Ackerwildkräuter mit 23% der Gesamtartenzahl die höchsten Werte, gefolgt von den Magerrasenpflanzen i.w.S. mit 13%, den Ruderalfluren trockener Standorte (vorwiegend *Onopordetalia* und *Sisymbrietalia*) mit 9%, denjenigen sehr nährstoffreicher Böden (*Artemisietea*) mit 8% und den Saumpflanzen i.w.S. mit 7%. Die Arten der Trittrasen und Queckenfluren spielen mit 5% und 2% nur eine sehr untergeordnete Rolle. Die Verhältnisse verschieben sich jedoch, wenn man die Deckungsanteile der Arten berücksichtigt (Abb. 2).

An den Ackerrainen bilden die Magerrasen-Pflanzen mit 22% die artenstärkste Gruppe, gefolgt von Grünlandpflanzen i.w.S. mit 18% und Ackerunkräutern mit 17%. Die nächst schwächer vertretenen Artengruppen stammen aus Saumgesellschaften mit 9%, aus Ruderalfluren reicher Standorte mit 9% und Ruderalfluren mäßig trockener Böden mit 7% an der Gesamtartenzahl der Aufnahmeliste. Auch an den Ackerrainen sind Trittrasen-Pflanzen i.w.S. mit 3% und die Arten der Quecken-Pionierfluren mit 2% relativ selten. Bei Berücksichtigung der Dekkungsanteile sieht auch hier die Zusammensetzung anders aus (Abb. 3). Bei beiden Kleinstrukturtypen bleibt ein Rest von 12% bzw. 13%, der sich keiner der genannten Gruppen zuordnen läßt und in sehr unterschiedlichen Pflanzengesellschaften seinen Verbreitungsschwerpunkt besitzt, insbesondere in Wäldern und Gebüschen.

©Floristisch-soziologische Arbeitsgemeinschaft; www.tuexenia.de; download unter www.zobodat.at

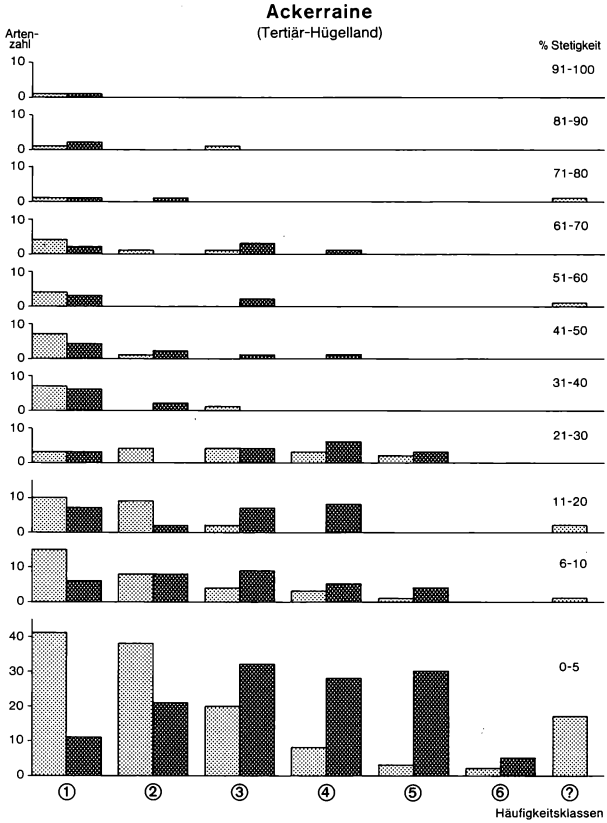

Abb. 6: Verteilung der auf den Ackerrainen im Tertiär-Hügelland beobachteten Arten nach ihrer Stetigkeit in den aufgenommenen Pflanzenbeständen sowie ihrer Häufigkeit im Untersuchungsgebiet 1840 und 1980. Häufigkeitsklassen 1–6 wie Abb. 4.

Besonders rückläufig erscheint die Häufigkeit der Magerrasen-, Gehölzsaum- und auch der Ruderalpflanzen mäßig trockener Standorte. Die nitrophilen Ruderalstauden, Ackerunkräuter und Grünlandpflanzen sind von diesem Rückgang deutlich weniger betroffen. Die Arten der Queckenfluren sind kaum seltener geworden, diejenigen der Trittrasen i.w.S. scheinen sogar häufiger geworden zu sein in den letzten 140 Jahren. Diese Entwicklung gilt für die Wegrandfluren und Ackerraine in gleicher Weise.

Zusammenfassend hat sich aus dem Vergleich zwischen der für 1840 bzw. 1980 im Untersuchungsgebiet beschriebenen Flora ergeben, daß die Bedeutung der Kleinstrukturen für die Gesamtartenausstattung des Gebietes stark zugenommen hat. Maßgebend dafür sind jedoch die auch heute schon weniger steten (< 20%) Arten der Wegränder und Ackerraine, darunter wiederum verstärkt diejenigen der weniger nährstoffreichen Standorte.

3.3 Aktueller Anteil der Wegrand- und Ackerrainflora an der Gesamtflora des Untersuchungsgebietes

Um eine Vorstellung davon zu erhalten, welchen Beitrag die Kleinstrukturen zur Flora des Untersuchungsgebietes heute konkret erbringen können bzw. wie groß der Verlust bei ihrer Zerstörung oder zumindest weitergehenden Eutrophierung wäre, wurde versucht, die Artenzahl der Vegetationstabellen von Wegrandfluren und Ackerrainen zur Gesamtflora des Gebietes in Beziehung zu setzen (Tab. 5 und 6).

©Floristisch-soziologische Arbeitsgemeinschaft; www.tuexenia.de; download unter www.zobodat.at

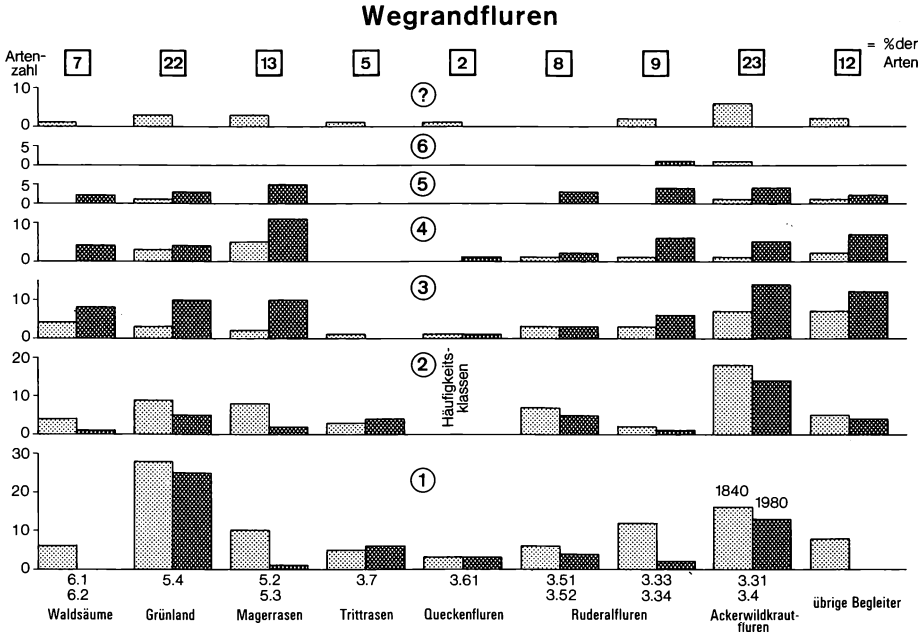

Abb. 7: Pflanzensoziologische Zuordnung der an den Wegrändern beobachteten Arten, untergliedert nach ihrer 1840 bzw. 1980 eingeschätzten Häufigkeit im Untersuchungsgebiet. Verschlüsselung der Pflanzengesellschaften s. Abb. 2, der Häufigkeitsklassen s. Abb. 4.

