

# Die Vegetation auf Feldrainen Nordost- und Ostbayerns –

## natürliche und anthropogene Einflüsse, Schutzwürdigkeit

H. Christoph Knop und Albert Reif

Gliederung	Seite
<b>1. Zusammenfassung</b>	255
<b>2. Einleitung</b>	255
<b>3. Das Untersuchungsgebiet</b>	255
3.1 Geographie und Geologie .	255
3.2 Klima	255
3.3 Landschaftliche Nutzung, Feldraindichte	256
<b>4. Methodik, Nomenklatur</b>	264
<b>5. Die Pflanzengesellschaften der Feldraine Nordostbayerns und des Vorderen Bayerischen Waldes</b>	264
5.1 Systematische Übersicht	264
5.2 Vegetations- und standortkundliche Charakterisierung	264
5.2.1 Pioniergesellschaften	265
5.2.1.1 <i>Epilobium angustifolium</i> - <i>Rubus idaeus</i> - Epilobion-Gesellschaft	265
5.2.1.2 <i>Holco-Galeopsietum tetrahit</i> HILB. 65	265
5.2.1.3 <i>Convolvulo arvensis</i> - <i>Agropyretum repentis</i> FELF. 43	266
5.2.1.4 <i>Sambucetum ebuli</i> FELF. 42 .	266
5.2.2 Dauergesellschaften	266
5.2.2.1 Nitrophile Saumgesellschaften: <i>Urtico-Aegopodietum</i> TX. 63 <i>Chaerophylletum aurei</i> OBERD. 57	267
5.2.2.2 <i>Trifolio-Agrimonetum eupat.</i> Th. MÜLL. 62	267
5.2.2.3 Wiesen- und trockenrasenähnliche Gesellschaften .	267
5.2.2.3.1 <i>Polytrichum piliferum</i> - <i>Scleranthus perennis</i> - <i>Sedo-Scleranthetea</i> -Gesellschaft	267
5.2.2.3.2 <i>Alchemillo-Arrhenatheretum</i> SOUG. et LIMB. 63	268
5.2.2.3.3 <i>Festuca rubra</i> - <i>Agrostis capillaris</i> - <i>Arrhenatherion</i> -Gesellschaft	268
5.2.2.3.4 <i>Carex brizoides</i> - <i>Molinion</i> -Gesellschaft	269
5.2.2.4 Borstgrasrasen und Heiden	269
5.2.2.4.1 <i>Polygalo-Nardetum</i> OBERD. 57 em.	269
5.2.2.4.2 <i>Deschampsia flexuosa</i> - <i>Potentilla erecta</i> - <i>Violion caninae</i> -Gesellschaft	269
5.3 Floristische Abgrenzung	270
5.4 Fragmente und Übergangsgesellschaften	270
5.5 Standortvergleich der Feldrainggesellschaften Nordostbayerns	270
5.5.1 Höhenverbreitung von Wiesen- und Heidegesellschaften	270
5.5.2 Standortvergleich mit Hilfe von mittleren Ellenberg'schen Zeigerwerten	271
5.5.3 Anthropogene Einflüsse	272
5.5.3.1 Beeinflussung durch angrenzenden Ackerbau	272
5.5.3.2 Ablagerung von Schutt und Lesesteinen	273
5.5.3.3 Die Wirkung des Abflämmens	273
5.5.3.4 Mahd	275
<b>6. Diskussion .</b>	275
<b>7. Schlußfolgerungen .</b>	277
<b>8. Literatur</b>	277

## 1. Zusammenfassung

Bei starker anthropogener Belastung sind auf Feldrainen in Nordost- und Ostbayern als Pioniergesellschaften das CONVULVULO ARVENSIS-AGROPYRETUM REPENTIS Felf. 43, das HOLCO-GALEOPSIS TETRAHIT Hilbig 65, die EPILOBIUM ANGUSTIFOLIUM-RUBUS IDAEUS-EPILOBION-GESELLSCHAFT und das SAMBUCETUM EBULI Felf. 42 ausgebildet. Bei Nachlassen der anthropogenen Störeinflüsse werden diese von saumähnlichen bzw. Heide-Gesellschaften, unter dem Einfluß von Mahd von Wiesen- und Trockenrasengesellschaften abgelöst. Als nitrophile Saumgesellschaften treten das CHAEROPHYLLETUM AUREI Oberd. 57 und das URTICO-AEGOPODIETUM Tx. 63 auf. Die mesophile Saumgesellschaft auf Feldrainen ist das TRIFOLIO-AGRIMONIETUM EUPATORII Th. Müll. 62 in der Rasse von *Brachypodium pinnatum*. Heide- und Borstgrasgesellschaften auf Feldrainen sind die DESCHAMPsia FLEXUOSA-POTENTILLA ERECTA-VIOLION-GESELLSCHAFT und das POLYGALO-NARDETUM. Wiesen- und trockenrasenähnliche Rain-Gesellschaften sind die seltene POLYTRICHUM PILIFERUM-SCLERANTHUS PERENNIS-SEDO-SCLERANTHETEA-GESELLSCHAFT, die FESTUCA RUBRA-AGROSTIS CAPILLARIS-ARRHENATHERION-GESELLSCHAFT, die CAREX BRIZOIDES - MOLINION GESELLSCHAFT und das ALCHEMILLO-ARRHENATHERETUM Sougnez et Limb. 63.

Wesentliche anthropogene Faktoren für die Vegetationsausbildung von Feldrainen sind Düngung, Umbruch, Herbizidanwendung, Mahd und Feuer.

Allgemein sind Stufenraine erhaltenswert aufgrund ihrer erosionshemmenden Wirkungen. Anthropogen wenig belastete Raine können aufgrund ihrer Artenvielfalt aus pflanzen- und aus tierökologischer Sicht zusätzlich schutzwürdig sein. Anthropogen stark belastete Raine sind dagegen in ihrem aktuellen Zustand aufgrund ihrer Artenarmut zumindest aus botanischer Sicht nicht schützenswert. Durch Mahd sowie die Verringerung der Eutrophierung, Herbizidbelastung und mechanischen Störungen könnten aber der floristische Wert derartiger Feldraine erhöht, und Unkrautherde zurückgedrängt werden.

## 2. Einleitung

Der Begriff »Rain« bezeichnet in seiner ursprünglichen Bedeutung eine Ackergrenze. Mit der Zeit leiteten sich differenziertere Begriffe wie Feld- oder Ackerrain, Heckenrain, Wegrain und Straßenrain ab. Der Begriff »Feld-« oder »Ackerrain« bezeichnet einerseits ebene Grenzstreifen, die Gewende (Bild 1), andererseits mehr oder weniger stark geneigte Terrassenstufen (Bild 2) zwischen landwirtschaftlich genutzten Flächen. Echte Feldraine sind im Gegensatz zu Heckenrainen gehölzfrei bzw. gehölzarm.

