

Flora und Vegetation an Straßenrändern und Bahndämmen im Kreis Köthen (Sachsen-Anhalt)

MONIKA PARTZSCH; ARNDT KÄSTNER

Abstract

PARTZSCH, M.; KÄSTNER, A.: Flora and vegetation of roadsides and railways in the area of Köthen (Central Germany, Sachsen-Anhalt). - *Hercynia* N.F. **29** (1995):193-214.

The flora associated with the main and side lanes of roadside and railway ecotones was investigated from 1985 to 1988. In total 354 vascular plant species were recorded and classified according to their ecological value.

The ecotones were compared with reference to the total number of species, the number and type of indicator organisms, the types of life forms, the preponderance of leaves, the anatomical structure and the resistance to salt and heavy metals.

The flora and both ecotones were described using the calculation of the coefficient for community, the designation of hemerobic degree and the proportion of apophytes to anthropophytes.

For the discussion of the necessity of protection the number of official poisonous herbs were determined as were the number of species in the "red list" of endangered species.

In general the vegetation of the research area was characterized by that associated with "ruderal meadows" i. e., the *Tanacetum-Arrhenatheretum*. Moreover the *Convolvulo-Agrophyretum* and the *Atriplicetum nemorosum* were found as well as the *Alliario-Chaerophyllum temuli* in the vicinity of woods. The *Lolio-Plantaginetum* were only common immediately next to roadways.

Detailed analyses indicated similar plant species and phytocoenological structures in both roadside and railway ecotones. Essentially the species with a wide ecological and phytosociological amplitude dominate. The increasing effect of ruderalisation is the consequence of the strong anthropogenic influence.

Keywords: roadside vegetation, railway vegetation, flora

1. Einleitung

Die Straßen, Wege und Eisenbahntrassen werden technischen Biototypen zugeordnet (RIECKEN et al. 1993). Bezeichnend für sie ist die Ausbildung oft sehr verschiedener Saumbiotope. Mit ihrem meist spezifisch entwickeltem Artenspektrum haben sie vor allem im Hinblick auf mögliche raumbezogene Bilanzierungen und für die Bewertung von Landschaftsgebieten große Bedeutung.

In der vorliegenden Arbeit soll der Frage nachgegangen werden, welchen Anteil Saumbiotope am Florenbestand in einem speziell landwirtschaftlich geprägten Gebiet haben. Ferner soll geprüft wer-

den, inwieweit eine phytozoologische Bewertung möglich ist und welchen Einfluß die angrenzenden Kontaktflächen auf die Ausbildung von Saumbiotopen haben. Als besonders geeignet für eine derartige Untersuchung erwies sich der Landkreis Köthen (Land Sachsen-Anhalt) durch seine landwirtschaftliche Großraumstruktur mit der Akzeptanz von leistungsfähigen Produktionsflächen und entsprechenden infrastrukturellen Einrichtungen.

Wichtige Hinweise entnahmen wir Arbeiten von HANSEN et JENSEN (1978) und WAY (1969, 1973) über die straßenbegleitende Flora und Vegetation in Dänemark und England, KLEIN (1980) in der Schweiz, PYSEK (1977), KOPECKY (1978), KOPECKY et HEJNY (1978), ELIAS (1984) in der Tschechischen und Slowakischen Republik.

Daneben liegen umfangreiche Untersuchungen auch aus westlichen Bundesländern vor: ELLENBERG et al. (1981), KRAUSE et MORDHORST (1983), ULLMANN (1984), BLAB (1985), ULLMANN et HEINDL (1986, 1989), NAGLER et SCHMIDT (1987), SCHMIDT (1987), STOTTELE (1987), RUTHSATZ et OTTE (1987), NAGLER et al. (1989). Den Saumbiotopen an Straßenrändern in Ostdeutschland ist außer einer geobotanischen Studie von BERG (1990) und regionalen Arbeiten von PARTZSCH (1988, 1992) bisher wenig Aufmerksamkeit geschenkt worden.

Veröffentlichungen zur Flora und Vegetation von Eisenbahnanlagen beschäftigen sich nach BRANDES (1988) in der Hauptsache mit dem Bewuchs von Bahnhöfen bzw. Bahnanlagen in Städten, während über Eisenbahndämme in der freien Landschaft bisher nur wenig bekannt ist. Eine umfangreiche Vegetationsanalyse liegt jedoch von JEHLIK (1986) über die Schienenwege von Nordböhmen vor.

Die Bedeutung dieser von SUKOPP (1981) als Ökotone bezeichneten Übergangsbereiche, ist insofern nicht zu unterschätzen, weil sie in der intensiv genutzten Agrar- und Industrielandschaft Refugialstandorte darstellen und als Lebens- bzw. Nahrungsraum der Zoozönose von Bedeutung sind. Außerdem sind sie Pufferzone und Immissionsriegel gegenüber den umgebenden Landschaftselementen.

2. Untersuchungsgebiet

Der Kreis Köthen ist ein Flachlandkreis in einer weitgehend waldfreien, fruchtbaren Ackerebene, die nördlich an den Landschaftsraum von Halle/S. angrenzt. Die natürlichen Begrenzungen sind im Norden die Elbe und im Süden die Fuhne, ein kleines Bifurkationsgewässer. Die durchschnittliche Höhenlage des Gebietes beträgt 85 m, wobei das Urstromtal der Elbe nur 52 bis 55 m über NN liegt.

Weite Teile des Gebietes sind von fruchtbaren Schwarzerde-Lößdecken überzogen. Im südlichen und östlichen Teil befinden sich Übergänge zu Braunerden im Elbe-Urstromtal sowie zu lehmigen Sanden.

Die durchschnittliche jährliche Niederschlagsmenge schwankt zwischen 340 und 630 mm, im Mittel liegt sie bei 520 mm. Die Jahresmitteltemperatur beträgt 8,6 °C (Minimum: -1 bis 0 °C im Januar; Maximum: 17,5 °C im Juli). In den Sommermonaten sind wiederholt ausgeprägt Trockenphasen mit hohen Niederschlagsdefiziten zu verzeichnen.

3. Methode

In den Jahren 1985 bis 1988 erfolgte eine ökologisch orientierte Erfassung der Vegetation der Straßen- und Wegränder sowie der Bahndämme entlang der Haupt- und Nebenverkehrsstraßen im Kreis Köthen.

Die ausgewählten Kontrollflächen betragen je nach Standort zwischen 30 und 120 m². Entsprechend der räumlichen Gliederung des Straßenraumes bzw. der Bahndammregion wurden die verschiedenen Profiltypen erfaßt und die Häufigkeit ihres Auftretens ermittelt (PARTZSCH 1988). Für das UG ist typisch, daß bei zwei Drittel der Aufnahmeflächen Fahrbahn, Straßenrand und angrenzende Kontaktfläche geradlinig ineinander übergehen. Profile von abfallenden bzw. aufsteigenden Böschungen mit relativ geringer Neigung oder von Gräben treten nur selten auf. Auch die Bahndämme sind in den meisten Fällen nur durch die Schotteraufschüttungen für das Gleisbett gegenüber der umgebenden Landschaft wenig herausgehoben. Nach der Lage, dem Geröll- bzw. Schotteranteil können in der Bahndammregion drei Teilbereiche gut voneinander unterschieden werden, so daß die floristische Erfassung und ökologische Bewertung getrennt vorgenommen werden konnte. Die Zonen des Gleisbettes, des abfallenden Schotterhanges und die durch geringeren Skelettanteil gekennzeichnete Graben-Böschungregion wurden unterschieden.

Je Saumbiotop wurden 100 Vegetationsaufnahmen erstellt. Ziel der Untersuchungen war, zunächst das gesamte Artenspektrum der Ökotope zu inventarisieren und eine ökologische Bewertung (nach ELLENBERG 1979 und FRANK et KLOTZ 1990) vorzunehmen. Für die phytozoölogische Charakterisierung wurden die Arbeiten von GUTTE et HILBIG (1975), OBERDORFER (1983), FISCHER (1985) und POTT (1992) zugrundegelegt.

4. Ergebnisse

4.1. Artenbestand und ökologische Charakterisierung

Die zumeist als artenarm und eintönig bezeichnete Begleitflora von Straßenrändern und Bahndämmen erweist sich in unseren Untersuchungen als recht vielgestaltig (Tab.1). Insgesamt wurden in beiden Saumbiotopen 354 Gefäßpflanzenarten nachgewiesen. Allein im Straßenrandbereich sind es 274 Arten, in der Bahndammregion ist die Anzahl mit 227 etwas niedriger. 147 Arten siedeln gemeinsam in beiden Ökotonen. Ausschließlich im Straßenbegleitgrün wurden 127 Arten aufgefunden, nur in der Bahndammregion 80.

Für die Abschätzung der Ähnlichkeit des Artenbestandes beider Saumbiotope ergibt sich aus der Berechnung des Gemeinschaftskoeffizienten (nach SORENSEN 1948) ein Wert von 77,4 % (Tab. 1). Dieser liegt deutlich über dem Grenzwert von 50 %, den ELLENBERG (1956) und MUELLER-DOMBOIS et ELLENBERG (1974) für floristisch stark variierende Pflanzengesellschaften angeben.

