

Vergleich der Vegetation an Eisenbahn- und Nationalstrassenböschungen im Kanton Baselland

Autor(en): **Klein, Andres**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Berichte des Geobotanischen Institutes der Eidg. Techn. Hochschule, Stiftung Rübel**

Band (Jahr): **49 (1981)**

PDF erstellt am: **22.07.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-377712>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern. Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

Vergleich der Vegetation an Eisenbahn- und Nationalstrassenböschungen
im Kanton Baselland

(*Comparison of the vegetation on railway- and highway-verges
in Kanton Baselland [Switzerland]*)

von

Andres KLEIN

Inhalt

1. Einleitung: Die Bedeutung der Böschungen an Verkehrswegen	118
2. Untersuchungsgebiet und Methoden	120
3. Resultate und Diskussion	123
Zusammenfassung - Summary	125
Literatur	126

1. Einleitung: Die Bedeutung der Böschungen an Verkehrswegen

Eisenbahnböschungen haben schon lange den Ruf, besonders artenreiche und interessante Standorte für unsere einheimische Flora und Fauna zu sein. Da oft seltene und aussergewöhnliche Arten zu finden sind, sind sie auch

unter Hobby-Fotografen sehr bekannt. Erstaunlicherweise gibt es auch über diese Biotope kaum Publikationen.

Ueber die Vegetation an relativ jungen Böschungen der Nationalstrassen ist wenig bekannt. Die Nationalstrassenböschungen sind im Vergleich zu den Eisenbahnböschungen jung und können wegen der Wildzäune auch nicht betreten werden. In den letzten Jahren sind im Zusammenhang mit Unterhaltsfragen und der landschaftsökologischen Funktion im In- und Ausland verschiedene Arbeiten publiziert worden (HANSEN und JENSEN 1972, WAY 1973, ZONDERWIJK 1979, KLEIN 1980).

Die Bedeutung und der Wert der Böschungen an Verkehrsanlagen haben in den letzten Jahren zugenommen. Je mehr unsere Landschaft ausgeräumt wird (vgl. EWALD 1978), je mehr natürliche und naturnahe Biotope zerstört werden, umso grösser wird die Bedeutung dieser kleinen Restflächen an den Verkehrswegen. Sie sind in unserer intensiv genutzten Kulturlandschaft bald die einzigen Orte, wo noch eine extensive Bewirtschaftung stattfindet. Durch die extensive Pflege durch die Unterhaltsdienste können sich an Böschungen Lebensgemeinschaften halten, die sonst im Intensiv-Kulturland stark am Zurückgehen sind. Neben Hecken und kleineren Feldgehölzen sind es vor allem Magerwiesen, die an den Böschungen wegen den entsprechenden Standortbedingungen ein Vorkommen finden können. Es sind aber nicht nur ganze Pflanzengesellschaften, die hier überleben können, sondern auch einzelne Arten finden an Strassenböschungen ihr letztes Vorkommen. So kommt z.B. *Salvia pratensis* im untern Birs- und im untern Ergolz- tal fast nur noch an Strassenböschungen vor und fehlt in den Wiesen (AMIET 1980).

Wie aus einer Studie der Landesstelle für Oekologie, Landschaftsentwicklung und Forstplanung des Bundeslandes Nordrhein-Westfalen hervorgeht (SCHULTE 1981), erfüllen die Flächen entlang der Verkehrswege einen wichtigen Beitrag im Naturhaushalt und bilden wegen ihrer linearen Struktur ein eigentliches ökologisches Netz in der Landschaft. Die Böschungen haben eine Ausgleichsfunktion.

Es ist aber klar, dass diese künstlich erstellten Böschungen keinen Ersatz für fehlende naturnahe Elemente in der Landschaft sein können. Sie haben allerhöchstens ergänzenden Charakter, denn die Böschungen sind re-

lativ kleinflächig und sehr grossen Störungen unterworfen. ODZUCK (1978a,b) hat das in seinen Arbeiten über Verkehrsemissionen aufgezeigt. Feste Abfälle, Staub, Abgase, Streusalz und oft auch Herbizide im Unterhalt wirken sich sehr direkt und selektiv auf die Vegetationsdecke aus. Bei der Tierwelt kommt die Barrierenwirkung durch die Fahrbahn als zusätzliche negative Auswirkung hinzu (TAMM 1976).