Während die Ackerraine Gegenstand einer Anzahl tierökologischer Arbeiten sind (z. B. DESEÖ 1959, DAMBACH 1948), werden sie in der Vegetationskunde bislang vernachlässigt. Angesichts des Rückgangs von Feldrainbeständen im Zuge landwirtschaftlicher Intensivierungsmaßnahmen ist es an der Zeit, Feldraine auf ihre floristisch-vegetationskundliche Bedeutung hin zu untersuchen. Über eine grundlegende vegetationskundliche Bestandsaufnahme hinaus ist zu klären, inwieweit die Nutzungs-

weise von Landwirtschaftsflächen die Vegetation auf den angrenzenden Feldrainen beeinflusst.

In der vorliegenden Arbeit werden die Pflanzengesellschaften auf Feldrainen Nordost- und Ostbayerns pflanzensoziologisch gekennzeichnet. Es wird die Beeinflussung der Feldrainvegetation durch natürliche und anthropogene Faktoren untersucht. Die Bedeutung von Feldrainen für den Artenschutz und für die Artenvielfalt der Agrarlandschaft wird aus botanischer Sicht beurteilt. Daneben wird auf Funktionen von Feldrainen aus der Sicht der Tierökologie, der Landschaftsästhetik sowie der Landwirtschaft hingewiesen.

## 3. Das Untersuchungsgebiet

### 3.1 Geographie und Geologie

Der untersuchte Raum umfaßt einen Großteil von Oberfranken, einen Teil der nordwestlichen Oberpfalz sowie Teile des Vorderen Bayerischen Waldes. Die Verbreitungsangaben zu den aufgeführten Pflanzengesellschaften beziehen sich auf die Schmithüsen'sche naturräumliche Gliederung (SCHMITHÜSEN 1953–1962).

Das Untersuchungsgebiet zeichnet sich u. a. durch die Vielfalt der anstehenden geologischen Substrate aus. So bildet das Oberpfälzisch-Obermainische Hügelland eine Senke, in der Bruchschollen unterschiedlichen geologischen Alters anstehen. Schichten vom Bundsandstein bis zur Kreide sind am Aufbau des »Bruchschollenlandes« beteiligt (Geologische Karte von Bayern 1:500000, 1964). Die naturräumliche Eigenständigkeit der Nördlichen Frankenalb wird u. a. charakterisiert durch die Fähigkeit ihrer Kalk- und Dolomitgesteine zur Verkarstung, verbunden mit großer Wasserarmut auf der Hochfläche. In weiten Teilen wird die Alb von sandiger oder lehmiger Albüberdeckung überlagert. Von Südosten her stoßen die mesozoischen Schichten an die Frankenwaldverwerfung, wo sie um ca. 200 Meter vom Urgestein überragt werden. Im Frankenwald herrschen karbonische Schiefer und andere kaum metamorphe paläozoische Sedimentgesteine vom mittleren Kambrium bis zum Oberdevon vor.

Südlich an die Münchberger Hochfläche, die vorwiegend aus hochmetamorphen Gneisen gebildet wird, schließen sich die Selb-Wunsiedler Hochfläche und weiter östlich das hohe Fichtelgebirge, in dem vorwiegend Granit ansteht, an.

Im Nordostzipfel des Untersuchungsgebiets, dem Mittelvogtländischen Kuppenvogtland, herrscht als geologischer Untergrund Diabas vor.

Die dominierenden geologischen Substrate des Vorderen Bayerischen Waldes sind die silikatreichen Gesteine Granit und Gneis.

### 3.2. Klima

Die Temperatur- und Niederschlagsdaten (Tab. 1) aus dem Untersuchungsgebiet basieren auf zahlreichen Messungen an wenigen Klimastationen. Sie lassen einen großklimatischen Vergleich zwischen Räumen des Untersuchungsgebiets zu. Das Großklima wird im Untersuchungsgebiet hauptsächlich von westlichen Luftmassen bestimmt, deren Wirkung von Nordwesten nach Südosten allmählich zurückgeht (MÜLLER-HOHENSTEIN 1971).

Es zeigt sich deutlich, wie im Bereich der Bergländer der Jahresniederschlag zunimmt: Von 750–800 mm

	Mittl. Lufttemperatur / Jahr (°C)	Mittl. Dauer eines Tagesmittels der L.temperatur v. mind. 10°C	Mittl. Zahl d. Frosttage Tiefsttemp. unter 0°C. (in 2 m Höhe)	Mittl. Dauer der frostfreien Zeit (Tage/Jahr)	Mittl. Zahl d. Tage / Jahr mit Schneedecke höher 1cm	Mittl. Niederschlags-summe/Jahr (mm)	Höhenlage der Meßstation (m ü.n.N.)
Fleckl	4-5	110	160		120-150	1200-1400	1019
Klein-Tettau	5-6	120-130	140-160	ca. 150	80-100	1000-1100	700
Wunsiedel	5-6	120-130	140-160	ca. 145	80-100	800-850	527
Münchberg	5-6	120-130	140		60-80	950-1000	545
Hof	6-7	130-140	120-150	123	40-60	650-700	474
Naila	6-7	130-140	120-140		80-100	950-1000	525
Kulmbach	7-8	150-160	100-120		40-60	700-750	330
Nördl. Fr.alb	7-8	140-150	120-140		60-80	750-800	ca. 550
Bayreuth	7-8	150-160	100-120	154	40-60	650-700	330
Stadtsteinach	7-8	140-150	100-120		40-60	800-850	350
Kronach	7-8	140-150	100-120		30-40	750-800	315
Eschenbach	7-8	140-150	120-140		40-60	650-700	460

**Tabelle 1: Klimadaten aus Nordostbayern** (entnommen dem »Klimaatlas von Bayern«. Bad Kissingen 1952) – Bei den Daten für die Frankenalb handelt es sich nicht um Meßwerte, sondern um Extrapolationen.

in der Frankenalb auf über 1000 mm in Frankenwald und Fichtelgebirge und auf über 1100 mm in montanen Lagen des Vorderen Bayerischen Waldes. Im Lee der Gebirge sinken dagegen die Jahresniederschlagssummen teilweise auf unter 700 mm ab (Tab. 1: mittlere Jahresniederschlagssumme von Hof = 650–700 mm).

Die mittlere Dauer eines Tagesmittels der Lufttemperatur von mindestens 10° C beträgt im Oberpfälzisch-Obermainischen Hügelland 140–160 Tage, für die nordostbayerischen Mittelgebirge dagegen unter 130 Tage, in hohen Lagen des Fichtelgebirges (Tab. 1: Wert von Fleckl) 110 Tage im Jahr.