Im Bahndambereich wurde eine starke Differenzierung der Artenzahl entsprechend der gut unterscheidbaren Teilbereiche: Gleiskörper, Hang und Graben-Böschungsregion, vor allem in Abhängigkeit von den edaphischen Bedingungen, festgestellt. Im Gleisbereich konnten nur 75, am Hang 117 und in der Graben-Böschungsregion 217 Arten nachgewiesen werden (Tab. 2). Die starke Variation der abiotischen Faktoren kommt in der durchschnittlichen Artenzahl pro Aufnahme zum Ausdruck. 30 Arten pro Vegetationsaufnahme zeigen, daß sich im Straßenrandbereich relativ günstige Siedlungsbedingungen für viele Pflanzensippen ergeben. Die Artenzahl dicht bewachsener Gräben in der Bahndammregion fällt mit 20 Sippen je Aufnahme relativ stark ab. Im Bereich des Schotterhanges sind nur 6 und auf dem Gleisbett durchschnittlich nur noch 2 Arten je Aufnahme nachweisbar. Dies ist zum einen auf den hohen Anteil an Geröll und Schotter, aber auch auf den massiven Einsatz von Wuchshemmern sowie auf ausgestreute Salze infolge von Transportverlusten zurückzuführen.

Für die ökologische Charakterisierung beider Saumbiotope ist nach den von ELLENBERG (1979 a) festgelegten Zeigerwerten eine Trendaussage möglich. Der Vergleich der Durchschnittswerte des Straßenbegleitgrüns mit den einzelnen Zonen der Bahndammregion ergibt eine relativ gute Übereinstimmung (Abb. 1). Im allgemeinen handelt es sich bei beiden Ökotonen um Halblichtpflanzen, die meist bei vollem Licht, aber auch im Schatten gedeihen, mit der Tendenz zu Wärme-, Frische- und Schwachsäure- bis Schwachbasenzeigern, die auf mäßig stickstoffreichen bis stickstoffreichen Standorten im subozeanischen Gebiet mit Verbreitungsschwerpunkt Mitteleuropa siedeln.

Tabelle 1: Anzahl der Gefäßpflanzen in den Saumbiotopen Straßenrand- und Bahndambereich

	Gesamtarten- zahl beider Saumbiotope	Gesamtarten- zahl je Saumbiotop	nur in einem Saumbiotop auftretende Arten
Straßenrand- bereich	354	274	127
Bahndamm- bereich		227	80

Gemeinschaftskoeffizient:

$$CC = \frac{2a}{2a + b + c} \times 100$$

Artenzahl

$$CC = 77,38 \%$$

Artenzahl

=====

[CC = coefficient of community, SORENSEN 1948]

- a = Zahl der gemeinsamen Arten beider Saumbiotope
 b = Zahl der Arten, die nur im Straßenrand vorkommen
 c = Zahl der Arten, die nur im Bahndambereich vorkommen

Der Vergleich der Anteile der Lebensformtypen, der Blattausdauer und des anatomischen Baus ergibt für beide Saumbiotope ebenfalls eine weitgehende Übereinstimmung (Tab. 2). Das Schwergewicht liegt auf dem Vorkommen von Hemikryptophyten und Therophyten. Von den Phanerophyten wurden nur die Vertreter erfaßt, die als Jungwuchs in den Randzonen siedeln und nicht die Folge einer planmäßigen Anpflanzung sind. Aufgrund der hohen mechanischen Beanspruchung infolge des Eisenbahn-

verkehrs können sich im Gleisbereich keine Phanerophyten ansiedeln.

Bezüglich der Blattausdauer überwiegen mit gut zwei Drittel sommergrüne Arten, ein Drittel überwintert mit grünen Sproßteilen. Letzteres ist insbesondere auf den hohen Anteil an horst- und rosettenbildenden Vertretern zurückzuführen.

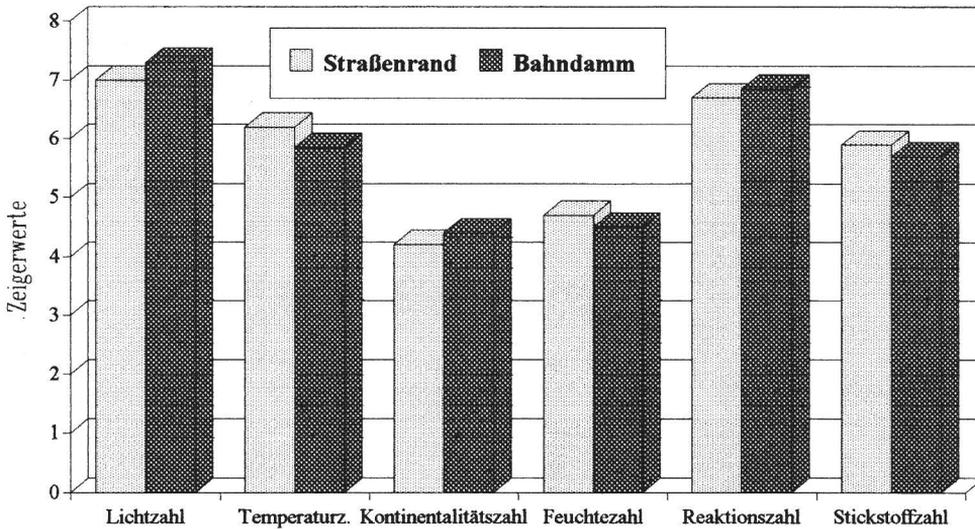


Abb. 1: Vergleich der mittleren Zeigerwerte von Straßenrand- und Bahndammflora des Kreises Köthen (Sachsen-Anhalt)

Hinsichtlich des anatomischen Baus dominieren mesomorphe Strukturen (70 %), hygro- und skleromorphe Arten sind im Straßenbegleitgrün zu annähernd gleichen Teilen (11 bzw. 15 %) vorhanden. Im Bahndambereich ist dieses Verhältnis zugunsten des skleromorphen Typs (20 %) verschoben. Der höhere Anteil von blattsukkulenten Arten entlang des Schienenweges (fast 3 %) ergibt sich aus dem Auftreten von *Sedum acre*, *S. maximum*, *S. telephium*, *Suaeda maritima*, *Halimione portulacoides* und *Corispermum leptopterum*. Der Anteil der salzertragenden bzw. -liebenden Pflanzen liegt in diesem Bereich mit ca. 10 % ebenfalls etwas höher. Als einziger fakultativer Halophyt tritt *Puccinellia distans* im Straßenbegleitgrün, noch dazu mit einer sehr geringen Stetigkeit, auf. An den Schienenwegen kommen noch *Salsola kali ssp. ruthenica* und *Atriplex littoralis* hinzu. Als obligate Halophyten treten *Suaeda maritima* und *Halimione portulacoides* auf. Dies ist vor allem auf den hohen Anteil von Auftausalzen zurückzuführen, wobei die entscheidende Bedeutung den auf dem Schienenweg in den vergangenen Jahren transportierten Substanzen (Kalisalze) zukommt.

Als schwermetallresistente Arten sind *Rumex acetosa* und *R. acetosella* sowie *Silene vulgaris* und *Agrostis tenuis* am Straßenrand zu finden. Im Bahndambereich siedeln ebenfalls *Rumex acetosa* und *Silene vulgaris* sowie *Festuca ovina*.

Die Zuordnung der Arten zu den von ELLENBERG (1979 a) aufgestellten soziologischen Klassengruppen ergibt für beide Ökotope eine annähernd gleiche Verteilung (Abb. 2). Es handelt sich bei über der

Tabelle 2: Prozentuale Verteilung der Lebensformtypen, der Blattausdauer und des anatomischen Baus sowie Salz- und Schwermetallverträglichkeit der Pflanzenarten beider Saumbiotope Straßenrand- und Bahndammbereich

	Saumbiotope (Angaben in %)				
	Straßenrand	Bahndamm- bereich	Teilbereiche des Bahndamms		
			Graben/ Böschung	Hang	Gleiskörper
<i>Gesamtartenzahl</i>	274	227	217	117	75
<i>Durchschn. Anzahl pro Aufnahme</i>	30	-	20	6	2
<u>Lebensformen:</u>					
Hemikryptophyten	43.4	48	48.4	44.4	52
Therophyten	38.3	32.4	31.7	36.7	32
Geophyten	8.8	8	7.8	11.1	8
Chamaephyten	1.5	4.9	5	3.4	4
Nanophanerophyten	2.6	4	4.1	2.6	1.3
Phanerophyten	1.8	2.7	2.8	0.8	-
<u>Blattausdauer:</u>					
sommergrün	63.9	70.2	69.6	76.1	76
überwinternd grün	32.8	27.1	27.6	20.5	22.7
vorsommergrün	2.2	1.3	1.8	1.7	1.3
immergrün	1.5	1.3	1.4	0.8	-
<u>Anatomischer Bau:</u>					
mesomorph	68.6	66.2	67.7	66.7	68
skleromorph	15.1	20.4	18.4	17.9	18.7
hygromorph	11.2	7.6	8.3	9.4	9.3
helomorph	4.6	3.1	2.8	4	1.3
blattsukkulent	0.4	2.7	2.8	4	2.7
<u>Salzzahl:</u>					
salzertragend	5.8	8	7.4	7.7	14.7
Halophyten					
fakultativ	0.4	1.3	0.9	2.6	2.7
obligat	-	0.9	0.9	-	-
<u>Schwermetallresistenz:</u>					
mäßig resistent	1.5	1.3	1.4	2.6	2.7

Hälfte der Arten um Vertreter der krautigen Vegetation oft gestörter Plätze. Davon zählt der Hauptanteil zur Klasse der Chenopodietea; aber auch den Secalietea und den Artemisietea sind eine Vielzahl von Arten zuzuordnen. Pflanzen der anthropozoogenen Heiden und Wiesen sind am Straßenrand und in der Bahndammregion mit ca. einem Viertel vertreten, wovon die Hälfte der Arten den Molinio-Arrhenatheretea angehören. Der Anteil der Vertreter der Festuco-Brometea am Gesamtarten-

bestand ist relativ gering (4,7 bzw. 6,7 %). Sie gelangen nie zur Dominanz.