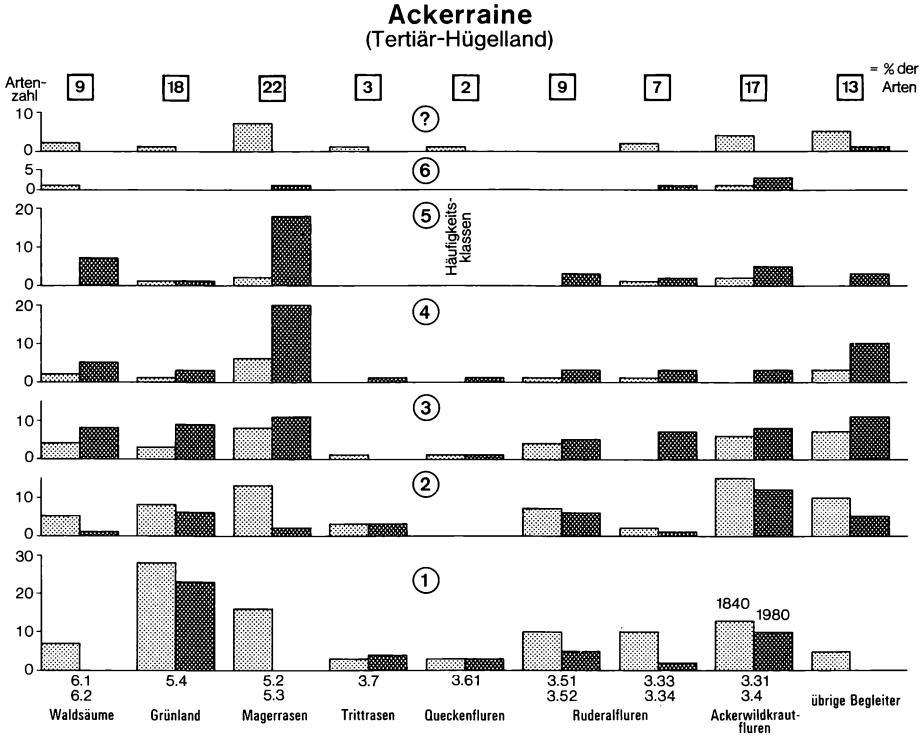

Abb. 8: Pflanzensoziologische Zuordnung der in den Ackerrainen des Tertiär-Hügellandes beobachteten Arten, untergliedert nach ihrer 1840 bzw. 1980 eingeschätzten Häufigkeit im Untersuchungsgebiet. Verschlüsselung der Pflanzengesellschaften s. Abb. 2, der Häufigkeitsklassen s. Abb. 4.

©Floristisch-soziologische Arbeitsgemeinschaft; www.tuexenia.de; download unter www.zobodat.at

Tab. 5: Angaben zur Flora des Untersuchungsgebietes

Artengruppe (ohne Waldpfl., Gehölze, Wasser-Pflanzen)	Gesamtflora (= 16 Quadranten) häufige Arten	seltene Arten	gesamte Artenzahl	Tertiär-Hügelland gesamte Artenzahl (4 Q.)
n. Angaben der Floristischen Kartierung (Stand 1980)	561 = 66% (5-16 Q.)	292 = 34% (1-4 Q.)	853	634
Artenliste der 1978-1981 aufgen. Pflanzengesell.	355 = 57% (Häuf.kl.1-4)	273 = 43% (Häuf.kl.5+6)	628	432

Tab. 6: Anteile der Artenzahlen von Kleinstrukturen an der Flora des Untersuchungsgebietes

	Gesamtartenzahl	Arten ≧ 5% Stet.	Arten < 5% Stet.
Wegränder (Gesamtgebiet)	220	116	104
(1) Anteil an Flora n. Florist. Kart.	26%	14%	12%
(2) Anteil an Flora n. eigen. Aufn.	35%	19%	16%
Ackerraine (Tertiär-Hügelland)	237	121	116
wie (1)	37%	19%	18%
wie (2)	55%	28%	27%
Waldsäume (Gesamtgebiet)	267	193	74
wie (1)	31%	22%	9%
wie (2)	43%	31%	12%
Waldsäume (Tertiär-Hügelland)	161	119	42
wie (1)	25%	19%	6%
wie (2)	37%	28%	9%
Uferstauden (Gesamtgebiet)	254	145	109
wie (1)	30%	17%	13%
wie (2)	40%	23%	17%

Als Grundlage für die Florenausstattung des Untersuchungsausschnittes dienten einmal die Angaben der „Floristischen Kartierung Mitteleuropas" (Stand 1980), zum anderen die aus unseren eigenen Aufnahmen zusammengestellten Artenlisten. Um die Bezugsgröße so sinnvoll wie möglich zu wählen, wurde zwischen im Gebiet häufigen und mäßig seltenen Arten unterschieden sowie zwischen der Flora des Gesamtgebietes und derjenigen des Tertiär-Hügellandes. Beides war nur annäherungsweise möglich, weil die Kartierungsquadranten nicht naturräumlichen Grenzen entsprechen, unser Untersuchungsgebiet nicht scharf begrenzt war und teilweise mit wechselnder Intensität bearbeitet worden ist, sowie die Unterscheidung zwischen

©Floristisch-soziologische Arbeitsgemeinschaft; www.tuexenia.de; download unter www.zobodat.at

häufigen und seltenen Arten zwar nach bestem Wissen, aber doch willkürlich getroffen werden mußte.

Da wir nur krautige und terrestrische Vegetationseinheiten untersucht haben, wurden bei allen Vergleichen die Waldpflanzen, Gehölze und Wasserpflanzen i.e.S. weggelassen. Die aus unseren Vegetationsaufnahmen zusammengestellten Listen umfassen die Arten des Grünlandes, der Ackerwildkrautfluren, Halbtrockenrasen, Feuchtgebietsreste, Waldsäume, Wegränder, Ackerraine und Ufer-Hochstaudenfluren.

Aus den Unterlagen der Floristischen Kartierung ging hervor, daß im etwas weiter gefaßten Untersuchungsgebiet (16 Meßtischblattquadranten) 853 höhere Pflanzenarten (seit 1945) nachgewiesen werden konnten, wovon etwa zwei Drittel häufiger (5–16 Quadranten) und ein Drittel grob als seltener (1–4 Quadranten) verbreitet angesehen werden können. In unseren Vegetationstabellen wurden davon 628 Arten nachgewiesen. Bezogen auf die Quadranten im Tertiär-Hügelland lauten die entsprechenden Artenzahlen 634 bzw. 432 (Tab. 5).

Nimmt man an, daß in den Kleinstrukturen weit verbreitete Arten in den Vegetationstabellen mit höheren Stetigkeitswerten auftreten und es sich dabei um weniger gefährdete, euryöke Arten handelt, so erscheint es sinnvoll, eine Trennung zwischen steten und weniger steten Arten vorzunehmen. Setzt man die Grenze bei 5% Stetigkeit an, so ist der Anteil der seltener nachgewiesenen Arten in den Ackerrainen und an den Wegrändern nur geringfügig niedriger als derjenige mit über 5% Stetigkeit.

Insgesamt wurden in den Vegetationsaufnahmen der Ackerraine 237 Arten gefunden, von denen 121 5% Stetigkeit oder mehr, 116 weniger als 5% Stetigkeit erreichten. Da die untersuchten Ackerraine auf das Tertiär-Hügelland beschränkt sind, erschien es sinnvoll, zum Vergleich nur die Daten zur Flora dieses Gebietes heranzuziehen. Der Artenanteil der Ackerrainflora an den durch die Floristische Kartierung nachgewiesenen Artenzahlen für das Tertiär-Hügelland betrug 37%, bezogen auf die von uns notierten Arten sogar 55%, liegt also im Vergleich zu allen folgenden Angaben sehr hoch.

An den Wegrändern wurden im gesamten Untersuchungstransekt 220 höhere Pflanzen gefunden, davon waren 116 relativ häufig, 104 kamen mit weniger als 5% Stetigkeit in den Vegetationstabellen vor. An der Flora des Gesamtgebietes gemessen, sind das noch immerhin 26%, bezogen auf unsere eigenen Beobachtungen sogar 35%. Für vom klassischen Naturschutz bisher wenig beachtete Standorte ein recht beachtlicher Anteil!

Die entsprechenden Vergleiche für die in vorangegangenen Arbeiten beschriebenen Kleinstrukturen zeigen die gleichen Tendenzen auf (Tab. 6). In den Ufer-Hochstaudenfluren entlang der Entwässerungsgräben wurden 254 Arten insgesamt mit 145 weiter verbreiteten und 109 selteneren Arten gefunden. Ihr Anteil an der Gesamtflora des Gebietes betrug 30%, an der von uns aufgestellten Artenliste sogar 40%. Bei den Waldsäumen konnte zwischen dem Gesamtgebiet und dem Tertiär-Hügelland unterschieden werden. Insgesamt wurden an Waldsäumen 267 Arten in Vegetationsaufnahmen nachgewiesen, im Bereich des Tertiär-Hügellandes waren es 161. Der Anteil an der Gesamtflora liegt daher zwischen 31% bezogen auf die Floristische Kartierung und 43% bezogen auf unsere durch Vegetationsaufnahmen belegte Artenliste. Im Tertiär-Hügelland war der Anteil dementsprechend 25 bzw. 37%.

Zusammenfassend läßt sich also sagen, daß Wegränder und insbesondere Ackerraine einen wesentlichen Beitrag zum Artenreichtum eines Gebietes erbringen können. Dort wachsen zwar selten und dann auch nur in kleinen Populationen Arten der „Roten Listen", die Bedeutung solcher Standorte für den Artenschutz allgemein dürfte aber bei gleichbleibend intensiver Nutzung der Kulturlandschaft noch ansteigen. Dies wird jedoch nur möglich sein, wenn es gelingt, sie selber gegen zu starke Störungs- und Eutrophierungseinflüsse von außen abzupuffern.