Die Beckenlage der im Lee der Gebirge gelegenen Gebiete verstärkt die dort durch vergleichsweise geringe Jahresniederschlagssummen (s. o.) bereits angedeutete Kontinentalität durch Kaltluftansammlung (Tab. 1: Mittlere Dauer der frostfreien Zeit in Hof von 123 Tagen/Jahr bei einer Höhenlage von nur 474 m). Die tief eingeschnittenen Frankenwaldtäler stehen ebenfalls unter dem Einfluß von Kaltluftseen.

Das Makroklima des untersuchten Raumes wird, wie die Klimadaten zeigen, durch die orographischen Verhältnisse deutlich abgeändert. Aufgrund der starken Gegensätze in der Geländemorphologie des Untersuchungsgebiets ist zusätzlich mit für die Vegetation bedeutsamen kleinklimatischen Unterschieden zu rechnen.

### 3.3 Landwirtschaftliche Nutzung, Feldraindichte

Die Agrarflächen des Untersuchungsgebiets werden aufgrund der Verschiedenheit des geologischen Untergrunds, der Bodenausbildung, der Geländeaufformung und der klimatischen Verhältnisse recht unterschiedlich genutzt. Im mesozoischen Schichtstufenland überwiegt, besonders auf kalkreichem Substrat wie Muschelkalk, meist Ackerbau über Grünlandnutzung. In ein- oder zweijährigem Turnus werden die Hackfrüchte Rüben und Kartoffeln sowie

Mais und Roggen, Weizen und Gerste angebaut. Mit zunehmender Höhenlage geht im Ackerbau der Weizen-Mais-Anteil verglichen mit den Feldfrüchten Roggen und Gerste sowie Kartoffeln zurück. In jüngster Zeit verstärkt sich die Tendenz, steiles Gelände mit Fichten aufzuforsten. Die obere Grenze des wirtschaftlichen Ackerbaus liegt im »sehr kühlen« Wuchsklima (REICHEL 1979). Sie wird vielfach im nordöstlichen Oberfranken, teilweise bereits auf der Fränkischen Alb, überschritten.

Im größten Teil des nordostbayerischen Grundgebirges und dem Bayerischen Wald ist neben dem vergleichsweise rauhen Klima die Nährstoffarmut der Böden ein wichtiger, den wirtschaftlichen Ackerbau begrenzender Faktor. Mit zunehmender Höhenlage geht in diesen Gebieten der Anteil ackerbaulich genutzter Flächen gegenüber dem Grünlandanteil deutlich zurück. So tragen landwirtschaftlich genutzte Hochlagen von Frankenwald, Fichtelgebirge und Bayerischem Wald zum weitaus überwiegenden Teil Grünland. In weiten Teilen des Untersuchungsgebiets wird die Rentabilität der Landwirtschaft durch die Zonengrenzlage und durch teilweise sehr ungünstige Flurverhältnisse (weite Hofentfernung, schlechte Erschließung) beeinträchtigt.

Das Untersuchungsgebiet weist beträchtliche Unterschiede in der Dichte des Vorkommens von Feldrainen auf. Naturgemäß ist die Dichte der Feldrainvorkommen am größten in kleinräumig strukturierten (oft nicht flurbereinigten) landwirtschaftlich genutzten Gebieten. Innerhalb des Obermainischen Hügellands treten Feldraine besonders zahlreich als Lesesteinrücken im Stadtsteinacher Raum und in der Umgebung der Ortschaften Unterrodach, Zeyern und Friesen auf. Geologisches Substrat dieser Gebiete ist vorwiegend Muschelkalk. Auch im Vorderen Bayerischen Wald weisen nicht-flurbereinigte Gebiete teilweise hohe Feldraindichten auf. Ackerraine liegen hier häufig in Form von Granit-Lesesteinriegeln vor. In landwirtschaftlich genutzten Hochlagen des Frankenwalds und im Fichtelgebirge ist die Dichte der Feldrainvorkommen vergleichsweise niedrig.

Tabelle 2: Pioniergesellschaften und nitrophile Saumgesellschaften auf Feldrainen in Nordost- und Ostbayern

Spalten-Nr.	1	2	3	4	5	6	7	8
Zahl der Aufnahmen	4	30	8	6	30	4	4	12
Mittlere Artenzahl	9	16	13	12	18	15	18	20
Mittlere Feuchtezahl	4.9	4.8	5.0	5.3	4.7	5.0	5.0	5.1
Mittlere Reaktionszahl	3.5	3.2	3.8	3.4	5.9	6.8	6.7	6.9
Mittlere Stickstoffzahl	6.2	4.3	4.6	4.4	5.8	6.6	6.1	6.3
Anteil Ackeranlieger (%)	25	70	50	100	100	75	75	75
Mittl. Breite d. Ackeranlieg.	4	2.7	2.1	3.1	2	4.5	3.5	2.8
Ch:K1								
Epilobium angustifolium	<u>4</u>	I						
Rubus idaeus	<u>3</u>					1		
Calamagrostis epigeios	<u>1</u>							
Ch:A2,3,4								
Holcus mollis	3	<u>V</u>	<u>V</u>	<u>V</u>	II	1		
Galeopsis tetrahit	1	<u>III</u>	<u>IV</u>	<u>IV</u>	II	2	1	III
D:A2,3,4								
Stellaria graminea		<u>IV</u>	<u>II</u>	<u>III</u>	I	2		II
Rumex acetosella		<u>I</u>	<u>I</u>	<u>I</u>				
d4								
Pteridium aquilinum				<u>V</u>				
Ch:V5								
Agropyron repens	1	III	II	II	<u>V</u>	4	2	IV
Ch:05, D:G6-8								
Galium aparine	1			I	<u>II</u>	<u>3</u>		<u>III</u>
Convolvulus arvensis					<u>III</u>	<u>2</u>	2	<u>IV</u>
Poa angustifolia					<u>III</u>	<u>1</u>	2	<u>III</u>
Ch:A6								
Sambucus ebulus						<u>4</u>		
Ch:A8								
Chaerophyllum aureum		I	II		II	1	1	<u>V</u>
Ch:V7,8								
Aegopodium podagraria		I	IV	I	II		<u>4</u>	<u>III</u>
Ch:K6,7,8, D:G5								
Cirsium arvense		I		I	<u>II</u>		2	<u>IV</u>
Urtica dioica					<u>I</u>	<u>3</u>	2	<u>III</u>
Weitere Ruderale und Nährstoffzeiger								
Phleum pratense		I	I	I	II	1		I
Sedum telephium		II	I	I	I			I
Linaria vulgaris		I	I	I	I	1		
Equisetum arvense		I			I		1	II
Rubus caesius		I		I	I	2		
Chenopodium album		I	I		I			I
Vicia hirsuta		I			I		1	I
Vicia nigra		I	I		I			
Ranunculus repens		I	II		I			
Cerastium arvense		I		II	I			
Apera spica-venti		I			I			I