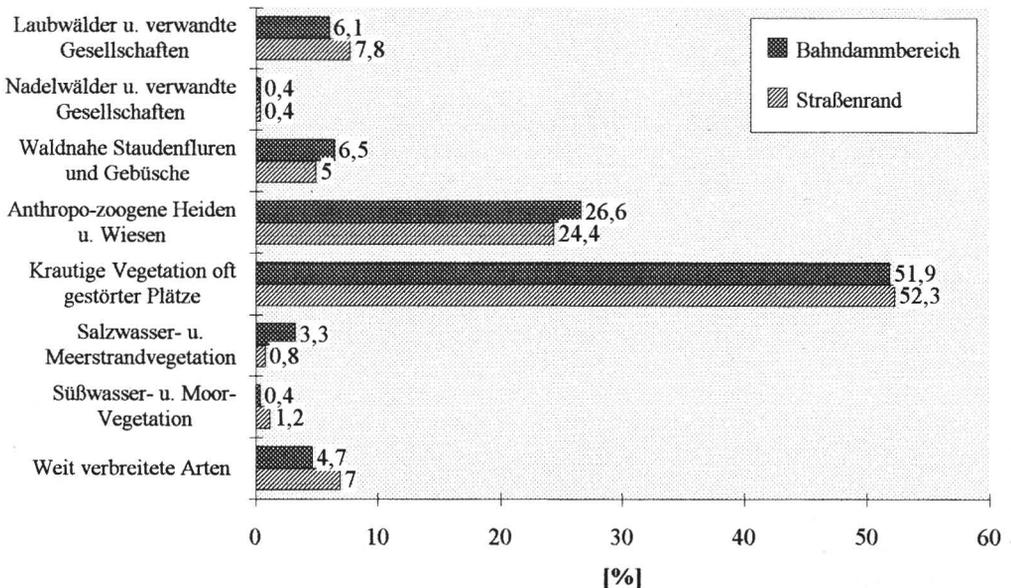


Abb. 2: Soziologische Zuordnung der in den Saumbiotopen Straßenrand- und Bahndambereich vorkommenden Arten (nach ELLENBERG 1979)

Bei den Arten, die der Salzwasser- und Meerstrand-Vegetation zugeordnet werden, handelt es sich um die bereits erwähnten fakultativen und obligaten Halophyten. *Phragmites australis* ist ein typischer Vertreter der Süßwasser-Vegetation, der auch auf staunassen Böden im Straßenrandbereich oft eine hohe Stetigkeit erlangt.

Als charakteristische Sippen der Laubwälder und verwandten Gesellschaften sind z.B. die Sträucher *Sambucus nigra*, *Rosa canina*, *Crataegus monogyna*, *Lonicera xylosteum*, *Ligustrum vulgare* und *Clematis vitalba* zu nennen, die oft einzeln oder manchmal auch heckenartig entlang der Verkehrswege siedeln.

4.2. Phytozönologische Charakterisierung

Die Erstellung der Vegetationsaufnahmen erfolgte nach BRAUN-BLANQUET (1964), als Grundlage für eine mögliche phytozönologische Charakterisierung. Methodische Schwierigkeiten ergeben sich bei der soziologischen Zuordnung vor allem aufgrund der Inhomogenität der bandförmigen Ökotope mit ihren ausgedehnten Randbereichen. In einer tabellarischen Zusammenstellung des Aufnahmемaterials können deshalb nur Trends der Vegetationsausbildung widerspiegelt werden (Tab. 3 und 4).

Tabelle 3: Typische Pflanzengesellschaften des Straßenbegleitgrüns im Kreis Köthen (Sachsen-Anhalt)

- 1 Tanaceto-Arrhenatheretum mit Dominanz der Wiesenelemente
- 2 Tanaceto-Arrhenatheretum
- 3 Tanaceto-Arrhenatheretum mit Dominanz der Ruderalemente
- 4 Atriplicetum nitentis
- 5 Convolvulo-Agropyretum
- 6 Lolio-Plantaginetum
- 7 Alliario-Chaerophylletem temuli

	1	2	3	4	5	6	7	Stetig- keit in %
Anzahl der Aufnahmen	16	34	16	6	22	61	6	
Mittlere Artenzahl	31	35	33	23	29	11	26	
Grünland-Arten:								
<i>Achillea millefolium</i>	V 1-3	V +2	V r-1	-	V +1	III r-+	V r-+	96
<i>Arrhenatherum elatius</i>	V 3-4	V +2	III r-1	-	IV r-1	-	II r-+	76
<i>Dactylis glomerata</i>	V 1-2	V +2	II +1	-	III r-1	-	II r-+	78
<i>Pastinaca sativa</i>	IV r-1	IV r-+	IV r-+	-	III r-+	-	-	47
<i>Galium mollugo</i>	V +1	IV r-1	III r-+	-	II r-+	-	II r-+	45
<i>Taraxacum officinalis</i>	V r-1	V r-1	III r-+	-	II r-+	II r-+	III r-+	39
<i>Anthriscus sylvestris</i>	III +1	II +1	I r-+	-	II +1	-	II r-+	36
<i>Poa pratensis</i>	III r-1	II r-+	I r-+	-	I r-+	I r-+	-	29
<i>Poa trivialis</i>	II +1	II r-+	I r-1	-	I r-+	I r-+	-	23
<i>Plantago lanceolata</i>	III r-+	II r-+	I r-+	-	I r-+	I r-+	-	23
<i>Galium verum</i>	III +1	II r-1	II r-+	-	-	-	-	21
<i>Daucus carota</i>	III r-1	II r-+	I r-+	-	II r-+	-	-	19
<i>Hypericum perforatum</i>	II +1	III r-+	I r-+	-	I r-+	-	-	19
<i>Potentilla reptans</i>	IV +1	II +1	-	-	-	I r-+	-	18
<i>Pimpinella saxifraga</i>	III r-1	II r-+	-	-	-	-	-	18
<i>Rumex acetosa</i>	III +1	II r-+	-	-	-	-	-	17
<i>Medicago sativa</i>	I +1	II r-1	I r-1	-	-	-	-	16
<i>Heracleum sphondylium</i>	IV r-+	II r-+	I r-+	-	-	-	-	10
<i>Euphorbia esula</i>	II r-+	II r-+	-	-	-	-	-	7
<i>Euphorbia cyparissias</i>	II r-1	-	-	-	-	-	-	6
Ruderal-Arten:								
<i>Artemisia vulgaris</i>	V r-+	V +2	V 2-4	V r-+	V r-1	-	III r-+	97
<i>Galium aparine</i>	IV r-+	IV r-+	V +2	V +1	IV +1	-	III +1	73
<i>Cirsium arvense</i>	-	III r-1	III r-2	IV r-+	IV +1	II r-+	-	71
<i>Lactuca serriola</i>	-	II +1	IV +2	III r-+	II +1	-	-	52
<i>Arctium lappa</i>	-	I r-+	III r-+	-	II r-+	-	III r-+	36

	1	2	3	4	5	6	7	Stetigkeit in %
Anzahl der Aufnahmen	16	34	16	6	22	61	6	
Mittlere Artenzahl	31	35	33	23	29	11	26	
Ruderal-Arten:								
<i>Lamium album</i>	-	II r-1	III +-1	-	-	-	II r+	36
<i>Urtica dioica</i>	-	II r+	IV +-1	III r+	-	-	II +-1	35
<i>Sisymbrium officinale</i>	-	-	III +-1	IV r+	III +-1	-	-	32
<i>Silene pratensis</i>	-	I r+	III r-1	II r+	-	-	-	29
<i>Carduus acanthoides</i>	-	II r+	III r-1	-	I r+	-	-	28
<i>Arctium tomentosum</i>	II r+	II r+	II r+	-	I r+	-	-	28
<i>Ballota nigra</i>	-	-	III +-2	-	I +-1	-	-	24
<i>Tanacetum vulgare</i>	-	I r+	IV +-2	-	I +-1	-	II r+	23
<i>Linaria vulgaris</i>	-	-	II r-1	-	II r+	-	-	14
<i>Arctium minus</i>	-	I r+	I r+	-	I r+	-	-	11
<i>Atriplex nitens</i>	-	-	II r+	V 3-4	II +-1	-	-	22
<i>Sisymbrium altissimum</i>	-	-	I r+	IV +-1	II r-1	-	-	16
<i>Diplotaxis tenuifolia</i>	-	-	I r+	II r+	II +-1	-	-	10
<i>Atriplex patula</i>	-	-	-	III +-1	III r+	-	-	16
<i>Sisymbrium loeselii</i>	-	-	-	V r-2	II r+	-	-	14
<i>Atriplex oblongifolia</i>	-	-	-	IV 1-3	-	-	-	16
<i>Atriplex tatarica</i>	-	-	-	IV +-2	-	-	-	5
Quecken-Pionierflur-Arten:								
<i>Convolvulus arvensis</i>	II r-1	III r-1	IV +-1	II +-1	V 1-4	I r+	-	79
<i>Agropyron repens</i>	I r-1	II +-1	III +-1	I r	V 1-4	-	I +-1	51
<i>Cichorium intybus</i>	-	I r+	II r+	-	IV +-1	I r+	-	38
<i>Falcaria vulgaris</i>	-	-	I +-1	-	IV 1-2	-	-	38
<i>Bromus inermis</i>	-	-	-	-	III 1-2	-	-	10
Trittflur-Arten:								
<i>Polygonum aviculare</i>	-	-	-	-	II r+	V +-4	-	75
<i>Lolium perenne</i>	II r-1	I r+	-	-	-	V +-3	II +-1	68
<i>Plantago major</i>	-	-	I r+	-	-	V r-2	II r+	49
<i>Chamomilla suaveolens</i>	-	-	II r+	-	-	III r-3	-	47
<i>Lepidium ruderales</i>	-	-	-	II +-1	-	III r-4	-	43
<i>Capsella bursa-pastoris</i>	I r+	I r+	II r+	II r+	I r+	II r-2	-	43
<i>Poa annua</i>	-	-	I r+	-	-	III +-3	-	30
<i>Trifolium repens</i>	II +-1	II +-1	-	-	-	II +-2	-	10
Saum-Arten:								
<i>Chaerophyllum temulum</i>	-	-	-	-	I r+	-	V +-3	8
<i>Geum urbanum</i>	-	-	-	-	-	-	V +-3	7
<i>Alliaria petiolata</i>	-	-	-	-	-	-	IV +-3	5
<i>Aegopodium podagraria</i>	-	-	-	-	-	-	IV +-3	5