4. Beurteilung der Standorte von Wegrändern und Ackerrainen als Lebensraum für selten werdende Pflanzenarten und sich daraus ergebende Schutzkonzepte

Aus der Anordnung der Vegetationsaufnahmen in den Tab. 3 und 4 wird deutlich, daß die Voraussetzungen für die Ausbildung von artenreichen Beständen sehr unterschiedlich sein

©Floristisch-soziologische Arbeitsgemeinschaft; www.tuexenia.de; download unter www.zobodat.at

müssen. Betrachtet man nicht nur den Artenreichtum an sich, sondern vor allem das gehäufte Vorkommen von mesotraphenten Saum-, Ruderal- und Magerrasenpflanzen, die vom Artenrückgang besonders betroffen sind, so tritt das noch klarer hervor. Anhand der Geländebeobachtungen, der pH-Messungen sowie der Auswertung der ökologischen Zeigerwerte der Pflanzenarten sollen zum Schutzwertpotential der verschiedenen Standorte einige allgemein gültige Aussagen gemacht werden (Tab. 7 und 8).

4.1 Wegrandfluren

Unter der zu jeder Vegetationsaufnahme vorliegenden Informationen erwiesen sich nur die folgenden Parameter als zumindest teilweise aussagekräftig:

Breite des Wegrandstreifens: mittl. F-Zahl d. Veg.aufn. (bedingt)
Ausbauart des Weges (bedingt): mittl. R-Zahl d. Veg.aufn. (bedingt)
Artenzahl der Vegetationsaufn.: mittl. N-Zahl d. Veg.aufn. (bedingt)

Tab. 7: Die Pflanzengesellschaften von Wegrändern differenzierende Standortmerkmale (s.Tab. 3)

Teilraum	Donau-Aue und Terrasse			Tertiär-Hügelland			Donau-Moos	
Pfl.gesellsch.	Ruderale A.11	Wiesen A.12	Trittras. A. 2	Ruderale B.11	Wiesen B.12	Trittras. B. 2	Rud. Wies. C. 1	Trittras. C. 2
Breite m	1.4 ± 0.5	0.9 ± 0.4	0.6 ± 0.2	1.0 ± 0.2	0.8 ± 0.3	0.9 ± 0.7	1.2 ± 0.4	0.9 ± 0.2
Ø F-Zahl	4.5 ± 0.2	4.8 ± 0.2	5.1 ± 0.4	4.8 ± 0.2	4.9 ± 0.3	4.8 ± 0.4	5.3 ± 0.3	5.3 ± 0.1
Ø R-Zahl	7.5 ± 0.2	7.3 ± 0.3	6.9 ± 1.0	7.0 ± 0.3	6.3 ± 0.6	7.1 ± 0.7	6.9 ± 0.1	7.1 ± 0.7
Ø N-Zahl	5.0 ± 0.4	5.8 ± 0.4	6.1 ± 0.5	5.4 ± 0.5	5.8 ± 0.4	6.2 ± 0.3	6.4 ± 0.3	6.6 ± 0.2
Ø Artenzahl pro Aufn.	38 + 4.8	31 + 5.9	16 + 5.8	33 + 8.3	29 + 4.6	17 + 4.7	32 + 8.7	19 + 5.9

Der Artenreichtum allgemein und der Reichtum an im Gebiet zurückgehenden Arten stieg im Durchschnitt mit der Breite der Wegrandstreifen und dem Basengehalt der Böden sowie der Neigung zu Trockenheit und Stickstoffarmut der Standorte.

Die Verhältnisse hätten besser beurteilt werden können, wenn Angaben zu folgenden Standorteigenschaften vorgelegen hätten: Alter des Weges, Substratschichtung, Korngrößenzusammensetzung und Austauschkapazität der Böden sowie zur Häufigkeit und Regelmäßigkeit der Mahd.

Die Beurteilung von Wegrandstandorten sollte insbesondere dem Schutz von Arten der folgenden Vegetationstypen als Zielvorstellung dienen: Ruderalfluren mäßig trockener Standorte, mager-trockene Wiesen, mesotrophe Magerrasen und Saumpflanzen mäßig trockener Standorte.

Viele Pflanzen des Grünlandes, der Trittrasen und der nitrophilen Ruderalfluren frischer Standorte erscheinen weniger gefährdet. Für einen effektiven Schutz von Ackerwildkräutern sowie empfindlicheren Magerrasen- und Saumpflanzen sind Wegränder nicht geeignet.

Nach unseren Beobachtungen sollten Wegränder daher mindestens 1 m, besser 1,50 m oder breiter sein. Die Bestände können zwar regelmäßig, aber dann nur einmal möglichst spät im Jahr gemäht werden. Noch sinnvoller wäre es, einige Abschnitte sich über mehrere Jahre unge-

©Floristisch-soziologische Arbeitsgemeinschaft; www.tuexenia.de; download unter www.zobodat.at

stört entwickeln zu lasssen. Dies würde die Ruderal- und Saumflora gegenüber den Grünlandpflanzen fördern und vor allem auch einer Reihe von langlebigen Insekten- und anderen Tiergruppen das Überleben in der Kulturlandschaft ermöglichen. Beim Ausbringen von Dünger und Herbiziden sollte darauf geachtet werden, daß die Wegränder davon möglichst wenig betroffen werden. Ein gelegentliches Befahren oder Anreißen der Vegetationsdecke hat kaum nachteilige Folgen. Wege mit schweren, tonreichen bis anmoorigen Böden ohne drainierende und befestigende Schotterlagen tragen meist nur eine Vegetationsdecke aus Fettweiden- und Trittrasenpflanzen, sind also unter den oben genannten Zielvorstellungen ungeeignet für den Artenschutz.

4.2 Ackerraine

Für die Ackerraine erwiesen sich die folgenden Angaben als aussagekräftig zur Beurteilung der Standorte unter Artenschutz-Gesichtspunkten:

Exposition:	Vegetationsbedeckung
Hang-Neigung (bedingt):	mittl. F-Zahl d. Veg.aufn.
Rainbreite:	mittl. R-Zahl d. Veg.aufn.
Nutzung oberhalb:	mittl. N-Zahl d. Veg.aufn.
pH-Wert des Bodens:	Artenzahl d. Vegetationsaufn.

Gemessen am Artenreichtum allgemein, einer lückigen Vegetationsdecke und dem Anteil an im Gebiet zurückgehenden Arten erschienen Ackerrainböschungen dann besonders schützenswert, wenn sie nach S exponiert, steil und mehr als 2 m hoch waren sowie oberhalb armes Brachland oder mageres Grünland angrenzte. Das gleiche gilt entsprechend für zu Trockenheit und Stickstoffarmut neigende Standorte und für sowohl stark basenreiche oder umgekehrt besonders basenarme Böden.

Tab. 8: Die Pflanzengesellschaften von Ackerrainen im Tertiär-Hügelland differenzierende Standortmerkmale (s. Tab. 4)

Pflanzen-	"Löß"-Raine				"Sand"-Raine		
gesellsch.	1.11	1.12	1.21	1.22	2.1	2.2	3.
Nutzung oberh.	62	82	73	100	90	100	82
Acker / Grünland %	38	18	27	0	10	0	18
Exposition	vorwiegend nach S exponiert				vorwiegend nach N exp.		indifferent
Breite m	3.9 ± 1.9	4.3 ± 2.4	2.6 ± 1.4	1.8 ± 0.8	3.5 ± 0.8	1.9 ± 0.9	1.5 ± 0.7
pH (Wasser)	7.7 ± 0.2	7.3 ± 0.9	7.3 ± 1.0	7.1 ± 0.9	5.8 ± 1.0	6.2 ± 1.0	6.5 ± 0.9
Ø F-Zahl	4.0 ± 0.2	4.0 ± 0.2	4.5 ± 0.2	4.7 ± 0.3	4.2 ± 0.3	4.7 ± 0.2	5.1 ± 0.3
Ø R-Zahl	7.2 ± 0.2	7.0 ± 0.2	7.3 ± 0.4	7.0 ± 0.4	5.6 ± 0.7	5.9 ± 0.7	6.4 ± 0.5
Ø N-Zahl	3.9 ± 0.4	4.3 ± 0.4	4.9 ± 0.4	5.5 ± 0.4	4.2 ± 0.6	5.1 ± 0.4	6.1 ± 0.5
Artenzahl pro Aufn.	34 ± 1.7	36 ± 6.5	34 ± 5.3	29 ± 8.3	36 ± 6.1	28 ± 4.4	28 ± 9.4

©Floristisch-soziologische Arbeitsgemeinschaft; www.tuexenia.de; download unter www.zobodat.at

Zur besseren Beurteilung hätten noch folgende Angaben beigetragen: Alter der Raine, übliche Nutzung oder Pflegegänge der Raine, frühere Nutzung der oberhalb angrenzenden Flächen, Korngrößenzusammensetzung und Austauschkapazität der Böden.

Die Ackerraine im Tertiär-Hügelland erscheinen unter bestimmten Rahmenbedingungen als Lebensräume für schon selten werdende Arten aus den folgenden Pflanzengesellschaftsgruppen geeignet: Kalk-Halbtrockenrasen, Sand-Trockenrasen, Staudensäume warm-trockener Standorte, mager-trockenes Grünland und Ruderalfluren trockener Standorte.