## Fortsetzung der Tabelle 2:

Lamium album		I		I	I			
Polygonum persicaria		I			I			I
Tanacetum vulgare		I			I			I
Myosotis arvensis		I			I			I
Potentilla reptans					I		1	I
Papaver rhoeas					I		I	I
Rumex obtusifolius			II		I			
Polygonum lapathifolium		I	I					
Lapsana communis		I			I			
Matricaria perforata		I			I			
Spergula arvensis		I			I			
Verbascum nigrum		I			I			
Poa trivialis		I			I			
Viola arvensis		I			I			
Sonchus oleraceus		I						I
Athusa cynapium					I			I
Artemisa vulgaris					I			I
Cichorium intybus					I			I
M.-A.								
Dactylis glomerata	1	II	I	I	II	2	3	IV
Galium album		III	II	II	III	2	3	III
Arrhenatherum elatius	1	I		I	III	3	3	V
Vicia cracca	1	I	III		II	2	3	III
Heracleum sphondylium		I	II	I	III	2	3	III
Knautia arvensis		III	II	II	III		3	IV
Poa pratensis		I		II	II	1	1	II
Rumex acetosa		III	II	I	I			III
Taraxacum officinalis		I	I	II	II			I
Lathyrus pratensis		I			II		1	III
Alopecurus pratensis	1	I			I			III
Festuca rubra	1	II	II		I			
Lotus corniculatus		I			I		1	I
Centaurea jacea		I			I			II
Crepis biennis		I			I			I
Leucanthemum vulgare		I			I			I
Ranunculus acris		I	I					II
Trisetum flavescens		I			I			I
Campanula patula		I	I		I			
Avena pubescens				I	I			I
Trifolium pratense		I	I					
Plantago lanceolata		I			I			
Trifolium repens		I			I			
Alchemilla monticola		I						I
Leontodon hispidus		I						I
N.-C.								
Hypericum maculatum	1	II	III		I			
Potentilla erecta		II	III		I			
Hieracium laevigatum	1	I			I			
Dianthus deltoides		I	I					
Viola canina		I	I					
Weitere Säure- u. Magerkeitszeiger								
Agrostis capillaris	3	IV	III	I	II	1		
Meum athamanticum	2	II		II				
Deschampsia flexuosa	1	I						
Kalk- und Trockenheits- zeiger (D:G5-8)								
Clinopodium vulgare			I		I	1	1	I
Agrimonia eupatoria					I	1	1	I
Centaurea scabiosa					I	1		I
Primula veris					I		1	I
Veronica teucrium					I		1	I
Brachypodium pinnatum							1	III
Campanula rapunculoides					I			I
Astragalus glycyphyllos							1	I
Salvia pratensis							1	I

## Fortsetzung der Tabelle 2:

Weitere Magerkeitszeiger								
Campanula rotundifolia		III	I	III	II		1	I
Trifolium medium		I	I	I	II		1	II
Euphorbia cyparissias		I	II	I	I	1		
Pimpinella saxifraga		II	I	I	II			
Hypochoeris radicata		I			I			I
Silene vulgaris		I			I			
Galium pumilum		I			I			
, Begleiter								
Holzpfl.-								
Juw.								
Sambucus nigra	1	I		II	I			II
Rubus mollis				I	I	1		I
Prunus spinosa					I	2	1	I
Rosa subcanina		I			I	1		
Rosa canina		I		I				
Quercus robur			I	I				
Sorbus aucuparia	2							I
Rubus corylifolius					I			I
Krautige								
Achillea millefolium	2	IV	IV	II	III		3	I
Hypericum perforatum		II	I		I	1	1	
Solidago virgaurea	1	I			I	1	2	
Veronica chamaedrys		II	II	I	II			
Vicia sepium		I			I	1		II
Sedum maximum	1				I	1		
Allium vineale				I			1	I
Stachys palustris					I		1	I
Agrostis stolonifera		II			I			
Phyteuma spicatum		I			I			
Campanula trachelium		I						
Stachys officinalis			I					I
Carex spicata				I	I			
Scrophularia nodosa				I	I			
Medicago lupulina					I			I
Tragopogon pratensis					I			I

Außerden traten auf mit Stetigkeit I (bzw. 1):

in Spalte 1: Tussilago farfara, Fagus sylvatica

in 2: Raphanus raphanistrum, Bromus inermis, Euphorbia esula, Genista tinctoria, Galium hircynicum, Carex leporina, Vaccinium myrtillus, Hieracium pilosella, Holcus lanatus, Thymus pulegioides, Festuca ovina, Lychnis viscaria, Galium verum, Dryopteris filix-mas, Allium schoenophrasum, Hieracium lachenalii, Stellaria media, Chamomilla suaveolens, Trifolium aureum, Pimpinella major, Rubus plicatus, Convallaria majalis, Capsella bursa-pastoris, Plantago major, Deschampsia cespitosa, Cirsium palustre, Cirsium oleraceum

in 3: Nardus stricta, Rubus bifrons, Hieracium lachenalii, M. Rhytidiadelphus squarrosus, Betula pendula

in 4: Frangula alnus

in 5: Fragaria viridis, Pastinaca sativa, Saxifraga granulata, Malva moschata, Lolium perenne, Sinapis alba, Scleranthus annuus, Vicia sativa, Veronica persica, Crucjata laevipes, Avena sativa, Glechoma hederacea, Euphorbia helioscopia, Geranium dissectum, Atriplex patula, Anthemis arvensis, Silaum silaus, Rumex crispus

in 6: Cornus sanguinea, Prunus avium, Corylus avellana

in 7: Digitalis grandiflora

in 8: Avena sativa, Hypericum hirsutum, Cuscuta europaea, Secale cereale, Viola hirta, Hordeum vulgare, Sherardia arvensis, Oxalis europaea, Valeriana officinalis ssp. collina, Onobrychis viciifolia, Filipendula ulmaria, Echinops sphaerocephalus, Medicago falcata.