	1	2	3	4	5	6	7	Stetig- keit in %
Anzahl der Aufnahmen	16	34	16	6	22	61	6	
Mittlere Artenzahl	31	35	33	23	29	11	26	
<u>Ackerunkraut-Arten:</u>								
<i>Glechoma hederacea</i>	-	-	-	-	-	-	IV +-1	5
<i>Chelidonium majus</i>	-	-	-	-	-	-	III +-1	4
<i>Ficaria verna</i>	-	-	-	-	-	-	III +-1	4
<i>Matricaria maritima</i>	II r+	III r+	IV r+	IV +-1	II +-1	-	-	63
<i>Chenopodium album</i>	-	II r-1	IV r-1	IV +-1	II +-1	-	I r+	56
<i>Papaver rhoeas</i>	II r+	IV r+	III r+	-	III r+	-	-	51
<i>Stellaria media</i>	-	II r+	II r+	II r+	III r+	-	-	33
<i>Chamomilla recutita</i>	I r+	I r+	II r+	I r+	I r+	I r+	-	39
<i>Viola arvensis</i>	I r+	III r+	II r+	-	I r+	-	-	29
<i>Geranium pusillum</i>	II r+	III r+	II r+	-	II r+	-	-	27
<i>Thlaspi arvensis</i>	I r+	I r+	II r+	I r+	I r+	I r+	-	24
<i>Fallopia convolvulus</i>	I r+	II r+	II r+	I r+	II r+	-	-	23
<i>Sonchus oleraceus</i>	-	I r+	I r+	III r+	II r+	-	-	23
<i>Euphorbia helioscopia</i>	I r+	I r+	II r-1	I r+	I r+	-	-	22
<i>Apera spica-venti</i>	-	II r+	II r+	-	I r+	-	-	21
<i>Amaranthus retroflexus</i>	-	-	II r+	IV r+	II r+	-	-	17
<i>Lamium purpurea</i>	I r-1	I r+	I +-1	-	I +-1	-	-	17
<i>Chenopodium hybridum</i>	-	-	II r-1	II r+	II r+	-	-	17
<i>Conyza canadensis</i>	-	-	I r+	-	I r-1	-	II r+	15
<i>Malva sylvestris</i>	I r-1	II r+	II r-1	-	-	-	-	12
<i>Polygonum persicaria</i>	-	I r+	II r+	-	-	I r+	-	12
<i>Chenopodium polysperum</i>	-	-	I r+	II r+	II r-1	-	-	10
<i>Anagallis arvensis</i>	-	I r+	I r+	-	I r+	-	-	8
<i>Erysimum cheiranthoides</i>	-	-	I r-1	II +-1	I r+	-	-	8
<i>Lathyrus tuberosus</i>	-	II r+	II r+	-	-	-	-	8
<i>Malva neglecta</i>	-	-	I r+	II r+	-	-	-	7
<i>Hyoscyamus niger</i>	-	-	I r+	II r+	-	-	-	6

In weiten Bereichen des UG ist das gleichzeitige Auftreten von Ruderal- und Wiesenelementen mit hohen Stetigkeiten bezeichnend. Dies wird durch die Artenkombination der Ruderalen Wiese, die von FISCHER (1985) als Tanaceto-Arrhenatheretum beschrieben, gekennzeichnet. Der Bestand dieser Dauer-gesellschaft ist in erster Linie darauf zurückzuführen, daß es sich um Arten mit relativ gut ausgeprägtem Regenerationsvermögen handelt. Sie siedeln zwar an anthropogen stark beeinflussten Standorten, können sich aber letztlich verhältnismäßig ungestört entwickeln, soweit nicht durch regelmäßige Mahd ihre Entwicklungsmöglichkeiten eingeschränkt sind. Je nach Intensität der Bewirtschaftung kommt es

zu einer stärkeren Dominanz ausgesprochener Wiesenpflanzen wie z.B. *Arrhenatherum elatius*, *Dactylis glomerata*, *Achillea millefolium*, *Pastinaca sativa*, *Galium mollugo* und *Taraxacum officinale*, wobei die Artemisietea-Arten nie völlig verschwinden und somit im Sinne von FISCHER (1985) die reine Assoziation des Arrhenatheretum elatioris BR.-BL. ex SCHERR.25 nicht ausgebildet ist. Die verstärkte anthropogene Beeinflussung infolge Immissions-, Herbizid- und Düngemittelbelastung sowie zunehmende mechanische Störungen begünstigt das Auftreten der Ruderalelemente, wodurch die Artenkombination der Ruderalen Wiese in Richtung Tanaceto-Artemisietum verschoben wird. Typische Wiesenarten treten hier nur noch mit geringen Deckungsgraden auf.

An ehemals offenen Standorten, die z.B. bei der mechanischen Bearbeitung der angrenzenden Kontaktflächen zerstört worden sind, tritt das Convolvulo-Agropyretum FELF.43 als Initialbesiedler auf. Hierbei handelt es sich um eine Pflanzengesellschaft, die bevorzugt in wärmebegünstigten Lagen und auf Lößböden zur typischen Ausbildung gelangt. Entlang von unbefestigten Wegrändern fällt zuweilen ein stärkeres Auftreten von *Falcaria vulgaris* auf, welches auf das der Ackerwinden-Queckenflur verwandte Falcario-Agropyretum MÜLLER et GÖRS 69 hinweist. Neben den namengebenden Sippen treten zu den Beständen weitere Segetal- und Ruderalarten, u.a. *Cirsium arvense*, *Bromus sterilis*, *Carduus acanthoides*, *Arctium tomentosum* sowie Vertreter des Grünlandes (*Dactylis glomerata*, *Plantago lanceolata*, *Taraxacum officinale*, *Daucus carota*) hinzu. Viele dieser Arten zeichnen sich durch Konkurrenzstärke und hohe Reproduktivität der unterirdischen Organe aus (GUTTE et HILBIG 1975). Eine gewisse Salztoleranz dieser Gesellschaft läßt die Belastung durch das Ausbringen von Auftausalzen relativ gut ertragen (OBERDORFER 1983).

Die Ausbildung des Atriplicetum nitentis KNAPP 45 ist im UG meist in Ortsnähe bzw. an eutrophierten Stellen (vermüllt) zu finden. Diese Assoziation zählt zwar zu den annuellen Ruderalgesellschaften (Sisymbrietalia), kann sich aber jahrelang am Standort erhalten. Sie bevorzugt sommerwarme Gebiete und wird vom Tanaceto-Artemisietum BR.-BL.(31)49 abgebaut.

Waldbestände nehmen nur eine unbedeutende Stellung im UG ein oder haben als Restgehölze wenig Einfluß auf die allgemeine Struktur der Phytozönose der bearbeiteten Saumbiotope. Nur an wenigen Stellen tragen sie zur Beschattung der Straßenrandstreifen bei, an denen sich in der Regel ein Alliario-Chaerophylletum temuli (KREH 35) LOHM. 49 ausbildet.

In unmittelbarer Nähe zur Fahrbahn siedeln mit hoher Stetigkeit charakteristische Vertreter der Trittgesellschaften, die aufgrund der typischen Artenkombination dem Lolio-Plantaginetum BEG. 32 entsprechen. Einige dieser Arten wandern auch stärker in den Straßenrand ein, wie z.B. *Taraxacum officinale*, *Lolium perenne* und *Trifolium repens*, so daß sie auch den Wiesenelementen zugeordnet werden könnten.

Die in den Vegetationstabellen (Tab. 3 und 4) zusammengestellten Gruppen der Ackerunkraut-Arten beinhalten in der Hauptsache Vertreter, die vom angrenzenden Acker zum Teil mehr oder weniger stark in das Straßenbegleitgrün einwandern, häufig aber auch in den Grenzbereichen beider Biotope siedeln.

Für den Bahndammbereich ist nur eine phytozönologische Charakterisierung der Graben-- Böschungsregion möglich, da auf den skelettreichen Standorten des Gleiskörpers und des Hanges vor allem infolge der hohen Gaben an chemisch-toxischen Substanzen nur fragmentarische Pflanzengesellschaften ausgebildet sind. Diese Abschnitte werden deshalb nur einer floristisch-ökologischen Bewertung unterzogen.