Für den Schutz von Arten aus den folgenden Gesellschaften sind Ackerraine dagegen wenig geeignet: Ackerwildkrautfluren, Ruderalfluren N-reicher, frischer Standorte.

Nach unseren Beobachtungen sollten Raine, die für den Artenschutz wertvoll sind, daher mindestens 2 m, wenn möglich, breiter sein. Um den Nährstoffeintrag von oben bzw. den Herbizideintrag von oben und unten gering halten zu können, wäre es sinnvoll, vor der Hangschulter und dem Hangfuß noch jeweils mindestens 0,5 m als Pufferzone aus der Nutzung zu nehmen und höchstens einmal im Jahr zu mähen. Bei extensiver Grünlandnutzung auf den angrenzenden Flächen sind solche Pufferstreifen entbehrlich. Gelegentliche Beweidung oder Mahd, eventuell auch kleinflächiges Abbrennen der Böschungen im Frühjahr, könnten als Pflegemaßnahmen geeignet sein. Allerdings wird durch Brand das Ausbreiten von Rhizomgräsern und -kräutern sowie die Ansiedlung von Gehölzen eher gefördert als gehemmt.

Danksagung

Bei der Aufbereitung des Aufnahmen- und floristischen Grundlagen-Materials waren uns wiederholt Studenten in Freising und Trier mit großem Fleiß behilflich. Bei Ihnen möchten wir uns vielmals bedanken, genauso wie bei Frau H. DREIZEHNTER, die Manuskript und Tabellen mit Sorgfalt ins Reine schrieb. Unser ganz besonderer Dank gilt den Kollegen A. FISCHER, D. BRANDES und Th. MÜLLER, die durch engagierte Diskussionen und hilfreiche Ratschläge wesentlich die vorliegenden Ergebnisse mitgestalteten.

Anhang 1: Ortsangaben zu den Aufnahmen der Tab. 3: Vegetation der Feldwegränder (laufende und Original-Aufn.-Nr., Datum, nächste Siedlung, Grundkarte)

1,	607,	22.7.1981	Zuchering-Hagau, NW 28-7
2,	255,	21.8.1979	Zuchering, NW 28-6
3,	1,	14.6.1979	Winden-Lichtenau, NW 27-7
4,	602,	22.7.1981	Zuchering-Hagau, NW 28-6
5,	256,	21.8.1979	Zuchering, NW 28-6
6,	2,	14.6.1979	Winden-Lichtenau, NW 27-7
7,	260,	22.8.1979	Hagau, NW 28-7
8,	611,	22.7.1981	Hagau-Rosenschweich, NW 28-7
9,	620,	23.7.1981	Mändlfeld-Zuchering, NW 27-5
10,	617,	22.7.1981	Bahnhof Zuchering, NW 27-6
11,	254,	21.8.1979	Zuchering, NW 28-6
12,	604,	22.7.1981	Zuchering, NW 28-6
13,	251,	21.8.1979	Winden-Zuchering, NW 28-6
14,	250,	21.8.1979	Winden, NW 28-6
15,	249,	20.8.1979	Winden, NW 27-6
16,	243,	20.8.1979	Deubling-Karlskron, NW 27-6
17,	248,	20.8.1979	Winden, NW 27-6
18,	614,	22.7.1981	Winden, NW 27-6
19,	606,	22.7.1981	Zuchering, NW 28-6
20,	615,	22.7.1981	Zuchering, NW 28-6
21,	245,	20.8.1979	Bahnhof Zuchering, NW 27-6
22,	638,	25.7.1981	Gerolfing, NW 30-8
23,	613,	22.7.1981	Lichtenau-Winden, NW 28-7
24,	637,	25.7.1981	Gerolfing, NW 30-8

©Floristisch-soziologische Arbeitsgemeinschaft; www.tuexenia.de; download unter www.zobodat.at

25,	257,	21.8.1979	Winden, NW 27-6
26,	621,	23.7.1981	Deubling, NW 27-6
27,	5,	16.8.1979	Zuchering, NW 28-6
28,	642,	25.7.1981	Gerolfing, NW 30-8
29,	4,	16.8.1979	Deubling, NW 27-6
30,	640,	25.7.1981	Gerolfing, NW 30-8
31,	247,	20.8.1979	Bahnhof Zuchering, NW 27-6
32,	609,	22.7.1981	Zuchering-Hagau, NW 28-6
33,	262,	22.8.1979	Hagau-Rosenschweig, NW 28-7
34,	610,	22.7.1981	Hagau, NW 28-7
35,	641,	25.7.1981	Gerolfing-Pettenhofen, NW 30-8
36,	639,	25.7.1981	Gerolfing, NW 30-8
37,	603,	22.7.1981	Zuchering-Hagau, NW 28-6
38,	608,	22.7.1981	Zuchering-Hagau, NW 28-6
39,	622,	23.7.1981	Bofzheim-Winden, NW 27-6
40,	238,	17.8.1979	Starkertshofen, NW 24-5
41,	644,	28.7.1981	Aschelsried, NW 25-5
42,	647,	28.7.1981	Aschelsried, NW 25-5
43,	224,	16.8.1979	Adelshausen-Erlschachen, NW 26-6
44,	645,	28.7.1981	Aschelsried, NW 25-5
45,	244,	20.8.1979	Deubling-Moosfeld, NW 27-6
46,	654,	30.7.1981	Freinhausen, Windsberg, NW 24-5
47,	15,	07.7.1978	Freinhausen, Kuhtal, NW 24-5
48,	652,	28.7.1981	Starkertshofen, NW 24-5
49,	649,	28.7.1981	Starkertshofen, NW 24-5
50,	230,	16.8.1979	Pobenhausen, NW 26-6
51,	3,	12.7.1979	Adelshausen, NW 25-5
52,	653,	28.7.1981	Starkertshofen, NW 24-5
53,	220,	15.8.1979,	Freinhausen, NW 24-5
54,	217,	15.8.1979	Freinhausen-Steinerskirchen, NW 24-6
55,	635,	24.7.1981	Aschelsried-Adelshausen, NW 26-6
56,	651,	28.7.1981	Starkertshofen, NW 24-5
57,	629,	24.7.1981	Reichertshofen, NW 26-4
58,	650,	28.7.1981	Starkertshofen, NW 24-5
59,	205,	14.8.1979	Adelshausen-Aschelsried, NW 25-5
60,	200,	14.8.1979	Adelshausen, NW 25-5
61,	201,	14.8.1979	Adelshausen, NW 25-5
62,	631,	24.7.1981	Ebenhausen, NW 26-4
63,	207,	14.8.1979	Adelshausen-Karlskron, NW 29-6
64,	627,	23.7.1981	Pörnbach, NW 26-6
65,	212,	14.8.1979	Adelshausen, NW 25-6
66,	628,	24.7.1981	Reichertshofen, NW 26-4
67,	643,	28.7.1981	Walding, NW 25-5
68,	211,	14.8.1979	Adelshausen-Wintersoln, NW 25-7
69,	648,	28.7.1981	Aschelsried, NW 25-5
70,	223,	16.8.1979	Adelshausen-Karlskron, NW 26-6
71,	646,	28.7.1981	Aschelsried, NW 25-5
72,	210,	14.8.1979	Adelshausen, NW 25-6
73,	632,	24.7.1981	Ebenhausen-Grillheim, NW 26-4
74,	630,	24.7.1981	Ebenhausen-Grillheim, NW 26-4
75,	253,	21.8.1979	Zuchering-Winden, NW 28-6
76,	252,	21.8.1979	Zuchering-Winden, NW 28-6
77,	605,	22.7.1981	Zuchering, NW 28-6
78,	241,	20.8.1979	Karlskron-Deubling, NW 27-6
79,	273,	28.8.1979	Kleinhohenried, NW 26-8
80,	625,	23.7.1981	Pobenhausen, NW 26-7
81,	272,	28.8.1979	Pobenhausen, Bahnhof, NW 26-7
82,	269,	27.8.1979	Kleinhohenried, NW 26-8
83,	624,	23.7.1981	Probfeld, NW 26-8
84,	626,	23.7.1981	Pobenhausen, NW 26-7
85,	268,	27.8.1979	Karlshuld-Kleinhohenried, NW 26-8
86,	231,	16.8.1979	Pobenhausen, NW 26-6
87,	228,	16.8.1979	Karlskron, NW 26-6

©Floristisch-soziologische Arbeitsgemeinschaft; www.tuexenia.de; download unter www.zobodat.at

Anhang 2: Orstangaben zu den Aufnahmen der Tab. 4: Vegetation der Ackerraine im Tertiär-Hügelland (laufende und Original-Aufn.-Nr., Datum, nächste Siedlung, Flurname, Grundkarte)