Die Erhebungen zu dieser Arbeit erfolgten im Rahmen einer grösseren Arbeit am Geobotanischen Institut der ETH (KLEIN 1980), konnten aber nicht vollständig miteinbezogen werden.

2. Untersuchungsgebiet und Methoden

Im Sommer 1978 wurden an drei Böschungen der alten Hauensteinlinie im Homburgertal und an acht Nationalstrassenböschungen der N 2 zwischen Diegten und Giebenach Vegetationsaufnahmen vorgenommen. Dabei wurden besonders nährstoffreiche, beim Bau humusierte Böschungen nicht berücksichtigt.

Fläche 1:	Thürnen,	629,475/256,500,	Exposition NNE,	Neigung 60 %
Fläche 2:	Thürnen,	629,525/256,450,	" SSW,	" 60 %
Fläche 3:	Rümligen,	631,060/252,700,	" SW ,	" 50 %
Fläche 4:	Itingen,	N 2, km 23,500 ,	" -	" -
Fläche 5:	Itingen,	N 2, km 23,450 ,	" -	" -
Fläche 6:	Giebenach,	N 2, km 16,300,	" SSW,	" 60 %
Fläche 7:	Zunzgen,	N 2, km 26,200 ,	" E ,	" 60 %
Fläche 8:	Itingen,	N 2, km 24,000 ,	" SW ,	" 60 %
Fläche 9:	Arisdorf,	N 2, km 17,300 ,	" SW ,	" 60 %
Fläche 10:	Giebenach,	N 2, km 16,900,	" SSW,	" 60 %
Fläche 11:	Giebenach,	N 2, km 16,400,	" SSW,	" 60 %

Bodenanalysen an den Autobahnböschungen haben gezeigt, dass es sich um humusarme, kalkreiche, trockene bis wechselfeuchte Böden handelt. Der pH-Wert liegt überall über 7,5 und die Stickstoffmineralisation nach ZÖTTL (1958) ist gering.

Die Eisenbahnböschung Nr. 1 liegt seit 1964 brach, Nr. 2 wird alljährlich einmal, Nr. 3 zweimal gemäht und gereicht. Die Nationalstrassenböschungen (Flächen Nr. 4 - 11) wurden von 1970 bis 1978 jährlich zwei- bis dreimal im Mulchverfahren (Mähen und Liegenlassen der Mahd) bewirtschaftet.