Tabelle 4: Ausbildung der Ruderalen Wiese im Graben-/Böschungsbereich entlang der Eisenbahnwege des Kreises Köthen (Sachsen-Anhalt)

- 1 Tanaceto-Arrhenatheretum mit Dominanz der Wiesenelemente
- 2 Tanaceto-Arrhenatheretum
- 3 Tanaceto-Arrhenatheretum mit Dominanz der Ruderalelemente

	1	2	3	Stetigkeit in %
<i>Anzahl der Aufnahmen</i>	11	47	42	
<i>Mittlere Artenzahl</i>	15	20,6	20,4	
Grünland-Arten:				
<i>Arrhenatherum elatius</i>	V 1-4	V r-3	IV r-1	85
<i>Daucus carota</i>	II +-1	III r-1	III r-1	50
<i>Achillea millefolium</i>	VI +-2	III r-1	II r-+	44
<i>Hypericum perforatum</i>	II +-1	II +-1	-	42
<i>Rumex acetosa</i>	II +-1	II r-1	II +-1	28
<i>Dactylis glomerata</i>	IV +-3	II r-1	I +-1	25
<i>Potentilla reptans</i>	IV +-2	-	-	25
<i>Pimpinella major</i>	II +-1	II r-2	I r-+	24
<i>Taraxacum officinalis</i>	I +-1	II r-1	I r-+	22
<i>Calamagrostis epigejos</i>	II +-1	-	-	22
<i>Silene vulgaris</i>	II +-1	I r-+	-	22
<i>Pastinaca sativa</i>	I +-2	I r-+	-	21
<i>Anthriscus sylvestris</i>	II +-2	II +-2	I r-+	20
<i>Asparagus officinalis</i>	II r-+	I r-+	-	20
<i>Euphorbia cyparissias</i>	II +-1	-	-	19
<i>Centaurea jacea</i>	I +-1	II +-1	I r-1	17
<i>Euphorbia esula</i>	IV +-1	-	-	11
<i>Poa pratensis</i>	I 1-2	I r-1	I r-+	10
<i>Crepis biennis</i>	II +-1	I r-+	I r-+	10
<i>Knautia arvensis</i>	I +-1	-	-	9
<i>Galium mollugo</i>	IV +-2	-	-	8
<i>Geranium pratense</i>	I +-1	-	-	6
Ruderal-Arten:				
<i>Artemisia vulgare</i>	IV r-+	V r-2	V +-4	93
<i>Diplotaxis tenuifolia</i>	II r-+	III r-2	IV +-3	54
<i>Cirsium arvense</i>	II r-+	II r-2	IV +-3	52
<i>Tanacetum vulgare</i>	-	II +-1	III +-1	31

	1	2	3	Stetigkeit in %
<i>Anzahl der Aufnahmen</i>	11	47	42	
<i>Mittlere Artenzahl</i>	15	20,6	20,4	
<u>Ruderal-Arten:</u>				
<i>Reseda lutea</i>	-	II +1	II +2	22
<i>Atriplex hastata</i>	-	I +1	III +2	22
<i>Cirsium vulgare</i>	-	I r-1	II +3	22
<i>Silene pratense</i>	I r+	I r-1	I r-2	20
<i>Urtica dioica</i>	-	II r-1	I r-2	19
<i>Lactuca serriola</i>	I r+	I +1	III 1-2	19
<i>Galium aparine</i>	-	I +2	II +2	18
<i>Linaria vulgaris</i>	I r+	I r-1	II +1	17
<i>Atriplex tatarica</i>	-	-	II +1	15
<i>Arctium minus</i>	-	I r+	I r-1	14
<i>Atriplex nitens</i>	-	-	I +2	11
<i>Solidago canadensis</i>	-	I +1	I r-1	11
<u>Quecken-Pionierflur-Arten:</u>				
<i>Convolvulus arvensis</i>	III +2	III +2	IV +3	55
<i>Falcaria vulgaris</i>	I r-1	III r-2	IV r-2	51
<i>Agropyron repens</i>	-	I r-1	II r-3	17
<i>Saponaria officinalis</i>	-	I r-2	I +3	13
<i>Cichorium intybus</i>	-	I r+	I r+	9
<u>Ackerunkraut-Arten:</u>				
<i>Matricaria maritima</i>	II +1	II +1	II +1	40
<i>Equisetum arvense</i>	I r+	II +1	I +2	21
<i>Sonchus arvensis</i>	-	I r+	I +1	18
<i>Lathyrus tuberosus</i>	I +1	I +1	-	17
<i>Chamomilla suaveolens</i>	I +1	I +1	I +1	16
<i>Potentilla anserina</i>	-	I r+	I +1	15
<i>Amaranthus retroflexus</i>	I r+	I r+	I +1	13
<i>Spergula arvensis</i>	I r+	I r+	I r+	11
<i>Chenopodium album</i>	-	I +1	I +1	10
<i>Descurainia sophia</i>	-	I r+	I r-1	10

In der Grabenregion, mit anschließender Böschung in Richtung der Kontaktflächen (hauptsächlich Äcker) ergibt sich ein ähnliches Bild in der Vegetationsausbildung wie entlang des Straßenrandes. Es dominiert das Tanaceto-Arrhenatheretum FISCHER 85, wobei das Verhältnis der Vertreter mit Ruderal- bzw. Wiesencharakter einmal zugunsten des Arrhenatheretum elatioris BR.-BL. ex SCHERR. 25 und zum anderen zugunsten des Tanaceto-Artemisietum BR.BL.(1931)49 verschoben sein kann. Die Ausbildung der Ruderalen Wiese mit Dominanz der Grünlandarten ist mit 11 Aufnahmen im UG nur relativ selten vertreten, während die stark ruderalisierten Standorte deutlich überwiegen (42 Aufnahmen). Ausschlaggebend ist die starke Eutrophierung, die zu einem Zurückdrängen von Halbtrocken- und Magerrasenpflanzen führt. Typische Quecken-Pionier-Rasen wurden entlang des Schienenweges nicht beobachtet, obwohl *Convolvulus arvensis* mit hohen Stetigkeiten (55 %) präsent ist, *Elytrigia repens* (17 %) aber stärker zurück tritt. Beeinflusst wird die Vegetationsausbildung auch durch die Mahd, hauptsächlich durch private Nutzer.

4.3. Indigenat, Hemerobiegrad, Anteil von Arzneipflanzen und Schutzwürdigkeit der Saumbiotope

Den Verkehrswegen und -trassen wird bei der Ausbreitung von neu eingewanderten Pflanzen eine besondere Bedeutung zugesprochen. Entlang der Transportwege werden sie meist verschleppt und können bei ausreichender Konkurrenzkraft weite, z.T. vegetationsfreie Standorte besiedeln oder sogar in einheimische Pflanzengesellschaften eindringen. Die Ermittlung des Verhältnisses von Apophyten zu Anthropophyten ergab einen Anteil an Neophyten von ca. 14 % im Straßenbegleitgrün und in der Bahndammregion von 18,2 % (Tab. 7). Entsprechend der von SUKOPP (1972) definierten Hemerobiestufen läßt sich der Pflanzenbestand der untersuchten Saumbiotope in die euhemerobe Stufe einordnen, in der es durch anhaltend starken Kultureinfluß zu einer vom Menschen bedingten Ausbildung einer „naturfremden“ Flora und Vegetation kommt. Der anthropogene Einfluß wird vor allem durch den Einsatz verschiedenster chemischer Substanzen wie z.B. Wuchshemmer, Düngemittel, Auftausalze, Transportgut, Abgase und insbesondere im Straßenrandbereich durch auftretende mechanische Belastung bestimmt.

Der Prozentsatz der Archaeophyten, deren Ansiedlung mit der ackerbaulichen Nutzung des Gebietes in prähistorischer Zeit einherging, liegt im Straßenrandbereich (22,6 %) deutlich höher als im Bahndambereich (16,0 %).

Ein Vergleich der in beiden Saumbiotopen nachgewiesenen Pflanzen mit der von RUTHSATZ (1983) zusammengestellten Liste der Heil- und Giftpflanzen unterstreicht den allgemeinen Wert der straßen- und bahndambegleitenden Flora für die bei uns wiederentdeckte pharmazeutische Nutzung von Naturdrogen (Tab. 7). Der Anteil von fast 46 bzw. 41 % an Arzneipflanzen am Gesamtartenbestand der Saumbiotope ist relativ hoch. Es kann aber heute keine Unbedenklichkeit bei der Nutzung solcher Pflanzen ausgesprochen werden, da der Gehalt an akkumulierten Giftstoffen aufgrund des Schadstoffausstoßes bzw. -einsatzes entlang der Verkehrswege meist ungewöhnlich hoch ist.

Für die Bewertung der Schutzwürdigkeit der Saumbiotope wurde ein Vergleich mit der Roten Liste von Sachsen-Anhalt (FRANK et al. 1992) angestellt. Daraus ergibt sich, daß im Straßenbegleitgrün und in der Bahndammflora überwiegend weit verbreitete Sippen zu finden sind. Als gefährdete Arten wären nur zu nennen *Carum carvi*, *Chenopodium muralis*, *Ch. vulvaria*, *Conringia orientalis*, *Elytri-*

gia intermedia, *Genista pilosa*, *Melampyrum cristatum*, *M. nemorosum*, *Suaeda maritima*, *Sanguisorba officinalis*, *Sedum telephium* und *Veronica opaca*. Besonders empfindliche, an Nährstoffarmut angepaßte Sippen haben aufgrund der zunehmenden Eutrophierung in diesen Ökotonen kaum eine Chance. Erst durch langfristigen Nährstoffentzug könnte hier die Möglichkeit zur Ansiedlung weiterer Pflanzenarten geschaffen werden (vgl. auch ULLMANN et HEINDL 1986, NAGLER 1987).