1,	72,	23.7.1978	Freinhausen, nördl. Groberg, NW 24-5
2,	523,	22.6.1980	" , " " , " "
3,	236,	18.8.1979	" , Fuchskrippen, NW 24-5
4,	542,	28.6.1980	" , Schönweberfeld, NW 24-5
5,	234,	17.8.1979	" , Windsberg, NW 24-5
6,	544,	28.6.1980	" , Kampffeld, NW 24-5
7,	541,	28.6.1980	" , " , " "
8,	543,	28.6.1980	" , Schönweberfeld, NW 24-5
9,	64,	22.7.1978	" , Zacherlgrund, NW 24-5
10,	509,	15.6.1980	" , Moosberg, NW 24-5
11,	522,	16.6.1980	" , Felber, NW 24-5
12,	526,	22.6.1980	" , Pfannenstiel, NW 24-5
13,	506,	15.6.1980	" , Höhesteig, NW 24-5
14,	525,	22.6.1980	" , Pfannestiel, NW 24-5
15,	540,	22.6.1980	" , Ehefeld, NW 24-5
16,	518,	15.6.1980	" , Felber, NW 24-5
17,	513,	15.6.1980	" , Moosberg, NW 24-5
18,	510,	15.6.1980	" , " , " "
19,	19,	07.7.1978	" , Kuhtal, NW 24-5
20,	512,	15.6.1980	" , Moosberg, NW 24-5
21,	519,	16.6.1980	" , Felber, NW 24-5
22,	545,	28.6.1980	" , Kampffeld, NW 24-5
23,	562,	28.7.1980	Adelshausen, Freinhauser Berg, NW 25-6
24,	80,	24.7.1978	Freinhausen, Ehefeld, NW 24-5
25,	68,	23.7.1978	" , Kampffeld, NW 24-5
26,	18,	07.7.1978	" , Kuhtal, NW 24-5
27,	13,	07.7.1978	" , " , " "
28,	550,	28.6.1980	" , Fuchskrippen, NW 24-5
29,	206,	14.8.1979	Adelshausen, Linner Berg, NW 26-5
30,	549,	28.6.1980	Freinhausen, Fuchskrippen, NW 24-5
31,	520,	16.6.1980	" , Felber, NW 24-5
32,	527,	22.6.1980	" , Pfannenstiel, NW 24-5
33,	214,	15.8.1979	" , Leitersberg, NW 24-5
34,	505,	15.6.1980	" , Höhesteig, NW 24-5
35,	237,	17.8.1979	" , Fuchskrippen, NW 24-5
36,	100,	30.7.1978	" , Windsberg, NW 24-5
37,	218,	15.8.1979	" , Leitersberg, NW 24-6
38,	521,	16.6.1980	" , Felber, NW 24-5
39,	235,	17.8.1979	" , Ehefeld, NW 24-5
40,	57,	20.7.1978	" , Zacherlgrund, NW 24-5
41,	209,	14.8.1979	Adelshausen, Linner Berg, NW 26-5
42,	516,	15.8.1980	Freinhausen, Groberg, NW 24-5
43,	515,	15.8.1980	" , " , " "
44,	511,	15.6.1980	" , Moosberg, NW 24-5
45,	514,	15.6.1980	" , Höhesteig, NW 24-5
46,	517,	15.8.1980	" , Schönfeld, NW 24-5
47,	216,	15.8.1979	" , Leitersberg, NW 24-5
48,	530,	22.6.1980	" , Schönfeld, NW 24-5
49,	507,	15.6.1980	" , Höhesteig, NW 24-5
50,	219,	15.8.1979	" , nördl. Groberg, NW 24-5
51,	531,	22.6.1980	" , Schönfeld, NW 24-5
52,	502,	15.6.1980	" , Höhesteig, NW 24-5
53,	83,	26.7.1978	" , Pfannenstiel, NW 24-5
54,	215,	15.8.1979	" , Leitersberg, NW 24-5
55,	551,	28.6.1980	Freinhausen, Kampffeld, NW 24-5
56,	61,	22.7.1978	" , Leitersberg, NW 24-5
57,	548,	28.6.1980	" , Kampffeld, NW 24-5
58,	552,	28.6.1980	" , " , " "
59,	14,	07.7.1978	" , Kuhtal, NW 24-5
60,	17,	07.7.1978	" , " , " "
61,	546,	28.6.1980	" , Kampffeld, NW 24-5
62,	564,	28.7.1980	" , Adelshauser Berg, NW 24-6
63,	563,	28.7.1980	Adelshausen, Freinhauser Berg, NW 25-6
64,	538,	22.6.1980	Freinhausen, Heukrippen, NW 24-5
65,	536,	22.6.1980	" , " , " "
66,	263,	24.8.1979	Deimhausen, Marktgreppen Acker, NW 23-6

©Floristisch-soziologische Arbeitsgemeinschaft; www.tuexenia.de; download unter www.zobodat.at

67,	532,	22.6.1980	Freinhausen, Schönfeld, NW 24-5
68,	557,	28.7.1980	Aschelsried, Mitterfeld, NW 25-5
69,	559,	28.7.1980	" , Hölle, NW 25-5
70,	535,	22.6.1980	Freinhausen, Adelshauser Berg, NW 24-5
71,	55,	20.7.1978	" , Höhesteig, NW 24-5
72,	533,	22.6.1980	" , Adelshauser Berg, NW 24-5
73,	558,	28.7.1980	Aschelsried, Hölle, NW 25-5
74,	534,	22.6.1980	Freinhausen, Adelshauser Berg, NW 24-5
75,	112,	01.8.1978	" , Am Kreuz, NW 24-5
76,	560,	22.7.1980	Aschelsried, Mühlwegfeld, NW 25-5
77,	561,	22.7.1980	" , Hochstraß, NW 25-5
78,	504,	15.6.1980	Freinhausen, Höhesteig, NW 24-5
79,	528,	22.6.1980	" , Schönfeld, NW 24-5
80,	222,	15.8.1979	" , " , " "
81,	503,	15.6.1980	" , Höhesteig, NW 24-5
82,	529,	22.6.1980	" , Schönfeld, NW 24-5
83,	213,	15.8.1979	" , Leitersberg, NW 24-5
84,	539,	22.6.1980	" , Ehefeld, NW 24-5
85,	203,	14.8.1979	Adelshausen, Milchwegfeld, NW 25-5
86,	141,	13.9.1978	Freinhausen, Auf dem Grasweg, NW 24-5
87,	221,	15.8.1979	" , Schönfeld, NW 24-6
88,	501,	15.6.1980	" , Höhesteig, NW 24-5
89,	233,	17.8.1979	" , Windsberg, NW 24-5
90,	239,	17.8.1979	Starkertshofen, Auf dem Grasweg, NW 24-5
91,	204,	14.8.1979	Adelshausen, Milchwegfeld, NW 25-5
92,	508,	15.6.1980	Freinhausen, Höhesteig, NW 24-5
93,	50,	19.7.1978	" , Peuernfleck, NW 24-5
94,	524,	22.6.1980	" , nördl. Groberg, NW 24-5
95,	537,	22.6.1980	" , Heukrippen, NW 24-5
96,	31,	11.7.1978	" , Peuernfleck, NW 24-5

Schriften

BORNKAMM, R. (1974): Die Unkrautvegetation im Bereich der Stadt Köln. 1. Die Pflanzengesellschaften. – Decheniana 126 (1/2): 267–306. Bonn.

BRANDES, D. (1980): Die Ruderalvegetation des Kreises Kelheim. Teil 1. – Hoppea. 39: 203–234. Regensburg.

ELIÁŠ, P. (1984): A survey of the ruderal plant communities of Western Slovakia I. – Feddes Repert. 95: 251–276. Berlin.

ELLENBERG, H. (1979): Zeigerwerte der Gefäßpflanzen Mitteleuropas. 2. Aufl.-Scripta Geobot. 9. Göttingen. 122 S.

ERDNER, E. (1911/1913/1914): Flora von Neuburg a.d.D. – Ber.Naturw.Ver. Schwaben und Neuburg. 39, 40, 41. Augsburg.

FISCHER, A. (1982): Mosaik und Syndynamik der Pflanzengesellschaften von Lößböschungen im Kaiserstuhl (Südbaden). – Phytocoenologia 10: 73–256. Stuttgart, Braunschweig.

– (1985): „Ruderale Wiesen". Ein Beitrag zur Kenntnis des Arrhenatherion-Verbandes. – Tuexenia 5: 237–248. Göttingen.

FREISE, H. (1980): Grundsätze für die Gestaltung ländlicher Wege. – AID-Info.f.d.Wirtschaftsberatung. 29 (11). Bonn – Bad Godesberg.

GABEL, G. (1981): Der Gerolfinger Eichenwald – Die Bedeutung einer alten Kulturlandschaft für Naturschutz und Landschaftspflege. – Dipl.Arb. TU München, Weihenstephan.

GLAVAC, V. (1983): Über die Rotschwingel-Rotstraußgras-Pflanzengesellschaft (Festuca rubra-Agrostis tenuis-Gesellschaft) im Landschafts- und Naturschutzgebiet „Dönche" in Kassel. – Tuexenia 3: 389–404. Göttingen.

GROSSE, E. (1985): Anthropogene Florenveränderungen in der Agrarlandschaft nördlich von Halle (Saale). – Hercynia N.F. 22: 129–172. Leipzig.

HANSEN, K., JENSEN, J. (1972): The vegetation on roadsides in Denmark. – DanskBot.Ark. 28, (2). 61 pp.