fette Umrandungen: Charakterarten der betreffenden Spalten;  
 dünne Umrandungen: Differentialarten einer Gesellschaft bzw.  
 einer Ausbildungsform;  
 unterbrochene Umrandungen: Differentialartengruppen, über-  
 greifende Charakterarten;  
 Spalte 1: (NOB) Epilobium angustifolium-Rubus idaeus-Epi-  
 lobium-Gesellschaft  
 2: (NOB) Holco-Galeopsietum tetrahit HILBIG 65  
 3: (OB) Holco-Galeopsietum tetrahit HILBIG 65  
 4: (NOB) Holco-Galeopsietum tetrahit, Ausbildungsform  
 von Pteridium aquilinum  
 5: (NOB, OB) Convolvulo arvensis-Agropyretum repentis  
 FELF.  
 6: (NOB, OB) Sambucetum ebuli FELF. 42  
 7: (NOB, OB) Urtico-Aegopodietum TX. 63  
 8: (NOB) Chaerophylletum aurei OBERD. 57

G Gesellschaft  
 A Assoziation  
 V Verband  
 O Ordnung  
 K Klasse  
 (Die den Symbolen nachgestellten Zahlen stehen für die zu kenn-  
 zeichnenden Spalten)  
 M.-A. Arten der Molinio-Arrhenatheretea  
 N.-C. Arten der Nardo-Callunetea  
 NOB Nordostbayern  
 OB Ostbayern (Vorderer Bayerischer Wald)

Stetigkeitsklassen:  
 I in 1- 20 %  
 II in 21- 40 %  
 III in 41- 60 %  
 IV in 61- 80 %  
 V in 81-100 % der Aufnahmen  
 für Spalten, in denen weniger als 5 Aufnahmen verarbeitet sind, gibt  
 die arabische Ziffer die Anzahl der Aufnahmen an, in denen die  
 betreffende Art vorkommt.

Bedeutung der verwendeten Abkürzungen:

Ch Charakterart  
 d Differentialart einer Ausbildungsform  
 D Differentialart einer Assoziation oder einer höheren synsystematischen Einheit

Tabelle 3: Mesophiler Saum, Sandtrockenrasen, Wiesen- und Heidegesellschaften auf Feldrainen Nordost- und Ostbayerns

Spalte-Nr.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Zahl der Aufnahmen	26	3	10	21	17	9	5	5	12	24
Mittlere Artenzahl	30	35	27	23	15	18	11	14	18	14
Mittlere Feuchtezahl	4.2	3.8	4.6	4.6	4.6	4.8	5.9	5.6	4.6	4.6
Mittlere Reaktionszahl	7.3	5.6	5.6	4.3	3.7	3.8	3.9	3.3	3.0	2.5
Mittlere Stickstoffzahl	3.9	3.3	4.4	4.1	3.7	3.9	3.4	3.0	3.4	3.1
Anteil d. Ackeranlieger (%)	20	0	0	41	29	0	0	0	33	17
Mittl. Breite d. Ackeranl.(m)	3.2			2.7	2.4				3.1	2.9
Ch:A, V1										
Agrimonia eupatoria	IV									
Trifolium medium	II	1	I	II					II	I
d1										
Brachypodium pinnatum	V									
Viola hirta	II	1								
G.-S., d1										
Veronica teucrium	III									
Bupleurum falcatum	III									
Fragaria viridis	II	1								
Campanula rapunculoides	I									
Ch:O, K1										
Clinopodium vulgare	II	1		I						
Astragalus glycyphyllos	II									
Medicago falcata	II									
Valeriana off. ssp. collina	I									
F.-B.										
Sanguisorba minor	III	3	I							
Briza media	III		I	I						
Centaurea scabiosa	IV									
Cirsium acaule	II		I	I						I
Ononis repens	II	1		I						
Primula veris	II								I	
Salvia pratensis	II									
Pulsatilla vulgaris	I									
Ajuga genevensis	I									
Trifolium montanum	I									
Scabiosa columbaria	I									
Polygala comosa	I									
Koeleria pyramidata	I									
Anthyllis vulneraria	I									
Carex flacca	I									
Gentiana ciliata	I									
Dianthus carthusianorum	I									
Carlina acaulis	I									
Erigeron acris	I									
Carlina vulgaris	I									
Stachys recta	I									
Coronilla varia	I									
Poa compressa	I									

Fortsetzung der Tabelle 3:

Ch:K2									
Polytrichum piliferum		3							
Scleranthus perennis		3							
Petrorhagia prolifera		2							
Sedum acre	I	2							
Jasione montana		2							
Potentilla argentea		2							
Trifolium arvense		1							
Medicago minima		1							
Weitere Trockenheitszeiger									
Euphorbia cyparissias	IV	2	I	I	II			I	
Lychnis viscaria		1	I	I				I	I
Potentilla tabernae-montani		2		I				I	I
Ranunculus bulbosus	I		I	I					
M. Hypnum cupressiforme		3							
Anthemis tinctoria	I	3							
Echium vulgare	I	2							
Sedum maximum		2		I					
Turritis glabra		1		I					
Erysimum odoratum	I								
Trifolium campestre	I								
D:A3									
Alchemilla monticola			V	II	I	II		I	I
Ch:V3-6									
Arrhenatherum elatius	V	1	V	II	I	III	I	I	II
Galium album	IV	1	V	II	I	II	I	I	II
Knautia arvensis	V	3	IV	IV	IV	II	II	II	IV
Dactylis glomerata	III		II	II	I				
Campanula patula			II	I	I				I
Ch:03-6									
Trisetum flavescens	IV	1	III	II	II	IV		I	I
Heracleum sphondylium	II		IV	I	III	III	I	I	I
Avena pubescens	III	3	II	I	I	III		I	I
Leucanthemum vulgare	II	1	II	I	II	II			I
Trifolium repens	II	2	II	II				I	I
Lotus corniculatus	III		III	I	I			I	
Pimpinella major					I	I			
Ch:K3-7									
Vicia cracca	III	1	IV	II	I	II	I	I	III
Festuca rubra	I	2	III	V	V	V	II	II	V
Rumex acetosa	I		V	II	II	III	III	II	III
Plantago lanceolata	II	3	III	III	III	IV	I	I	I
Leontodon hispidus	II		II	II	II	V	I	II	I
Ranunculus acris	I		I	I	III	III	I	II	I
Poa pratensis	I	3	II	I	I		I	I	I
Holcus lanatus	I		III	I	I	I	I	I	
Centaurea jacea	II	3	II	I					I
Euphrasia rostkoviana	I		I	I	I	I		I	
Alopecurus pratensis	II		I	I	I				
Taraxacum officinale	II		I	I		III			
Lathyrus pratensis	II		I			II			
Trifolium pratense	I				II	III	I		
Prunella vulgaris	I				I				
D:G4,5,6									
Agrostis capillaris	I	2	IV	V	V	V	II		V
D:G2-10									
Holcus mollis		1		IV	II	III	III	II	IV
Stellaria graminea			II	III	I	II	I	III	III
Rumex acetosella		1	I	II	II	I		II	III
Veronica officinalis					I			II	I
Lathyrus montanus			I	I					I
Meum athamanticum				I					I
Hieracium lachenalii					I				II
Luzula campestris			I	I					I
Alchemilla glaucescens			II		I				
Genista tinctoria		2							
Carex ovalis			I						
Melampyrum pratense									I