Tabelle 1. Vegetationszusammensetzung und Zeigerwerte

Composition of the vegetation and indicator values

A	B	C			D							E		
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		11	
I	<i>Bromus erectus</i>	1	3	3		1	+	1	2	1	2	+	F = 2.5 N = 3.0	
	<i>Galium album</i>	1	+	1	+	1	1	+		+	+	+		
	<i>Poa pratensis</i> s.l.	1	+	1	2	2	2	2	1	2	1	3		
	<i>Lotus corniculatus</i>	+	+	+	2	2	+	1	2	1	1	1		
II	<i>Knautia arvensis</i>	+	+	+	+	+	+					+	F = 2.17 N = 2.33	
	<i>Brachypodium pinnatum</i>	4	3	2	+	+	+	+						
	<i>Sanguisorba minor</i>	1	1	+	1	1								
	<i>Carex flacca</i>	1	2		1	2								
	<i>Silene vulgaris</i>	+	1	+			+					+		+
	<i>Viola hirta</i>	+	+				+							
III	<i>Thymus pulegioides</i>	+	2	2									F = 1.91 N = 2.55	
	<i>Salvia pratensis</i>	+	1	1										
	<i>Hypericum perforatum</i>	+	1	+							+			
	<i>Ononis repens</i>	2	1											
	<i>Artemisia vulgaris</i>	1	+											
	<i>Satureja vulgaris</i>	+	+											
	<i>Centaurea scabiosa</i>	+		1										
	<i>Origanum vulgare</i>		2	+										
	<i>Arabis hirsuta</i>		+	+										
	<i>Echium vulgare</i>		+	1										
<i>Bupleurum falcatum</i>		+	+											
IV	<i>Festuca ovina</i> s.l.			1	1	2	1	1	2	2	3	2	F = 2.56 N = 3.33	
	<i>Plantago lanceolata</i>		+		+	1		+	+	+	+	1		
	<i>Potentilla reptans</i>		+		+	1	1		+	+	+			
	<i>Dactylis glomerata</i>		+		+	+		+	+	+	+	+		
	<i>Achillea millefolium</i>		+		+	+	+		+	2	+	1		
	<i>Trifolium repens</i>		+		+	+				+	+	1		
	<i>Medicago lupulina</i>			2			+			+	+	2		
	<i>Taraxacum officinale</i>		+		+	+		+				+		
	<i>Trifolium pratense</i>		+		+	+					+	2		
V	<i>Bromus inermis</i>				+	+	2	1	1	+	1	+	F = 2.87 N = 3.27	
	<i>Festuca rubra</i>				3	2	2	3	2	2	1	1		
	<i>Agrostis gigantea</i>				+	1	+	+	1	+	+	+		
	<i>Glechoma hederaceum</i>				+	1	+	+	+	1	+			
	<i>Senecio erucifolius</i>				1	+	+		+	2	+	+		
	<i>Cirsium vulgare</i>					+	+	+	+	+	+	+		
	<i>Arrhenatherum elatius</i>				2	2	1	+	+					
	<i>Sonchus</i> sp.				+	+	+	+			+			
	<i>Cirsium arvense</i>				+	1	1	+						
	<i>Rumex acetosa</i>				+		+	+		+				
	<i>Ajuga reptans</i>				1	2		+		1	+			
	<i>Holcus lanatus</i>				+	+		+		+				
	<i>Trifolium dubium</i>					+	+		+	+		1		
	<i>Epilobium</i> sp.							1	+	1		1		
	<i>Onobrychis viciifolia</i>									1	1	1		3
<i>Acer pseudoplatanus</i>		+		+		+	+	+						
	Anzahl Arten pro Fläche	26	22	26	41	57	38	32	26	49	35	33		

A = Artengruppe B = Artnahme C = Aufnahmen Eisenbahn
D = Aufnahmen Nationalstrassen E = Durchschnittliche Zeigerwerte

Weitere Arten:

- Fläche 1: *Lathyrus pratensis* +; *Chrysanthemum leucanthemum* +; *Linaria vulgaris* +; *Clematis vitalba* +; *Campanula trachelium* +; *Equisetum arvense* 1; *Buphthalmum salicifolium* +; *Aquilegia vulgaris* +;
- Fläche 2: *Vernascum* sp. +; *Parthenocissus inserta* +;
- Fläche 3: *Festuca arundinacea* +; *Trisetum flavescens* +; *Plantago media* 1; *Hieracium murorum* +; *Scabiosa columbaria* +; *Aster amellus* +; *Hippocrepis comosa* 2; *Pimpinella saxifraga* +; *Hieracium pilosella* +; *Centaurea montana* +; *Linum catharticum* +; *Erophila verna* +; *Sedum sexangulare* +;
- Fläche 4: *Lathyrus pratensis* +; *Rumex acetosella* +; *Prunella vulgaris* +; *Vicia sativa* +; *Ranunculus friesianus* +; *Tussilago farfara* +; *Vicia segetalis* +; *Briza media* +; *Carex verna* +; *Primula veris* +; *Euphorbia stricta* +; *Agrostis stolonifera* +; *Agrimonia eupatoria* +;
- Fläche 5: *Lathyrus pratensis* 2; *Prunella vulgaris* +; *Vicia sativa* +; *Melilotus officinalis* +; *Bellis perennis* +; *Ranunculus friesianus* +; *Tussilago farfara* +; *Centaurea jacea* +; *Veronica chamaedrys* +; *Trisetum flavescens* +; *Potentilla verna* +; *Cornus sanguinea* +; *Fraxinus excelsior* +; *Plantago media* +; *Picris hieracioides* +; *Cerastium caespitosum* +; *Vicia segetalis* 1; *Hippocrepis comosa* +; *Tragopogon orientalis* +; *Ranunculus bulbosus* +; *Acer campestre* +; *Carex silvatica* +; *Carex verna* +; *Lathyrus silvester* +; *Primula veris* +; *Rosa* sp. +; *Agrimonia eupatoria* +; *Viburnum opulus* +;
- Fläche 6: *Thlaspi perfoliatum* +; *Daucus carota* +; *Vicia sepium* +; *Lolium perenne* +; *Geranium pyrenaicum* +; *Polygonum aviculare* +; *Oenothera biennis* +; *Rubus* sp. +; *Dianthus armeria* +; *Vicia hirsuta* +; *Linaria vulgaris* +; *Lamium purpureum* +; *Verbena officinalis* +; *Erophila verna* +;
- Fläche 7: *Lathyrus pratensis* +; *Festuca arundinacea* +; *Tussilago farfara* +; *Geranium dissectum* +; *Prunus spinosa* +; *Cerastium caespitosum* +; *Coryllus avellana* +;
- Fläche 8: *Medicago sativa* 1; *Vicia sativa* +; *Convolvulus arvensis* +; *Phleum pratense* +; *Cornus sanguinea* +; *Viburnum lantana* +; *Lapsana communis* +;
- Fläche 9: *Anthyllis vulgaris* 1; *Vicia sepium* +; *Lolium perenne* +; *Quercus robur* +; *Poa trivialis* +; *Crepis capillaris* +; *Convolvulus arvensis* +; *Ranunculus friesianus* +; *Rubus* sp. +; *Dianthus armeria* 2; *Prunus avium* +; *Cornus sanguinea* +; *Fraxinus excelsior* +; *Hieracium murorum* 1; *Lonicera xylosteum* +; *Cerastium glomeratum* +; *Cerastium caespitosum* +; *Torilis japonica* +; *Veronica officinalis* 1; *Hypochoeris radicata* +; *Centaureium umbellatum* +; *Inula conyza* +; *Lapsana communis* +;
- Fläche 10: *Verbascum* sp. +; *Anthyllis vulgaris* 2; *Vicia tetrasperma* +; *Daucus carota* +; *Veronica persica* +; *Festuca arundinacea* +; *Erigeron canadensis* +; *Erigeron annuus* +; *Euphorbia helioscopia*