HIEMEYER, F. (1978): Flora von Augsburg. – Ber.Naturwiss.Ver. f. Schwaben e.V., Sonderband. Augsburg. 332 S.

©Floristisch-soziologische Arbeitsgemeinschaft; www.tuexenia.de; download unter www.zobodat.at

KAULE, G. (1981): Biotoperhaltung und Biotopentwicklung in Agrarlandschaften. – Landwirtschaftl. Forschung, Sonderh. 37: 30–45.
KNAPP, R. (1963): Die Vegetation des Odenwaldes. – Schriftenr.Inst.f.Naturschutz 6 (4). Darmstadt. 150 S.
KNOP, C., REIF, A. (1982): Die Vegetation auf Feldrainen Nordost- und Ostbayerns. - Ber. ANL 6: 254–278. Laufen/Salzach.
KUNICK, W. (1983): Arbeitsbericht für die Landschaftsökologische Modelluntersuchung Ingolstadt. Vegetation der dörflichen Siedlungen. – Ms.
MUCINA, L. (1981a): Die Ruderalvegetation des nördlichen Teiles der Donau-Tiefebene. 1.Onopordion acanthii-Verband. – Folia geobot. phytotax. 16: 225–263. Praha.
– (1981b): Die Ruderalvegetation des nördlichen Teiles der Donau-Tiefebene. 2. Gesellschaften des Dauco-Melilotion-Verbandes auf ruderalen Standorten. – Folia geobot.phytotax. 16: 347–399. Praha.
MÜLLER, T. (1978): Klasse Agropyretea intermedii–repentis. – In: OBERDORFER, E. (Hrsg., 1983): Süddeutsche Pflanzengesellschaften. 2. Aufl., Bd. III. – Stuttgart.
OBERDORFER, E., KORNEK, D. (1978): Klasse: Festuco-Brometea. – In Oberdorfer, E. (Hrsg.): Süddeutsche Pflanzengesellschaften. 2. Aufl., Teil II. – Stuttgart.
OTTE, A. (1984): Änderungen in Ackerwildkraut-Gesellschaften als Folge sich wandelnder Feldbaumethoden in den letzten 3 Jahrzehnten – dargestellt an Beispielen aus dem Raum Ingolstadt. – Diss. Bot. 78. Vaduz. 165 S.
PYŠEK, A. (1977): Sukzession der Ruderalpflanzengesellschaften von Groß-Plzeň. – Preslia 49: 116–179. Praha.
RODI, D. (1974): Trockenrasengesellschaften des nordwestlichen Tertiär-Hügellandes. – Ber.Bayer. Bot.Ges. 45: 151–172. München.
RUTHSATZ, B. (1983): Kleinstrukturen im Raum Ingolstadt: Schutz- und Zeigerwert. Teil I. Hochstaudenfluren an Entwässerungsgräben. – Tuexenia 3: 365–388. Göttingen.
– (1984): Kleinstrukturen im Raum Ingolstadt: Schutz- und Zeigerwert. Teil II. Waldsäume. – Tuexenia 4: 227–249. Göttingen.
– (1985): Die Pflanzengesellschaften des Grünlandes im Raum Ingolstadt und ihre Verarmung durch die sich wandelnde landwirtschaftliche Nutzung. – Tuexenia 5: 273–301. Göttingen.
SCHÖNFELDER, P. (1984): Entwurf zur Neufassung der Roten Liste der ausgestorbenen, verschollenen und gefährdeten Farn- und Blütenpflanzen in Bayern. Regensburg. Ms. 37 S.
SCHUBERT, R., MAHN, E.G. (1959): Vegetationskundliche Untersuchungen in der mitteldeutschen Akkerlandschaft. I. Die Pflanzengesellschaften der Gemarkung Friedeburg (Saale). – Wiss.Z.Univ.Halle, math.-nat.R. 8: 965–1012.
SOÓ, R. (1961): Systematische Übersicht der pannonischen Pflanzengesellschaften. III. – Acta bot. Acad.Sci.Hung. 7: 425–450. Budapest.
STREHLER, L.T. (1840/41): Übersicht der um Ingolstadt wildwachsenden phanerogamischen Pflanzen. – Programm der Landwirtschafts- und Gewerbeschule zu Ingolstadt für 1840/41.
SUKOPP, H. (1980): Arten- und Biotopschutz in Agrarlandschaften. – Daten u. Dokumente z. Umweltschutz 30: 23–42. Hohenheim.

Adressen der Verfasserinnen:
Prof. Dr. Barbara Ruthsatz
Fachbereich III der Universität/Geobotanik
Postfach 3825
D-5500 Trier

Dr. Annette Otte
Lehrstuhl f. Landschaftsökologie der TU München
Lehrgebiet Geobotanik
D-8050 Freising-Weihenstephan

Zu Ruthsatz, Otte: Kleinstrukturen

Tab. 3: Die Vegetation der Feldwegränder im Untersuchungsgebiet

| Pflanzengesellschaft | A 11 | | | | | | | | | | | | | | | | | A 121 | | | | | | | | | | | | | | | A 122 | | | | | | | | | | | | | | | | |

Zu Ruthsatz, Otte: Kleinstrukturen

Tab. 4: Vegetation der Ackerrainboschungen im Tertiär-Hügelland zwischen Freinhausen und Adelshausen (Raum Ingolstadt).