Tabelle 5: Zusammenstellung des absoluten und prozentualen Verhältnisses von Apophyten zu Anthropophyten sowie Anteil von Heil- und Giftpflanzen in den Saumbiotopen (Kreis Köthen, Sachsen-Anhalt)

	Straßenrand		Bahndamm- bereich		Graben/ Böschung		Hang		Gleiskörper	
	abs.	%	abs.	%	abs.	%	abs.	%	abs.	%
Neophyten	38	13,9	41	18,2	37	17	25	21,4	14	18,7
Archaeophyten	62	22,6	36	16	36	16,6	12	10,2	6	8
Indigene Pflanzen	166	60,6	135	60	133	61,3	77	65,8	53	70,7
Kultur-/ Zierpflanzen	8	2,9	13	5,8	11	5,1	3	2,6	2	2,7
Heil-/ Giftpflanzen	125	45,6	92	40,9	89	41	49	41,9	32	42,7

Im Saumbewuchs treten allerdings eine Reihe von selteneren Segetalarten auf. Es handelt sich um solche Pflanzen, die durch die Intensivierung der Bewirtschaftung von den angrenzenden Kontaktflächen verdrängt worden sind, wie z.B. *Camelina microcarpa*, *Conringia orientalis*, *Centaurea cyanus*, *Consolida regalis*, *Hyoscyamus niger* und *Veronica opaca*. Diese Arten sind an den regelmäßigen Bewirtschaftungsrythmus der Äcker angepaßt und können sich nur über kurze Zeit in den Saumstandorten erhalten. Meist sind sie im Übergangsbereich zwischen Feld und Saumbiotop zu finden.

5. Diskussion

Seit längerem ist ein großräumiger Floren- und Vegetationswandel in vielen Landschaftsräumen zu verzeichnen. Die natürliche Vegetation ist meist nur noch auf ausgesprochene Schutzgebiete beschränkt. Die übrigen Pflanzengesellschaften unterliegen zunehmend einem starken anthropogenen Einfluß bzw. werden durch eine intensive Landnutzung, in der Hauptsache für ackerbauliche, industrielle und urba-

ne Zwecke, stark zurückgedrängt. Meist bleiben lediglich schmale Saumbiotope übrig, in denen sich der Pflanzenbestand noch relativ spontan entwickeln kann. Aus diesem Grund wurde in dem letzten Jahrzehnt vor allem der Begleitflora entlang von Verkehrsstrassen größere Aufmerksamkeit geschenkt. Bereits ELLENBERG (1979 b) gab für die Randbereiche in der intensiv genutzten Agrarlandschaft eine mögliche Diversität von 200 bis 350 Arten an. Die Ergebnisse über den Pflanzenbestand in den Saumbiotopen Straßenrand und Bahndambereich des Kreises Köthen entsprechen mit 354 Arten etwa dieser Angabe. Die ermittelte Artenzahl reicht ebenfalls an die konkreten Angaben von STOTTELE (1987) über die Begleitflora entlang von Autobahnen und Bundesstraßen in den Altbundesländern (210 - 376 Arten) heran. Dagegen wurden in Südhessen mit 391 bis 430 Gefäßpflanzenarten im Straßenbegleitgrün deutlich mehr Sippen nachgewiesen (NAGLER et al. 1989). ULLMANN et HEINDL (1986) registrierten 215 Arten im Mittellaingebiet und RUTHSATZ et OTTE (1987) inventarisierten an Wegrändern und Ackerrainen im Raum Ingolstadt 220 bzw. 237 Spezies.

Die gemittelten Zeigerwerte beider Biotope spiegeln die standörtlichen Verhältnisse im UG gut wider. Es handelt sich um relativ sommerwarme und mehr kontinental beeinflusste Lagen, die infolge der Bodenverhältnisse durch gute Nährstoffversorgung ausgezeichnet sind.

Bei der Verteilung der Lebensformtypen fällt ein relativ hoher Anteil an Therophyten auf, die als typische Kurzzeitstrategen in der Lage sind, schnell verschiedenste Standorte zu besiedeln. Damit wird die dynamisch ablaufende Sukzession unterstrichen, die für diese anthropogen beeinflussten Pflanzengesellschaften charakteristisch ist.

Die Saumbiotope Straßenrand und Bahndambereich weisen sowohl floristisch als auch phytozoologisch starke Übereinstimmungen auf, die sich bereits aus der Berechnung des Gemeinschaftskoeffizienten ergeben. Mit über 75 % handelt es sich um nahezu identische Pflanzenbestände, was sich auch in der Vegetationsausbildung beider Ökotope widerspiegelt.

Die exakte phytozoologische Bewertung von Saumbiotopen bereitet aufgrund ihrer inhomogenen Standortstruktur, der ausgedehnten Randbereiche und der schnell aufeinanderfolgenden Sukzessionsstadien erhebliche Schwierigkeiten (KLEIN 1980, ULLMANN et HEINDL 1986, NAGLER et SCHMIDT 1987, SCHMIDT 1987, RUTHSATZ et OTTE 1987). Mit der tabellarischen Übersicht des Aufnahmемaterials können jedoch nur allgemeine Trends der Vegetationsausbildung entlang der Verkehrsstrassen des Kreises Köthen verdeutlicht werden. Die vorherrschende Pflanzengesellschaft ist die Ruderale Wiese, das Tanaceto-Arrhenatheretum (FISCHER 1985). Hierbei handelt es sich um eine Mischgesellschaft von Ruderal- und Wiesenelementen, die je nach Pflege und Nutzung eine sehr vielgestaltige Ausprägung besitzt. Die Artenkombination kann einmal zugunsten des Arrhenatheretum elatioris BR.-BL. ex SCHERR. 25 oder des Tanaceto-Artemisietum BR.-Bl. (1931) 49 verschoben sein. Reine Glatthaferwiesen im Sinne von FISCHER (1985), die frei von Ruderalelementen sind, konnten an den untersuchten Standorten nicht festgestellt werden. Auch in den von BRANDES (1988) für das östliche Niedersachsen beschriebenen Straßenrandausbildungen dominiert das Arrhenatheretum, wobei dieses ebenfalls mit verschiedenen Agropyretea- und Artemisietea-Arten durchsetzt ist und als Derivatgesellschaft Tanacetum vulgare-(Molinio-Arrhenatheretea) eingeordnet wird. Das Vorherrschen der Ruderalen Wiese entlang der Verkehrswege wird auch durch die Arbeiten von RUTHSATZ et OTTE (1987), NAGLER et al. (1989) und ULLMANN et HEINDL (1989) bestätigt. Jüngste Untersuchungen zur straßen- und wegebegleitenden Vegetation im Flach- und Hügelland Ostdeutschlands (BERG 1990) bestätigen ebenfalls das dominante Auftreten dieser Pflanzengesellschaft.

Über ausgeprägte *Festuca rubra*-Böschungen berichten KLEIN (1980), KRAUSE et MORDHORST (1983) und NAGLER et al. (1989). Diese spielen jedoch im UG keine Rolle, zumal der Rot-Schwengel in der Hauptsache durch Rasenansaaten in den Straßenrandbereich eingebracht und dann im Laufe der Zeit durch standorttypischere Arten verdrängt wird. Bei den von uns untersuchten Straßen handelt es sich zumeist um alte Verkehrswege. Beim Anlegen neuer Straßen wurde im Kreis Köthen keine Begrünung durch Ansaaten vorgenommen. Dies hat den Vorteil, daß es durch das Ausbringen von standortfremden Arten nicht zu einer Floren- und Vegetationsverfälschung kommt, sondern eine Spontanbesiedlung erfolgen kann. Allerdings ist die Zeitspanne für die Ausbildung eines dichten Pflanzenbestandes länger und die Straßenränder sind vor allem in der ersten Zeit einer verstärkten Erosion ausgesetzt. Natürliches Auftreten von *Festuca rubra*-Gesellschaften ist außerdem mehr für die atlantisch-subatlantische Region Mitteleuropas typisch (HANSEN et JENSEN 1972, ULLMANN et HEINDL 1989).

Die für Lößböden und sommerwarmes Klima kennzeichnenden Quecken-Pionierfluren treten im UG entlang der Straßen recht vielfältig auf. Wie bereits FISCHER (1982) für Lößböschungen im Kaiserstuhl (Südbaden) mitteilte, ergeben sich auch hier Übergänge vor allem zu den Grünlandgesellschaften des Arrhenatherion-Verbandes sowie zu Ruderalfluren der Klasse der Artemisietea. Die verstärkte Ausbildung des Tanaceto-Arrhenatheretum und des Convolvulo-Agropyretum muß als Ausdruck einer zunehmenden Eutrophierung in der intensiv genutzten Agrarlandschaft gewertet werden (vgl. BERG 1990).

Typische Trocken- und Halbtrockenrasen, wie sie ULLMANN et HEINDL (1986) aus dem mainfränkischen Muschelkalkgebiet beschreiben, sind im UG entlang der Verkehrswege nicht anzutreffen. Diese mit am stärksten gefährdeten und an Stickstoffarmut gebundenen heimischen Pflanzenformationen können sich bei anhaltender Eutrophierung nicht etablieren. Sie werden dadurch in ihrem Bestand sogar zurückgedrängt (KLEIN 1980, OBERDORFER 1983, ULLMANN et HEINDL 1986). Vertreter der Festuco-Brometea mit einer breiten ökologischen Amplitude wie z.B. *Pimpinella saxifraga*, *Galium verum* und *Euphorbia cyparissias* sind jedoch häufig am Bestandsaufbau der Ruderalen Wiese beteiligt. Sie halten auch durchaus einer Ruderalisierung stand, wie sie heute leider für viele Gebiete, nicht nur entlang von Verkehrswegen, registriert werden muß. So beschreiben BÖTTCHER et SCHLÜTER (1989) ähnliche Ruderalisierungseffekte für Flußauen im Sächsischen Hügelland, bei denen es zu Vegetationsveränderungen durch verstärkte Einwanderung von Arten der Hackfrucht-Unkrautgesellschaften (Polygono-Chenopodietalia) und von ausdauernden nitrophilen Krautfluren (Artemisietea) kommt.