+; *Dianthus armeria* 3; *Cerastium glomeratum* +; *Cerastium caespitosum* 1;

Fläche 11: *Thlaspi perfoliatum* +; *Verbascum* sp. +; *Lolium perenne* +; *Crepis capillaris* +; *Oenothera biennis* +; *Melilotus albus* +; *Vicia hirsuta* +; *Euphorbia cyparissias* +; *Linaria vulgaris* +; *Acer platanoides* +; *Tragopogon orientalis* +; *Geranium columbinum* +.

Die Nationalstrassenböschungen wurden 1970 mit der folgenden Mischung begrünt:

<i>Lolium perenne</i>	5 - 10 %
<i>Festuca ovina</i>	15 - 20 %
<i>Festuca rubra</i>	40 - 55 %
<i>Poa pratensis</i>	5 - 10 %
<i>Agrostis tenuis</i>	5 - 10 %
<i>Bromus erectus</i>	5 %
<i>Trifolium repens</i>	5 %
<i>Lotus corniculatus</i>	5 %
<i>Medicago lupulina</i>	5 %

3. Resultate und Diskussion

Die Resultate der Vegetationsaufnahmen sind in Tabelle 1 zusammengefasst. Tabellarisch festgehalten sind nur die Arten, die in mehr als drei Flächen vorkommen, oder ein gehäuftes Vorkommen an Eisenbahn- oder Autobahnböschungen aufweisen. Die Tabelle wurde so geordnet, dass die Arten in gemeinsamen Gruppen erscheinen, die zusammen gehäuft vorkommen (Artengruppen I bis V). Für jede Artengruppe wurden noch die durchschnittlichen Zeigerwerte nach LANDOLT (1977) für den Nährstoffgehalt (N) und die Feuchtigkeit (F) berechnet.

Wie aus der Vegetationstabelle ersichtlich ist, gibt es sowohl Artengruppen (I, II und IV), die an beiden Standorten zu finden sind, als auch solche, die sich auf Eisenbahnböschungen (III) oder Strassenböschungen (V) beschränken.