Pflanzengesellschaft	1.11							
laufende Aufnahme-Nr.	1	2	3	4	5	6	7	8
Exposition	SW	W	SW	O	W	S	S	O
Neigung in Grad	45	60	40	65	30	60	70	70
Nutzung oberhalb	Kar	Odl	Rog	Ger	Wie	Ger	Odl	Ger
Nutzung unterhalb	Wez	Rog	Haf	Wez	Weg	Mai	Haf	Ger
Monat d. Aufn. 1978-1980	7.	6.	7.	8.	8.	6.	6.	6.
Langed. Aufn.fläche, m	15	15	15	25	10	20	20	25
Breite des Rains, m	4.0	6.0	2.5	1.2	5.0	6.0	4.5	1.8
Deckung d. Veg. in %	95	85	85	90	90	90	90	70
pH-Wert (in Wasser gem.)	7.3	7.9	-	7.9	-	7.7	7.7	7.6
mittl. F-Zahl n. Ellenberg	3.9	3.9	3.9	3.9	3.9	3.8	4.0	4.3
" R-Zahl " "	7.2	7.3	6.8	7.2	7.1	7.3	7.5	7.5
" N-Zahl " "	3.6	3.6	3.9	4.0	3.3	4.3	4.4	4.3
Artenzahl pro Aufnahme	35	33	34	36	35	34	35	31
D1 Bromus erectus	3	3	2a	2a	1	1	2a	1
Artemisia campestris	1	.	1	.	r	+	+	2b
Festuca ovina	2	2a	1	1	.	2a	.	.
Dianthus carthusianorum	1	+	1	1	.	+	1	.
Koeleria pyramidata	+	1	1	+	2a	+	.	.
Phleum phleoides	1	1	+	.	.	.	.	.
Hieracium umbellatum	.	.	+	1	.	.	.	.
Thymus pulegioides	2	2a	.	.	.	.	.	.
Helianthemum nummularium	.	.	.	.	.	.	.	.
D2 Salvia pratensis	1	1	1	+	+	1	+	1
Pimpinella saxifraga	1	1	.	+	+	.	.	.
Centaurea scabiosa	1	1	1	+	1	1	.	+
Agrimonia eupatoria	+	+	+	+	+	+	.	.
Veronica teucrium	1	.	.	.	.	.	.	.
D3 Medicago falcata	1	.	.	.	.	.	.	.
Falcaria vulgaris	.	+	1	+	+	1	.	.
Silene vulgaris	2	1	.	.	+	+	.	.
Carduus acanthoides	.	.	.	.	+	.	.	.
Origanum vulgare	.	.	.	+	1	.	.	.
D4 Galium verum	2	1	2a	1	2a	+	2	1
Brachypodium pinnatum	3	2a	2b	4	3	3	3	4
Knautia arvensis	1	.	1	1	+	.	+	.
Euphorbia cyparissias	.	.	.	.	.	.	.	.
Poa pratensis angustifol.	.	2a	1	1	2a	2a	2a	2a
Coronilla varia	1	1	+	+	+	+	.	2
Viola arvensis	+	+	.	r	.	.	+	.
D5 Agrostis tenuis	.	.	.	.	.	.	.	.
Rumex acetosella	.	.	.	.	.	.	.	.
Peucedanum oreoselinum	.	.	.	.	.	.	.	.
Anthoxanthum odoratum	.	.	.	.	.	.	.	.
Lychnis viscaria	.	.	.	.	.	.	.	.
Galium pumilum	.	.	.	.	.	.	.	.
D6 Holcus mollis	.	.	.	.	.	.	.	.
Stellaria graminea	.	.	.	.	.	.	.	.
Avenochloa pubescens	.	.	.	.	.	.	.	.
D7 Galium album	1	.	.	.	.	.	.	.
Cirsium arvense	.	.	.	r	+	.	.	.
Urtica dioica	.	.	.	.	.	.	.	.
Galeopsis tetrahit	.	.	+	.	.	.	.	.
D8 Poa trivialis	.	.	.	.	.	.	.	.
Heracleum sphondylium	.	.	.	.	.	.	.	.
Grünland:								
Achillea millefolium	1	+	1	+	+	+	1	+
Festuca rubra	.	1	2a	+	+	1	1	+
Dactylis glomerata	+	1	.	+	.	.	+	.
Arrhenatherum elatius	+	.	.	.	.	2a	1	.
Vicia cracca	.	.	.	.	.	.	.	.
Poa pratensis	1	.	2a	.	.	.	.	.
Taraxacum officinale	.	+	.	.	.	.	.	.
Agrostis stolonifera	.	.	.	.	.	.	.	.
Lathyrus pratensis	.	.	.	.	.	.	.	.
Ranunculus repens	.	.	.	.	.	.	.	.
Anthriscus sylvestris	.	.	.	.	.	.	.	.
Veronica chamaedrys	.	.	.	.	.	.	.	.
Crepis biennis	.	.	.	.	.	.	.	.
Plantago lanceolata	.	.	.	.	.	.	.	.
Cerastium holosteoides	.	.	.	.	.	.	.	.
Ranunculus acris	.	.	.	.	.	.	.	.
Phleum pratense	.	.	.	.	.	.	.	.
Tragopogon pratensis	.	.	.	.	r	.	.	.
Medicago lupulina	.	.	.	.	.	.	.	.
Lolium perenne	.	.	.	.	.	.	.	.
Rumex acetosa	.	.	.	.	.	.	.	.
Festuca pratensis	.	.	.	.	.	.	.	.
Bromus hordeaceus	.	.	.	.	.	.	.	.
Quecken-Pionierfluren:								
Agropyron repens	1	+	.	+	.	2a	1	+
Equisetum arvense	+	+	1	1	.	.	+	1
Convolvulus arvensis	.	+	.	+	r	+	.	.
Cerastium arvense	.	1	1	+	.	.	.	.
Ruderalfluren stickstofreich-frischer Standorte:								
Artemisia vulgaris	.	.	.	+	.	.	.	.
Galium aparine	.	.	.	.	.	.	.	.
Silene alba	.	.	.	.	.	.	.	.
Lapsana communis	.	.	.	.	.	.	.	.
Erigeron annuus	.	.	.	.	.	.	.	.
Malva alcea	.	.	.	.	.	.	.	.
Ruderalfluren stickstoffreich-trockener Standorte:								
Pastinaca sativa	.	.	+	.	.	1	1	.
Daucus carota	.	.	.	.	.	.	+	+
Melilotus alba	.	.	.	.	.	.	.	.
Conyza canadensis	.	.	.	.	.	.	.	.
Staudensäume:								
Hypericum perforatum	1	1	1	+	+	1	+	+
Torilis japonica	.	.	.	.	.	.	.	.
Campanula rapunculoides	1	+	.	+	.	.	.	+
Verbascum lychnitis	.	.	.	.	.	.	.	.
Arabis glabra	.	.	.	.	.	.	.	.
Trifolium medium	.	.	.	.	.	.	.	.
Ackerwildkrautfluren:								
Vicia hirsuta	.	.	.	.	.	1	1	.
Papaver rhoeas	+	.	.	.	.	+	.	r
Apera spica-venti	.	.	.	.	.	1	+	.
Vicia angustifolia	.	.	.	.	.	.	.	.
Fallopia convolvulus	+	.	.	.	.	.	.	.
Myosotis arvensis	.	.	.	.	.	.	.	.
Centaurea cyanus	.	.	.	.	.	+	.	.
Stellaria media	.	.	.	.	.	.	.	.
Chenopodium album	.	.	.	.	.	.	.	.
Sinapis arvensis	.	.	.	.	.	r°	r	.
Rhaphanus raphanistrum	.	.	.	.	.	.	.	.
Vicia villosa	.	.	.	.	.	.	.	.
Sonchus asper	.	.	.	.	.	.	.	.
Avena fatua	.	.	.	.	.	.	.	.
Sonchus oleraceus	.	.	.	.	.	2a	.	.
Halbtrockenrasen kalkreicher und -armer Standorte:								
Allium cf. oleraceum	.	.	.	.	.	.	.	.
Campanula rotundifolia	1	.	.	.	.	.	.	.
Ononis repens	.	.	1	.	.	.	.	.
Arenaria serpyllifolia	.	.	.	.	.	.	.	.
Asparagus officinalis	+	.	.	.	.	.	.	.
Senecio jacobaea	.	.	.	.	.	.	.	.
Gehölze und übrige krautige Begleiter:								
Prunus spinosa juv.	.	.	.	.	r°	.	.	2a
Quercus robur juv.	.	.	.	.	.	.	.	.
Rubus fruticosus s.l.	.	.	.	.	.	.	.	.
Carex hirta	.	.	.	.	.	.	.	.
Symphytum officinale	.	.	.	.	.	.	.	.
Campanula persicifolia	.	.	.	.	.	.	.	.
Polygonum aviculare	.	.	.	.	.	.	.	.

Pflanzengesellschaft	1.12																			
laufende Aufnahme-Nr.	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
Exposition	S	S	SO	SW	W	W	S	SO	S	S	S	S	O	S	SO	SW	S
Neigung in Grad	45	70	80	75	75	70	65	60	75	70	30	70	55	70	45	45	50
Nutzung oberhalb	Tro	Ack	Tro	Wie	Ack	Rog	Ack	Wie	Ack	Ack	Tro	Ack	Wie	Haf	Ack	Haf	Ger
Nutzung unterhalb	Wez	Ack	Kar	Rog	Mai	Wez	Ack	Ack	Ack	Ack	Wez	Ack	Ack	Ger	Ack	Spa	Mai
Monat d. Aufn. 1978-1980	7.	6.	6.	6.	6.	6.	6.	6.	6.	6.	7.	6.	6.	6.	7.	7.	7.
Langed. Aufn.fläche, m	15	20	15	20	15	20	20	15	15	15	15	20	20	25	15	10	50
Breite des Rains, m	3.0	3.0	8.0	6.0	3.0	6.0	5.5	8.0	6.0	4.0	2.0	8.0	3.5	1.5	3.0	2.0	1.0
Deckung d. Veg. in %	90	85	60	90	90	85	85	70	75	90	100	80	60	90	95	95	95
pH-Wert (in Wasser gem.)	7.6	7.8	7.7	7.8	7.6	8.2	6.7	7.6	7.8	8.1	-	7.4	7.6	7.6	4.5	7.0	5.8
mittl. F-Zahl n. Ellenberg	3.7	3.9	3.8	4.0	4.0	4.0	3.7	3.9	4.0	4.1	3.9	3.9	4.2	4.2	4.1	3.8	4.4
" R-Zahl " "	7.2	6.6	7.0	7.0	6.6	6.9	7.0	7.1	6.9	7.1	6.9	7.1	6.9	7.0	7.3	7.2	6.9
" N-Zahl " "	3.5	4.1	3.9	4.1	4.0	4.5	4.2	3.9	4.4	4.8	3.9	4.8	4.4	4.5	4.7	4.6	4.5
Artenzahl pro Aufnahme	37	44	38	29	31	25	35	40	36	47	33	40	26	33	37	30	45
D1 Bromus erectus	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.
Artemisia campestris	2	2a	2a	2a	+	1	1	+	2b	.	.	+	1	+	1	1	1
Festuca ovina	1	1	1	2a	2b	2a	2a	2a	2a	1	2	1	+	1	.	1	1
Dianthus carthusianorum	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	+
Koeleria pyramidata	1	1	1	1	1	1	.	+	1	+	.	.	+	.	.	.	.
Phleum phleoides	1	1	+	1	2a	1	+	+	1	+	2	1r	.	.	.	.	.
Hieracium umbellatum	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Thymus pulegioides	.	1	+	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Helianthemum nummularium	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
D2 Salvia pratensis	.	.	.	.	.	.	2a	1	r	2a	.	.	.	.	+	1	.
Pimpinella saxifraga	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	1	+	.	+
Centaurea scabiosa	.	.	.	.	.	.	+	.	+	.	.	.	.	.	.	1	.
Agrimonia eupatoria	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Veronica teucrium	.	2a	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
D3 Medicago falcata	.	.	.	.	.	.	2a	.	1	2a	1	2a	.	.	.	2	.
Falcaria vulgaris	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	1	.	.	2
Silene vulgaris	.	1	2a	1	1	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	2	.
Carduus acanthoides	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2b	.	.
Origanum vulgare	.	2a	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
D4 Galium verum	2	1	2a	2a	2a	2a	.	2a	2a	1	2	1	1	2a	2a	1	2
Brachypodium pinnatum	3	2a	3	2a	2a	2a	1	2b	2a	3	3	2a	3	2b	2b	2	2
Knautia arvensis	.	.	+	+	+	+	.	1	+	+	.	+	1	+	+	.	+
Euphorbia cyparissias	.	.	.	1	1	1	2a	1	2a	.	.	.	.	.	+	.	+
Poa pratensis angustifol.	1	2a	2a	2a	2a	2a	2a	2a	2a	1	1	2b	2a	2a	2a	.	.
Coronilla varia	.	1	.	.	.	2	.	.	.	.	.	2a	.	.	.	.	+
Viola arvensis	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
D5 Agrostis tenuis	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Rumex acetosella	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Peucedanum oreoselinum	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Anthoxanthum odoratum	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Lychnis viscaria	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Galium pumilum	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
D6 Holcus mollis	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Stellaria graminea	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Avenochloa pubescens	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
D7 Galium album	.	.	.	.	.	.	.	2a	.	.	.	.	.	+	2a	1	2
Cirsium arvense	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	2a	.	+	+	+
Urtica dioica	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	1	.	.	.	.
Galeopsis tetrahit	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	2a	.	2
D8 Poa trivialis	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Heracleum sphondylium	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Grünland:																	
Achillea millefolium	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	1	1	+
Festuca rubra	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2
Dactylis glomerata	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2a	+	+	+
Arrhenatherum elatius	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3	.	.	.	.	.	.	1
Vicia cracca	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Poa pratensis	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1
Taraxacum officinale	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Agrostis stolonifera	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2a	.	.
Lathyrus pratensis	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Ranunculus repens	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Anthriscus sylvestris	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Veronica chamaedrys	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Crepis biennis	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Plantago lanceolata	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Cerastium holosteoides	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Ranunculus acris	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Phleum pratense	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Tragopogon pratensis	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Medicago lupulina	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Lolium perenne	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Rumex acetosa	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Festuca pratensis	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Bromus hordeaceus	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Quecken-Pionierfluren:																	
Agropyron repens	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Equisetum arvense	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Convolvulus arvensis	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Cerastium arvense	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Ruderalfluren stickstofreich-frischer Standorte:																	
Artemisia vulgaris	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Galium aparine	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Silene alba	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Lapsana communis	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Erigeron annuus	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Malva alcea	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Ruderalfluren stickstoffreich-trockener Standorte:																	
Pastinaca sativa	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Daucus carota	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Melilotus alba	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Conyza canadensis	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Staudensäume:																	
Hypericum perforatum	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Torilis japonica	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Campanula rapunculoides	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Verbascum lychnitis	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Arabis glabra	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Trifolium medium	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Ackerwildkrautfluren:																	
Vicia hirsuta	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Papaver rhoeas	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Apera spica-venti	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Vicia angustifolia	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Fallopia convolvulus	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Myosotis arvensis	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Centaurea cyanus	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Stellaria media	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Chenopodium album	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Sinapis arvensis	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Rhaphanus raphanistrum	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Vicia villosa	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Sonchus asper	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Avena fatua	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Sonchus oleraceus	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Halbtrockenrasen kalkreicher und -armer Standorte:																	
Allium cf. oleraceum	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Campanula rotundifolia	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Ononis repens	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Arenaria serpyllifolia	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Asparagus officinalis	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Senecio jacobaea	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Gehölze und übrige krautige Begleiter:																	
Prunus spinosa juv.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Quercus robur juv.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Rubus fruticosus s.l.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Carex hirta	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Symphytum officinale	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Campanula persicifolia	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Polygonum aviculare	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.