Das Gesamtartenspektrum von Saumbiotopen wird zum einen von der naturräumlichen Gliederung des UG, zum anderen von der floristischen Vielfalt der angrenzenden Kontaktflächen stark bestimmt. Letztere dienen als wichtigste Quelle für den Diasporeneintrag und die Ansiedlung einer spontanen Vegetation. So verwundert der hohe Bestand an Ackerunkräutern in dem stark landwirtschaftlich geprägten UG nicht. Vor allem in dem konkurrenzarmen Grenzbereich zwischen Saumbiotop und Ackerland siedeln Arten wie *Viola arvensis*, *Thlaspi arvensis*, *Stellaria media*, *Fallopia convolvulus*, *Centaurea cyanus* und *Consolida regalis*, während mehrjährige Arten stärker in die zentralen Bereiche der Ökotone einwandern. Auch HANSEN et JENSEN (1972) und KLEIN (1980) berichten von einer starken Verunkrautung des Straßenbegleitgrüns.

In den Saumbiotopen kommt es häufig zu einer deutlichen Zonierung der Vegetation, die durch die Wirkung von gegeneinander gerichteten Gradienten abiotischer Standortfaktoren beeinflusst wird. So nimmt der Skelettanteil bzw. die Verdichtung des Bodens, die mechanische und Immissionsbelastung vom Verkehrsstrang in Richtung angrenzender Kontaktfläche ab. Der Gehalt an Wuchshemmern,

Auftausalzen bzw. Transportgut sowie Spritzwasser- und Schmutzeintrag wird ebenfalls geringer. In gegensätzlicher Richtung nehmen Düngemittel- und z.T. auch Pestizidbelastung allmählich ab. Ausgeprägte Zonierungen der Straßenrandvegetation beschreiben ULLMANN et HEINDL (1987) für das mainfränkische Wärmegebiet, indem sie an relativ breiten Randbereichen sechs Zonen mit jeweils typischen Pflanzengesellschaften unterscheiden. Eine so starke Parallelgliederung des Straßenrandbewuchses kann im Kreis Köthen aufgrund der meist sehr schmalen Straßenränder (im Mittel drei Meter) nicht festgestellt werden. Im allgemeinen handelt es sich um drei mehr oder weniger gut unterscheidbare Zonen (PARTZSCH 1988).

In unmittelbarer Nähe zur Fahrbahn treten meist ausgeprägte Trittgemeinschaften auf, die der hohen mechanischen Belastung in diesem Bereich angepaßt sind. Diese fehlen nahezu vollständig in der Bahndammregion. Im Bereich des schotterreichen Gleiskörpers und des Hanges werden sie häufig durch ausgedehnte Bestände von salzliebenden Pflanzen wie z.B. *Salsola kali ssp. ruthenica*, *Sedum acre*, *Suaeda maritima* u.a. ersetzt. An diese Zone mit relativ geringer Wuchshöhe schließen höherwüchsige Arten wie z.B. *Poa pratensis*, *Lolium perenne*, *Achillea millefolium*, *Cichorium intybus*, *Descurainia sophia* u.a. an. Im Mittelteil des Grünstreifens dominieren Hochstauden und Gräser, die in der Hauptsache der Artengruppe der Ruderalen Wiesen angehören. In Richtung Feld treten, wie bereits erwähnt, zunehmend Ackerunkräuter in Erscheinung. Mit hohen Stetigkeiten sorgen *Convolvulus arvensis* (79 %) und *Galium aparine* (73 %) für eine dichte Bodenbedeckung.

Die relativ schmalen Bereiche der Saumbiotope sind durch eine starke Vermischung von Ruderal- und Wiesen-, aber auch von Ackerflorelementen gekennzeichnet. Daraus ergeben sich Schwierigkeiten bei der exakten Abgrenzung der einzelnen Pflanzengesellschaften. Die Verquickung von Arten mit einer breiten zöologischen Amplitude wird besonders bei der Klassifizierung der Pflanzengesellschaften nach der „deduktiven“ Methode von KOPECKY et HEJNY (1978) herausgestellt (vgl. auch ULLMANN et HEINDL 1989). Diese Methode kommt wahrscheinlich der natürlichen Vergesellschaftung verschiedenster, soziologisch z.T. weit auseinanderstehender, Pflanzen am nächsten, jedoch führt die Nomenklatur zu langen, komplizierten Gesellschaftsbezeichnungen. Die Anwendbarkeit bei artenreichen Zönosen ohne eindeutige Dominanzen ist außerdem problematisch.

Hinsichtlich einer allgemeinen Bewertung der untersuchten Saumbiotope des Kreises Köthen kann festgestellt werden, daß es sich bei der Straßenrand- und Bahndammregion um anthropogen stark beeinflusste Standorte handelt, die trotz geringer Schutzwürdigkeit als nahezu nutzungsfreie Lebensräume ein Refugium für Flora und Fauna darstellen. Außerdem sollte der ästhetische Aspekt einer farbenfrohen und abwechslungsreichen Begleitflora entlang der Verkehrsstrassen nicht außer acht gelassen werden. Hier bedarf es jedoch noch an vielen Stellen der Anwendung von sinnvollen Pflege- und Erhaltungsmaßnahmen. So sollte zum Beispiel ein bestimmter Bereich beim Bau neuer Verkehrsstrassen, vor allem in der intensiv genutzten Landschaft, für die Ansiedlung einer spontanen Flora freigehalten und nicht der angrenzende Acker bis unmittelbar an den Fahrbahnrand bearbeitet werden.

Durch eine geplante Mahd und den sparsamen Einsatz von chemischen Substanzen kann die Entwicklung artenreicher Wiesengesellschaften erzielt werden. Zu häufiges oder zu frühes Mähen begünstigt die Entwicklung regenerationsfreudiger Gräser und Stauden, während typische r-Strategen wie die Therophyten keine Überlebenschance bekommen. Bei der Nutzung des Mähgutes muß allerdings auf den Grad der Belastung der Verkehrswege geachtet werden. So sollte das Material von stark befahrenen Straßen eher verworfen oder als Sondermüll behandelt werden. Die Mehrzahl der Straßen- und Schienenwege weisen im UG jedoch nur ein geringes Verkehrsaufkommen auf, so daß das anfallende

Mähgut durchaus zu Futterzwecken oder auch zur Kompostierung genutzt werden kann. Für die Entwicklung einer artenreichen Zoozönose sollten spezielle Abschnitte der Saumbiotope nicht in die Nutzung einbezogen werden, sondern über mehrere Jahre ungestört bleiben.

6. Zusammenfassung

PARTZSCH, M.; KÄSTNER, A.: Flora und Vegetation an Straßenrändern und Bahndämmen im Kreis Köthen (Sachsen/Anhalt). - *Hercynia N.F.* 29, 193-214.

In den Jahren 1985 bis 1988 erfolgte die floristische Bearbeitung der Saumbiotope im Straßenrand- und Bahndambereich entlang der Haupt- und Nebenverkehrsstraßen des Kreises Köthen (Sachsen-Anhalt). Insgesamt konnten 354 Gefäßpflanzenarten nachgewiesen werden, die einer ökologischen Bewertung unterzogen wurden. Es erfolgte der Vergleich der Saumbiotope hinsichtlich Gesamtartenbestand, Zeigerwerte, Lebensformtypen, Blattausdauer, anatomischer Bau sowie Salz- und Schwermetallverträglichkeit. Zur Abschätzung des Florenbestandes wurde die Berechnung des Gemeinschaftskoeffizienten, die Bestimmung des Hemerobiegrades sowie das Verhältnis von Apophyten zu Anthropophyten herangezogen. Für die Diskussion der Schutzwürdigkeit dieser Saumbiotope wird ein Vergleich mit der „Roten Liste“ herangezogen sowie der Anteil von Heil- und Giftpflanzen im Begleitgrün der Verkehrsstraßen ermittelt.

Entsprechend der phytozoologischen Charakterisierung des UG wird die Vegetation in weiten Teilen durch das Bild der Ruderalen Wiese, des Tanaceto-Arrhenatheretum, gekennzeichnet. Als auffällige Pflanzengesellschaften treten noch das Convolvulo-Agrophyretum und das Atriplicetum nitentis sowie in Waldnähe das Alliario-Chaerophylletum temuli auf. In unmittelbarer Nähe zur Fahrbahn siedelt das Lolio-Plantaginetum.

Der Vergleich des Saumbiotops Straßenrand mit dem Bahndambereich ergibt eine relativ gute Übereinstimmung in der floristischen und phytozoologischen Struktur. Im wesentlichen dominieren Pflanzenarten mit einer breiten ökologischen und soziologischen Amplitude. Als Folge der starken anthropogenen Beeinflussung des Gebietes wird eine zunehmende Ruderalisierung der Vegetation festgestellt.

7. Danksagung

Herrn Renè Voigt gilt unser besonderer Dank für die Unterstützung bei der floristischen Bearbeitung des Bahndambewuchses im UG.

8. Literatur

BLAB, J. (1985): Zur Machbarkeit von „Natur aus zweiter Hand“ und zu einigen Aspekten der Anlage, Gestaltung und Entwicklung von Biotopen aus tierökologischer Sicht. - *Natur und Landschaft* 60/4: 136 - 140.