## Fortsetzung der Tabelle 3:

D:G7									
Carex brizoides						I	V	IV	
Ch,D:V,07									
Molinia caerulea					I	I	III	II	
Succisa pratensis						II	I	III	
Cirsium palustre							II	II	
Equisetum sylvaticum							I		
Juncus effusus							I		
D:G6-8									
Sanguisorba officinalis			I	I	I	III	II	III	
M. Acrocladium cuspidatum						IV		IV	
D:G9,10									
Deschampsia flexuosa			I	III				II	V V
d10									
Vaccinium myrtillus				I				I	IV
Calluna vulgaris									III
Sorbus aucuparia								I	II
Vaccinium vitis-idaea									I
Ch:V8,9,10									
Hypericum maculatum			I	II	II	II	I	I	II
Dianthus deltoides	2		I	II	II			I	I
Viola canina			II	II	I			II	I
Polygala vulgaris			I	I	I				
Polygala oxypetra								I	
Ch:08,9,10									
Nardus stricta								IV	I
Galium hircynicum			I	I				II	II
Hieracium laevigatum				I			I	II	II
Arnica montana								I	I
Ch:K8,9,10									
Potentilla erecta			II	II	III	II	I	V	IV
Danthonia decumbens			I						I
Magerkeitszeiger									
Campanula rotundifolia	II	1	III	IV	III	IV	I	II	IV
Thymus pulegioides	I	3	IV	II	II	II		I	I
Festuca ovina	II	3	I	II	I	I		I	I
Pimpinella saxifraga	II	1	III	III	II	III		I	II
Hieracium pilosella	I	2	II	I	I			II	I
Hypochoeris radicata	I		II	II				II	I
Galium pumilum	I	1	II	I				II	I
Silene vulgaris	I	3	I	I				I	I
M. Rhytidadelphus squarros.			I	I	III	II	I		I
Galium verum	I		I	I					I
Anthoxanthum odoratum	I							II	II
Linum catharticum	II								
Rudera und Nährstoffzeiger									
Aegopodium podagraria	I		I	II	III	II	II		I
Chaerophyllum aureum	II	1	I	II	I	I			I
Agropyron repens	II		I	II	I	I		I	I
Galeopsis tetrahit	I		I	I			I	I	I
Ranunculus repens			II	II	I	II	I		I
Poa angustifolia	IV	1	I	II					I
Potentilla reptans	II	3	II	II					I
Cerastium arvense		1	III	II					I
Linaria vulgaris	II	1	I	I					I
Sedum telephium			II	I	I				III
Convulvulus arvensis	III		I	I			I		
Phleum pratense	I		I	I	I				
Lamium album	I		I	I				I	I
Equisetum arvense	I		I	I					
Aethusa cynapium	I		I						
Vicia nigra	I			I					

## Fortsetzung der Tabelle 3:

Begleiter										
Holzpfll.-Juw.										
Rosa canina	I		I	I					I	I
Quercus robur				I	I	I			I	I
Prunus spinosa	III	I		I						
Acer pseudoplatanus				I					I	I
Betula pubescens					I			I	I	
Sambucus nigra				I						I
Rubus idaeus				I				I		
Rubus bifrons				I				I		
Betula pendula								I		I
Pinus sylvestris									I	I
Krautige										
Achillea millefolium	IV	1	IV	V	IV	IV	I	II	III	I
Hypericum perforatum	III	2	III	II	I		I		I	I
Veronica chamaedrys		1	III	III	III				II	II
Vicia sepium	II		I	I	I					
Leontodon autumnalis		1			II				I	I
Fragaria vesca	I							I	I	I
Epilobium angustifolium				I			I		I	I
Solidago virgaurea	I			I	I					
Dryopteris filix-mas				I			I			I
Phyteuma spicatum				I					I	I
Senecio jacobaea	II			I						
Apera spica-venti	I			I						
Euphorbia esula				I						I
Daucus carota	II									
Plantago media	II									
Senecio erucifolius	I									

Außerdem traten auf mit Stetigkeit I (bzw. 1):

- In Spalte 1: Helianthemum nummularium, Campanula trachelium, Sonchus arvensis, Cirsium arvense, Melilotus officinalis, Myosotis arvensis, Medicago lupulina, Tussilago farfara, Sinapis arvensis, Epilobium parviflorum, Sonchus oleraceus, Veronica persica, Vicia hirsuta, Rosa subcanina, Cornus sanguinea, Acer campestre, Crataegus X macrocarpa, Rubus caesius, Hieracium lachenalii, Ranunculus nemorosus, Centaureum erythraea, Geranium robertianum, M. Brachythecium rutabulum, Melampyrum arvense, Avena sativa, Erigeron acer, Ballota nigra, Echinops sphaerocephalus, Stellaria holostea, Carex spicata, Solidago virgaurea, Fragaria vesca, Hieracium sabaudum
- in 2: Trifolium aureum
- in 3: Euphrasia stricta
- in 4: Bromus inermis, Brassica oleracea, Poa trivialis, Verbascum nigrum, Papaver argemone, Alchemilla acutiloba, Alchemilla xanthochlora, M. Scelopodium purum, Allium vineale, Dryopteris filix-mas, Polygonum dumetorum
- in 5: Corylus avellana, M. Polytrichum commune, Cerastium triviale, Aruncus sylvestris, Galeopsis speciosa
- in 6: Agrostis stolonifera, Spargula arvensis, Tanacetum vulgare, Gnaphalium sylvaticum, Athyrium filix-femina, Digitalis grandiflora
- in 7: Frangula alnus, Senecio fuchsii
- in 8: M. Polytrichum formosum, M. Mnium cuspidatum
- in 9: Anemone nemorosa, Campanula glomerata
- in 10: Centaurea pseudophrygia.

fette Umrandung: Charakterarten der betreffenden Spalten;  
dünne Umrandungen: Differentialarten einer Gesellschaft bzw. einer Ausbildungsform;  
unterbrochene Umrandungen: Differentialartengruppen oder übergreifende Charakterarten;