Pflanzengesellschaft	1.21																			
laufende Aufnahme-Nr.	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45
Exposition	SW	S	W	NW	W	S	W	O	N	O	SW	S	SO	O	S	O	N	N	S	O
Neigung in Grad	25	50	60	35	75	60	60	40		40	45	25	70	50	45	25	60	65	70	60
Nutzung oberhalb	Wie	Haf	Mai	Wie	Mai	Mai	Wez	Haf	Mai	Wie	Wez	Haf	Mai	Weg	Ger	Wez	Mai	Wie	Ack	Ack
Nutzung unterhalb	Mai	Haf	Wez	Wie	Mai	Mai	Wez	Haf	Mai	Wie	Mai	Weg	Weg	Ger	Wez	Mai	Rub	Wie	Ack	Ack
Monat d. Aufn. 1978-1980	7.	7.	6.	8.	6.	6.	6.	8.	6.	8.	7.	8.	6.	8.	7.	8.	6.	6.	6.	6.
Langed. Aufn.fläche, m	6	15	20	15	25	15	20	20	30	30	20	15	20	15	20	8	20	20	30	20
Breite des Rains, m	1.0	2.5	6.0	4.0	2.5	3.0	2.5	2.5	1.2	1.5	1.5	2.0	1.8	1.5	1.0	4.0	3.0	3.5	2.0	2.0
Deckung d. Veg. in %	100	95	100	100	100	65	90	100	85	90	95	100	80	95	95	100	85	90	80	50
pH-Wert (in Wasser gem.)	-	-	7.8	7.1	7.7	7.7	7.9	7.1	8.0	4.7	7.8	7.2	7.7	7.4	7.9	7.3	5.9	7.8	7.1	7.8
mittl. F-Zahl n. Ellenberg	4.6	4.0	4.3	4.6	4.5	4.6	4.6	4.7	4.6	4.2	4.4	4.8	4.5	4.2	5.1	4.7	4.6	4.9	4.9	4.9
" R-Zahl " "	7.3	7.5	7.6	7.4	7.3	6.9	7.7	7.5	6.5	7.1	7.1	7.0	6.1	7.3	7.4	7.2	7.1	7.1	6.7	7.1
" N-Zahl " "	4.4	4.5	4.4	4.4	5.0	5.1	4.9	5.1	5.3	5.0	5.3	5.5	5.6	5.0	6.0	5.1	5.6	5.4	6.1	6.1
Artenzahl pro Aufnahme	32	37	30	42	29	32	28	35	29	42	40	39	30	32	28	37	27	22	31	27
D1 Bromus erectus	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Artemisia campestris	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Festuca ovina	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Dianthus carthusianorum	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Koeleria pyramidata	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Phleum phleoides	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Hieracium umbellatum	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Thymus pulegioides	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Helianthemum nummularium	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
D2 Salvia pratensis	.	.	.	.	.	.	2a	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Pimpinella saxifraga	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Centaurea scabiosa	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Agrimonia eupatoria	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Veronica teucrium	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
D3 Medicago falcata	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Falcaria vulgaris	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Silene vulgaris	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Carduus acanthoides	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Origanum vulgare	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
D4 Galium verum	1	1	1	1	1	2a	.	.	+	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.
Brachypodium pinnatum	3	2a	2a	2a	2a	2b	.	3	2b	2a	.	3	3	2a	2a	2a	2a	2a	2a	2b
Knautia arvensis	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Euphorbia cyparissias	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Poa pratensis angustifol.	.	.	1	.	2a	1	2a	.	2a	.	.	.	.	.	.	.	.	1	1	1
Coronilla varia	.	1	2	+	.	+	.	.	.	.	.	r	.	.	+	.	.	.	.	.
Viola arvensis	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r
D5 Agrostis tenuis	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Rumex acetosella	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Peucedanum oreoselinum	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Anthoxanthum odoratum	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Lychnis viscaria	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Galium pumilum	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
D6 Holcus mollis	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Stellaria graminea	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Avenochloa pubescens	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
D7 Galium album	.	.	2a	2a	2a	.	2a	2a	.	.	.	+	2a	1	2	.	.	.	.	.
Cirsium arvense	.	.	2a	2a	.	1	.	2a	.	+	.	2a	.	+	+	+	.	+	+	+
Urtica dioica	.	.	1	2a	2a	.	.	2a	+	+	.	1	+	.	.	+	.	r	3	2a
Galeopsis tetrahit	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	r°	+	.	.
D8 Poa trivialis	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2a	1	+	2	.	2a	2a	1	+
Heracleum sphondylium	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	+	1	1	.	.	.	.
Grünland:																				
Achillea millefolium	.	.	.	+	.	.	1	+	+	1	.	1	+	1	1	+	1	.	1	.
Festuca rubra	.	.	+	.	.	.	1	.	2a	2	.	.	1	2a	2	2a	.	.	1	1
Dactylis glomerata	.	.	.	.	1	1	r	+	.	.	2	1	.	+	1	2a	1	1	.	+
Arrhenatherum elatius	.	.	.	.	2a	3	.	4	2b	2a	2	2a	.	2b	.	.	3	3	.	2b
Vicia cracca	.	.	.	.	.	+	+	2a	.	+	r	.	+	.	.	+	.	+	.	+
Poa pratensis	.	.	1	+	2	.	2b	.	.	2a	.	.	2a	2a	.	2a	.	.	.	.
Taraxacum officinale	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Agrostis stolonifera	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Lathyrus pratensis	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Ranunculus repens	.	.	.	.	.	+	r°	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Anthriscus sylvestris	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Tuexenia - Mitteilungen der Floristisch-soziologischen Arbeitsgemeinschaft

Jahr/Year: 1987

Band/Volume: NS_7

Autor(en)/Author(s): Ruthsatz Barbara, Otte Annette

Artikel/Article: Kleinstrukturen im Raum Ingolstadt: Schutz und Zeigerwert Teil III. Feldwegränder und Ackerraine 139-163