BERG, Ch. (1990): Geobotanische Studien an Straßen- und Wegrändern im Flach- und Hügelland der

- DDR. - Diss., Univ. Halle, unveröff.
- BÖTTCHER, W.; SCHLÜTER, H. (1989): Vegetationsveränderung im Grünland einer Flußauwe des Sächsischen Hügellandes durch Nutzungsintensivierung. - *Flora* **182**: 385 - 418.
- BRANDES, D. (1988): Bibliographie zur Vegetation und Flora von Eisenbahnanlagen. - *Excerpta Botanica Sec. B* **25**: 249 - 259.
- BRANDES, D. (1988): Die Vegetation gemähter Straßenränder im östlichen Niedersachsen. - *Tuexenia* **8**: 181 - 194.
- BRAUN-BLANQUET, J.: (1964): Pflanzensoziologie. - 3. Aufl., Springer-Verlag, Wien-New York.
- ELIAS, P. (1984): A survey of the ruderal plant communities of Western Slovakia I. - *Feddes Repert.* **95**: 251- 276.
- ELLENBERG, H. (1956): Aufgaben und Methoden der Vegetationskunde. - Ulmer-Verlag, Stuttgart.
- ELLENBERG, H. (1979a): Zeigerwerte der Gefäßpflanzen Mitteleuropas. 2. Aufl.- *Scripta Geobot.* **9**. Göttingen.
- ELLENBERG, H. (1979b): Straßenbau und Straßenverkehr in ökologischer Sicht.- *Verkehr, Umwelt, Zukunft* : 20 - 25.
- ELLENBERG, H.; MÜLLER, K.; STOTTELE, T. (1981): Straßenökologie. Auswirkungen von Autobahnen und Straßen auf Ökosysteme deutscher Landschaften. - In: „Ökologie und Straße“. - Broschürenreihe der Dtsch. Straßenliga **3**: 19 - 122. Bonn.
- FISCHER, A. (1982): Mosaik und Syndynamik der Pflanzengesellschaften von Lößböschungen im Kaiserstuhl (Südbaden). - *Phytocoenologia* **10**: 73 - 256.
- FISCHER, A. (1985): „Ruderales Wiesen“. Ein Beitrag zur Kenntnis des Arrhenatherion-Verbandes. - *Tuexenia* **5**: 237 - 248.
- FRANK, D.; KLOTZ, ST. (1990): Biologisch-ökologische Daten zur Flora der DDR. - *Wiss. Beitr. Martin-Luther-Univ. Halle-Wittenberg* **32** (P41): 1 - 167.
- FRANK, D.,; HERDAM, H.; JAGE, H.; KLOTZ, ST.; RATTEY, F.; WEGENER, U.; WEINTER, E.; WESTHUS, W. (1992): Rote Liste der Farn- und Blütenpflanzen des Landes Sachsen-Anhalt. - *Berichte des Landesamtes für Umweltschutz Sachsen-Anhalt*. H.1.
- GUTTE, P.; HILBIG, W. (1975): Übersicht über die Pflanzengesellschaften des südlichen Teils der DDR. XI. Die Ruderalvegetation. - *Hercynia N. F.* **12**: 1 - 39.
- HANSEN, K.; JENSEN, J. (1972): The vegetation on roadsides in Denmark. - *Dansk Bot. Ark.* **28/2**: 1 - 61.
- JEHLIK, V. (1986): The vegetation of railways in Northern Bohemia (eastern part). - *Vegetace CSSR. A* **14**. Academia Praha.
- KLEIN, A. (1980): Die Vegetation an Nationalstraßenböschungen der Nordschweiz und ihre Eignung für den Naturschutz. - *Veröff. Geobot. Inst. ETH, Stiftung Rübel Bd.* **72**, 75 S.
- KOPECKY, K. (1978): Die straßenbegleitenden Rasengesellschaften im Gebirge Orlicke Hory und seinem Vorlande. - *Vegetace CSSR A* **10**. Praha.

- KOPECKY, K.; HEJNY, S. (1978): Die Anwendung einer deduktiven Methode syntaxonomischer Klassifikation bei der Bearbeitung der straßenbegleitenden Pflanzengesellschaften Nordostböhmens. - *Vegetatio* 36: 43 - 51.
- KRAUSE, A.; MORDHORST, H. (1983): Rasensaatens, Gehölzpflanzungen und spontane Vegetation als Komponenten des Straßenbegleitgrüns an der BAB 45 „Sauerlandlinie“. - Schriftenreihe des Ministers für Stadtentwicklung, Wohnen und Verkehr des Landes Nordrhein-Westfalen Bd. 15, 110 S.
- MUELLER-DOMBOIS, D.; ELLENBERG, H. (1974): Aims and methods of vegetation ecology. - New York, London, Sydney, Toronto.
- NAGLER, A.; SCHMIDT, W. (1987): Die Erfassung der straßenbegleitenden Vegetation als Grundlage extensiver Pflegemaßnahmen zur Förderung rückläufiger Arten und Lebensgemeinschaften. - In: SCHUBERT, R.; HILBIG, H. (Hrsg.): Erfassung und Bewertung anthropogener Vegetationsveränderungen. T.3. - Wiss. Beitr. Martin-Luther-Univ. Halle-Wittenberg 1987/46 (P 26): 251 - 284.
- NAGLER, A.; SCHMIDT, W.; STOTTELE T. (1989): Die Vegetation an Autobahnen und Straßen in Südhessen. - *Tuexenia* 9: 151 - 182.
- ODERDORFER, E. (1983): Süddeutsche Pflanzengesellschaften. Teil III, 2. Aufl., Gustav Fischer Verlag, Stuttgart, New York.
- PARTZSCH, M. (1988): Zur Erfassung der straßenbegleitenden Vegetation des Kreises Köthen. - *Wiss. Zeitsch. d. Päd. Hochschule Halle/Köthen* 26/6: 29 - 33.
- PARTZSCH, M. (1992): Floristisch-ökologische Untersuchungen des Straßenbegleitgrüns in sechs verschiedenen Kreisen der Bundesländer Sachsen und Sachsen-Anhalt. - *Naturwiss. Beiträge Museum Dessau* 7: 105 - 132.
- POTT, R. (1992): Die Pflanzengesellschaften Deutschlands. - Verlag Eugen Ulmer Stuttgart.
- PYSEK, A. (1977): Sukzession der Ruderalpflanzengesellschaften von Groß-Plzen. - *Preslia* 49: 116-179.
- RIECKEN, U., RIES, U.; SSYMANK, A. (1993): Biotoptypen - Verzeichnis für die Bundesrepublik Deutschland. - *Schr.R. f. Landschaftspflege und Naturschutz* 38: 301 - 339.
- RUTHSATZ, B. (1983): Die Verbreitung unserer heimischen und eingebürgerten Heil- und Giftpflanzen in Mitteleuropa.- *Göttinger Flor. Rundbrief* 17,1/2: 8 - 23.
- RUTHSATZ, B.; OTTE, A. (1987): Strukturen im Raum Ingolstadt: Schutz und Zeigerwerte. Teil III. Feldwegränder und Ackerraine. - *Tuexenia* 7: 139 - 163.
- SCHMIDT, W. (1987): Straßenbegleitende Vegetation - Zur Erfassung, Bewertung und Lenkung einer extrem anthropogenen Vegetation. - In: SCHUBERT, R., HILBIG, W. (Hrsg.): Erfassung und Bewertung anthropogener Vegetationsveränderungen. T.3.- *Wiss. Beitr. Martin-Luther-Univ. Halle-Wittenberg* 1987/46 (P26): 227 - 250.
- STOTTELE, T. (1987): Vergleichende Vegetations- und Florenuntersuchungen an Straßen und Autobahnen der Bundesrepublik Deutschland, dargestellt am Beispiel der Lüneburger Heide. - In: SCHUBERT, R., HILBIG, W. (Hrsg.): Erfassung und Bewertung anthropogener Vegetationsveränderungen. T.3.- *Wiss. Beitr. Martin-Luther-Univ. Halle-Wittenberg* 1987/46 (P31): 211 - 253.

- SUKOPP, H. (1972): Wandel von Flora und Vegetation in Mitteleuropa unter dem Einfluß des Menschen. - Ber. über Landwirtsch. **50/1**: 112 - 139.
- SUKOPP, H. (1981): Veränderung von Flora und Vegetation in Agrarlandschaften. - Ber. über Landwirtsch. **197**: 255 - 264.
- ULLMANN, I. I. (1984): Schutz von Trockenbiotopen - Trockenstandorte aus zweiter Hand. - Ak. f. Natursch. u. Landschaftspfl., Seminarbeitr. **5**: 44 - 45.
- ULLMANN, I.; HEINDL, B. (1986): „Ersatzbiotop Straßenrand“ - Möglichkeiten und Grenzen des Schutzes von basiphilen Trockenrasen an Straßenrandböschungen. - Ber. ANL. (1986), 103 - 118.
- ULLMANN, I.; HEINDL, B. (1989): Geographical and ecological differentiation of roadside vegetation in temperate Europe. - *Botanica Acta* **102**: 261 - 269.
- WAY, J. M. (1969): Road verges. Their function and management.- Monkswood experimental station, Huntingdon.
- WAY, J. M. (1973): Road verges and rural road. - Monkswood experimental station, Huntingdon. Natural Environment Research Council.

Manuskript angenommen: 08. Februar 1995

Anschrift der Verfasser: Dr. rer. nat. Monika Partzsch, Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg, FB Biologie, Institut für Geobotanik und Botanischer Garten, Standort: Kröllwitzer Str. 44, 06099 Halle/Saale.

Prof. Dr. habil. Arndt Kästner, Institut für landwirtschaftliche Forschung u. Untersuchung e.V., Merseburger Straße 41, 06112 Halle/Saale.