- Spalte 1: (NOB) Trifolio-Argrimonietum eupatorii Th. MÜLL. 62
- 2: (NOB) Polytrichum piliferum-Scleranthus perennis-Sedo-Scleranthetea-Gesellschaft
- 3: (NOB) Alchemillo-Arrhenatheretum SOUGNEZ et LIMB. 63
- 4: (NOB) Festuca rubra-Agrostis capillaris-Arrhenatherion-Gesellschaft
- 5: (OB) Festuca rubra-Agrostis capillaris-Arrhenatherion-Gesellschaft
- 6: (OB) Festuca rubra-Agrostis capillaris-Arrhenatherion-Gesellschaft, feuchte Ausbildungsform
- 7: (OB) Carex brizoides-Molinion-Gesellschaft
- 8: (OB) Polygalo-Nardetum OBERD. 57 em.
- 9: (NOB) Deschampsia flexuosa-Potentilla erecta-Violion caninae-Gesellschaft, zwergstrauchlose Ausbildungsform
- 10: (NOB) Deschampsia flexuosa-Potentilla erecta-Violion caninae-Gesellschaft, Zwergstrauch-Ausbildungsform

Bedeutung der verwendeten Abkürzungen:

- Ch Charakterart  
d Differentialart einer Ausbildungsform  
D Differentialart einer Assoziation oder einer höheren synsystematischen Einheit  
G Gesellschaft  
A Assoziation  
V Verband  
O Ordnung  
K Klasse  
(Die den Symbolen nachgestellten Zahlen stehen für die zu kennzeichnenden Spalten)  
F.-B. Arten der Festuco-Brometea  
G.-S. Arten des Geranium sanguinei  
NOB Nordostbayern  
OB Ostbayern (Vorderer Bayerischer Wald)
- Stetigkeitsklassen:  
I in 1- 20 %  
II in 21- 40 %  
III in 41- 60 %  
IV in 61- 80 %  
V in 81-100 % der Aufnahmen
- für Spalten, in denen weniger als 5 Aufnahmen verarbeitet sind, gibt die arabische Ziffer die Anzahl der Aufnahmen an, in denen die betreffende Art vorkommt.

#### 4. Methodik, Nomenklatur

Die Aufnahmemethode folgt im wesentlichen BRAUN-BLANQUET (1964). Die Größe der gewählten, floristisch homogenen Probestellen liegt zwischen 15 und 40 Quadratmetern. Sie ist bei den einzelnen Vegetationsaufnahmen bestimmt durch die im voraus zu ermittelnde Größe des Minimumareals.

Die Roh Tabelle der erstellten Vegetationsaufnahmen wurde mit Hilfe eines EDV-Programms nach STRENG u. SCHÖNFELDER (1978), welches in einer vorgenommenen Abänderung eine schnelle Umstellung von beliebig großen Tabellen nach Vorgabe der gewünschten Spaltenanordnung ermöglicht, bis zur größtmöglichen Ähnlichkeit benachbarter Spalten umsortiert.

Die in den vorliegenden Ausführungen als Assoziationen ausgewiesenen Gesellschaften weisen eine Mindestzahl von Kenn- und Trennarten auf. Vielfach erweist sich die Braun-Blanquet'sche Arbeitsweise zur Systematisierung der Vegetation auf Feldrainen, der häufig assoziationspezifische Kennarten fehlen, als unzureichend. Die Benennung und systematische Einordnung von Gesellschaften ohne Assoziationsrang erfolgt daher in Anlehnung an mitteldeutsche und tschechische Autoren durch Kombination der Namen von einer oder zwei Klassen-Kenn- oder Trennarten, die mit größter Stetigkeit und Dominanz in der Gesellschaft vorkommen, mit dem Namen der nächsthöheren syntaxonomischen Einheit, der die Gesellschaft zugehört (z. B.: *Deschampsia flexuosa*-*Potentilla erecta*-*Violion caninae*-Gesellschaft).

Die Pflanzengesellschaften auf Feldrainen sind in den Tabellen 2 und 3 dargestellt. Im Kopf der Stetigkeitstabellen sind die Art und Weise der Nutzung der an die Raine angrenzenden Flächen angegeben. Die Aufnahmeflächen werden mit Hilfe von Zeigerwerten auftretender Gefäßpflanzen (ELLENBERG 1974) ökologisch charakterisiert; es werden zu jeder der für Feldraine des Untersuchungsgebiets beschriebenen Pflanzengesellschaften die mittlere Feuchte- (FG), Reaktions- (RG) und Stickstoffzahl (NG) berechnet.

Die Benennung der gefundenen Gefäßpflanzenarten richtet sich nach »Flora europaea« (TUTIN et al. 1964–1980). Die Nomenklatur der Alchemillen folgt LIPPERT (1974–1979), welcher dankenswerterweise deren Bestimmung vornahm. Zur Bestimmung und Nomenklatur der Moose wurde die »Kleine Kryptogamenflora Bd. 4« (GAMS 1973) herangezogen.

Der Vegetationsgliederung liegt weitgehend das »System der westdeutschen Phanerogamen- und Gefäßkryptogamengesellschaften« (OBERDORFER et al. 1967, OBERDORFER 1979) zugrunde. Die Angabe der Charakterarten richtet sich ebenfalls meist nach OBERDORFER (1979).

#### 5. Die Pflanzengesellschaften der Feldraine Nordostbayerns und des Vorderen Bayerischen Waldes

##### 5.1 Systematische Übersicht

Klasse: CHENOPODIETEA Br.-Bl. 51  
 Ordnung: POLYGONO-CHENOPODIETALIA J. Tx. 61  
 Verband: SPERGULO-OXALIDION Görs in Oberd. et al. 67  
*HOLCO-GALEOSIETUM TETRAHIT*  
 Hilbig 65

Klasse: ARTEMISIETEA Lohm., Prsg. et Tx. in Tx. 50

Ordnung: CONVOLVULETALIA Tx. 50 em.  
 Oberd. in Oberd. et al. 67  
 Verband: AEGOPODION Tx. 67  
*CHAEROPHYLLETUM AUREI* Oberd. 57  
*URTICO-AEGOPODIETUM* Tx. 63  
 Ordnung: ONOPORDETALIA Br.-Bl. et Tx. 43  
 Verband: ARCTION LAPPAE Tx. 37 em. 50  
*SAMBUCETUM EBULI*  
 Felf. 42

Klasse: AGROPYRETEA INTERMEDI-  
 REPENTIS (Oberd. et al. 67) Müll. et  
 Görs 69  
 Ordnung: AGROPYRETALIA INTERMEDI-  
 REPENTIS (Oberd. et al. 67) Müll. et  
 Görs 69  
 Verband: CONVOLVULO-AGROPYRION  
 Görs 66  
*CONVOLVULO ARVENSIS-AGROPYRE-  
 TUM REPENTIS*  
 Felf. 43