Die Rasen der Eisenbahnböschungen zeichnen sich hauptsächlich durch Arten der *Bromion*- und *Arrhenatherion*-Gesellschaften aus, während bei den Strassenböschungen das Schwergewicht eindeutig bei Pflanzenarten mit Hauptverbreitung in Fettwiesen (*Arrhenatherion*) und verschiedenen Unkraut- und Ruderalverbänden liegt. Die für die Eisenbahnböschung typische

Artengruppe II zeichnet sich auch durch sehr tiefe durchschnittliche Zeigerwerte für Feuchtigkeit und Nährstoffgehalt aus. Durchschnittliche Zeigerwerte für Feuchtigkeit die unter 2 liegen, weisen auf sehr trockene Verhältnisse hin. Die Artengruppe V, welche sich auf Standorte der Strassenböschungen beschränkt, weist sowohl für Feuchtigkeit als auch für Nährstoffgehalt deutlich höhere Werte auf. Die Zeigerwerte der gemeinsamen Arten der Gruppen I und II liegen dazwischen. Die etwas nährstoffärmere Artengruppe II hat ihr Schwergewicht an den Bahnböschungen.

In der Artengruppe IV sind Arten zu finden, die nur an der zweimal gemähten Eisenbahn- und an den Strassenböschungen auftreten. Dies lässt vermuten, dass diese Eisenbahnböschung hie und da gedüngt worden ist.

Dass Strassen- und Bahnböschungen gemeinsame Arten aufweisen, war zu erwarten, da sie als Grünland bewirtschaftet werden und es sich um ähnliche Standortverhältnisse handelt. Verschieden ist das Alter, die Art der Bewirtschaftung und die verwendete Samenmischung. Dies dürften auch die Ursachen für die festgestellten Unterschiede sein.

Künstlich erstellte Grünflächen auf jungen, geschütteten Böden, wie wir sie an den Autobahnflächen der N 2 vorfinden, sind instabil und weisen Lücken in der Vegetationsdecke auf. Die Lücken in der Vegetationsdecke werden noch durch das Mulchen verstärkt. Dadurch können sich die Arten mit Hauptverbreitung in Unkraut- und Ruderalgesellschaften sehr gut ansiedeln. Das Mulchen führt auch zu einer Nährstoffanreicherung, was sich dann in der Pflanzendecke ausdrückt. So sind denn auch die durchschnittlichen Zeigerwerte für den Nährstoffgehalt an den Strassenbahnböschungen deutlich höher als an den Bahnböschungen.

Das Fehlen vieler Arten der trockenen Magerwiesen (*Mesobromion*) an den Strassenböschungen ist auf die künstliche Begrünung zurückzuführen. Die ausgesäten Arten vermindern die Möglichkeit der Einwanderung von einheimischen Arten aus der Umgebung. Auch sind die Magerwiesen heute viel weniger zahlreich, als zur Zeit des Baus der Hauensteinlinie. Damals wurde entweder mit Heublumen oder gar nicht begrünt.

Vergleicht man die gefundenen Arten mit der Situation in der Umgebung, so kann festgestellt werden, dass einige bemerkenswerte Arten gefunden wurden, die recht selten geworden sind. Dies gilt vor allem für die Arten

der trockenen Magerwiesen (*Mesobromion*). Gerade diese Biotope sind in den letzten Jahren stark zurückgegangen und auch enorm gefährdet (KLEIN 1977, WOLKINGER und PLANK 1980). Von den bei ZOLLER (1954) beschriebenen Magerwiesen im Aargau, ist der grösste Teil heute zerstört.

An seltenen und zum Teil geschützten Arten wurden gefunden (E = Eisenbahnböschungen; N = Nationalstrassenböschungen):

<i>Arabis hirsuta</i>	E
<i>Echium vulgare</i>	E
<i>Buphthalmum salicifolium</i>	E
<i>Aquilegia vulgaris</i>	E
<i>Bupleurum falcatum</i>	E
<i>Aster amellus</i>	E
<i>Erophila verna</i>	E/N
<i>Tragopogon orientalis</i>	N
<i>Lathyrus silvester</i>	N
<i>Dianthus armeria</i>	N
<i>Centaurium umbellatum</i>	N
<i>Veronica officinalis</i>	N
<i>Inula conyza</i>	N

Obwohl im Rahmen dieser Arbeit die Fauna nicht speziell untersucht worden ist, kann angenommen werden, dass dank der grossen Vielfalt an Pflanzenarten auch ein grosser Reichtum an Tierarten vorhanden ist. Beobachtet wurden Zaun- und Mauereidechse, Ringel- und Schlingnatter und eine besondere Vielfalt an Tagfaltern.

Zusammenfassung

Neben einer kurzen Besprechung der ökologischen Bedeutung der Vegetation an Verkehrswegen, werden Böschungsrasen an einer alten Eisenbahnlinie mit denen an jungen Nationalstrassen im Baselbieter Jura verglichen. Die Pflanzenarten an den Bahnböschungen weisen auf sehr trockene und magere Verhältnisse hin und gehören hauptsächlich zum Verband des *Mesobromions*. Die Böschungen an den Nationalstrassen sind frischer, nährstoffreicher und wegen einem grossen Anteil von Ruderal- und Unkrautpflanzen auch artenreicher.

Summary

After a short description of the ecological value of the vegetation on traffic lines, vegetation from old railway-verges will be compared with that of younger highway-verges. Plant species at railway-verges indicate poor and dry soils and most of them belong to the *Mesobromion*. The verges at the highway indicate fresher and richer soils. The diversity of plant species is higher, because there are more ruderal and weed plants.

Literatur

- AMIET T., 1980: Die aktuelle Verbreitung einiger Charakterarten der Glatt-
haferwiesen in der Umgebung Basels. Oberlehrer Hausarbeit, Univ.
Basel (unveröff.).
- ELLENBERG H., 1978: Vegetation Mitteleuropas mit den Alpen. Ulmer, Stutt-
gart, 981 S.
- EWALD K., 1978: Der Landschaftswandel. Zur Veränderung schweizerischer
Kulturlandschaften im 20. Jahrhundert. Tätber.Natf.Ges.Bld.
30, 55-308.
- HANSEN K. und JENSEN J., 1972: The vegetation on roadsides in Denmark.
Dansk Bot.Ark. 28/2, 61 S.
- HESS H., LANDOLT E. und HIRZEL R., 1967-1972: Flora der Schweiz und an-
grenzender Gebiete. Birkhäuser Verlag, Basel. 3 Bde. 858, 956,
876 S.
- KLEIN A., 1977: Zum Inventar der Trockenstandorte im Kanton Zürich.
Vierteljahresschrift Natf.Ges.Zürich 122/3, 349-355.
- 1980: Die Vegetation an Nationalstrassenböschungen der Nord-
schweiz und ihre Eignung für den Naturschutz. Veröff.Geobot.
Inst. ETH, Stiftung Rübel, 72, 75 S.
- LANDOLT E., 1977: Oekologische Zeigerwerte zur Schweizer Flora. Veröff.
Geobot.Inst.ETH, Stiftung Rübel, 64, 208 S.
- ODZUCK W., 1978a: Einige soziologische und ökologische Auswirkungen von
Bahnemissionen auf die Wiesenvegetation. Ber.Bayr.Bot.Ges. 49,
35-42.
- 1978b: Soziologische und ökologische Auswirkungen des Strassen-
verkehrs auf die Wiesenvegetation. Landsch.u.Stadt 10, 23-29.
- SCHULTE G., 1981: Der ökologische Wert der Strassenränder, Wegränder und
Feldraine und die Bedrohung dieser Lebensräume durch flächen-
deckende Herbizidanwendung. LÖLF, Recklinghausen. 45 S.
- TAMM J., 1976: Choriozönosen auf und an Autostrassen. Naturw.Rundschau
29/6, 197-202.
- WAY J.M., 1973: Road verges on rural roads. Monkwood experimental station,
Huntingdon, 67 S.
- WOLKINGER F. und PLANK S., 1980: Etude sur les pelouses sèches en Europe.
Europarat, Strassburg, Polykopie, 68 S.
- ZOLLER H., 1954: Die Typen der *Bromus erectus*-Wiesen des Schweizer Juras.
Beitr.z.Geobot.Landesaufn. 33, 309 S.
- ZONDERWIJK P., 1979: De bonte berm. De rijke flora en fauna langs onze
wegen, Zomer und Keunig. 160 S.
- ZÖTTL H., 1958: Die Bestimmung der Stickstoffmineralisation im Waldhumus
durch Brutversuche. Z.Pflanzenernährung,Düngung,Bodenkunde 81,
35-50.

Adresse des Autors: Dr. Andres KLEIN
Fabrikweg 31
CH-4460 Gelterkinden