Klasse: MOLINIO-ARRHENATHERETEA  
 Tx. 37  
 Ordnung: MOLINIETALIA  
 W Koch 26  
 Verband: MOLINION CAERULEAE  
 W. Koch 26  
*Carex brizoides-Molinion-Gesellschaft*  
 Ordnung: ARRHENATHERETALIA Pawl. 28  
 Verband: ARRHENATHERION  
 ELATIORIS W. Koch 26  
*ALCHEMILLO-ARRHENATHERETUM*  
 Sougnez et Limb. 63  
*Festuca rubra-Agrostis capillaris-Arrhe-  
 natherion-Gesellschaft*

Klasse: SEDO-SCLERANTHETEA Br.-Bl. 55 em.  
 Th. Müll. 61  
*Polytrichum piliferum-Scleranthus perennis-  
 -Sedo-Sedo-Scleranthetea-Gesellschaft*

Klasse: NARDO-CALLUNETEA Prsg. 49  
 Ordnung: NARDETALIA Oberd. em. Prsg. 49  
 Verband: VIOLION CANINAE Schwick. 44  
*Deschampsia flexuosa-Potentilla erecta-  
 -Violion caninae-Gesellschaft*  
*POLYGALO-NARDETUM* Oberd. 57

Klasse: TRIFOLIO-GERANIETEA SANGUINEI  
 Th. Müll. 61  
 Ordnung: ORIGANETALIA VULGARIS Th.  
 Müll. 61  
 Verband: TRIFOLION MEDII Th. Müll. 61  
*TRIFOLIO-AGRIMONIETUM EUPATO-  
 RII* Th. Müll. 62

Klasse: EPILOBIETEA ANGUSTIFOLII Tx. et  
 Prsg. in Tx. 50  
 Ordnung: ATROPETALIA Vlieg. 37  
 Verband: EPILOBION ANGUSTIFOLII  
 (Rüb. 33) Soó 33  
*Epilobium ang. f.-Rubus id.-Epilobion-  
 Gesellschaft.*

##### 5.2 Vegetations- und standortkundliche Charakterisierung

Die Feldrainvegetation gliedert sich in Abhängigkeit von verschiedenen anthropogenen Stör-Einflüssen in zwei große Gruppen synanthroper Pflanzengesellschaften:

1: Unter starken anthropogenen Störeinflüssen entstehen Pioniergesellschaften.

2: Bei nachlassender anthropogener Störung bilden sich Dauergesellschaften. Dies sind auf Feldrainen Magerwiesen, Heiden und saumartige Gesellschaften.

### 5.2.1 Pioniergesellschaften

Die Ausbildung von Pioniergesellschaften auf Feldrainen resultiert vor allem aus der ackerbaulichen Nutzung der benachbarten Feldflächen durch Eutrophierung und mechanische Störung (vgl. 5.5.3). Insbesondere zwischen dem Zeitpunkt der Ernte und der Ausbringung der Saat unterliegt die ungeschützte Ackerkrume einem intensiven Auswaschungsprozeß. In geneigtem Gelände werden Nährstoffe von den Feldern auf angrenzende Raine verfrachtet. Zusätzlich eutrophiert werden Feldraine vielfach durch Ablagerung von organischen Agrarabfällen wie Kartoffelkraut oder Queckenrhizomen. Darüberhinaus werden insbesondere schmale Feldraine sowie Randpartien von Feldrainen sporadisch zusammen mit angrenzenden Feldern umgepflügt. Mechanische Störungen entstehen auch durch die Lagerung von Bauschutt oder Lesesteinen. Weiterhin ergeben sich Störungen der Pflanzendecke aus der Verfrachtung von Herbiziden sowie der gezielten Herbizidbehandlung von Rainen. Ein weiterer Eingriff in die Vegetation ergibt sich durch das früher weit verbreitete und bis heute feststellbare Abflämmen von Feldrainen. Die Folge der genannten anthropogenen Belastungen ist eine Ausbildung von Pioniervegetation, die aufgrund der kleinräumigen klimatischen und geologischen Unterschiede in verschiedene syntaxonomische Einheiten differenziert ist.

#### 5.2.1.1 *Epilobium angustifolium*-*Rubus idaeus*-*Epilobion*-Gesellschaft

Vorkommen der Weideröschchen-Himbeer-Gesellschaft auf Feldrainen werden innerhalb des Untersuchungsgebiets aus Frankenwald und Fichtelgebirge in 600–700 m Meereshöhe belegt. Die Ausgangsgesteine sind stets basenarm, so im Frankenwald Tonschiefer des Silur, bzw. karbonische Borden-, Dach- und Tonschiefer, Quarzite und Grauwacken, im Fichtelgebirge Kerngranit. Jahresniederschlagssummen von 1000 mm und mehr kennzeichnen das Klima in Einklang mit dem montanen Verbreitungsschwerpunkt der Gesellschaft auf Feldrainen als ausgesprochen humid (Tab. 1: Klimadaten von Fleckl bzw. Klein-Tettau).

Die mittleren Zeigerwerte nach Ellenberg kennzeichnen den Standort als frisch, sauer und stickstoffreich (FG = 4.9, RG = 3.5, NG = 6.2).

Vorwald- und Schlaggesellschaften besiedeln in der »waldfernen Kulturlandschaft«, vor allem in humiden Klimaten (s. o.), gern rohe oder gestörte Böden (OBERDORFER 1978). Eine weitere Voraussetzung für das Aufkommen der nitrophilen Schlagflurgesellschaft ist eine zumindest kurzzeitig günstige Versorgung mit Nährstoffen (ANDEL van, NELISSEN 1979), beispielsweise infolge Ablagerung von landwirtschaftlichen Abfällen. Bei den Anliegern handelt es sich teilweise um extensiv bewirtschaftetes Grünland, von dem kein effektiver Nährstoffeintrag zu erwarten ist. In keinem Fall finden sich Anzeichen, daß es sich bei den aufgenommenen *Epilobium angustifolium*-Rainen um vor

kurzer Zeit abgeholzte Heckenraine handelt. Eine Mahd findet auf den Schlagflurrainen nicht statt.

Die artenarme Gesellschaft (mittlere Artenzahl = 9) ist gekennzeichnet durch teilweise aspektbestimmendes Auftreten der Schlagflurart *Epilobium angustifolium* (Tab. 2, Sp. 1). Aufgrund des Fehlens von eigenen Assoziationskennarten muß dieser Feldraintyp als ranglose Gesellschaft mit *Holcus mollis* als Verbandstrennart des *Epilobium angustifolium* den bodensauren Schlagfluren zugeordnet werden (OBERDORFER 1978).

Die Artenzusammensetzung der *Epilobium angustifolium*-*Rubus idaeus*-Gesellschaft ähnelt der des *Senecio sylvatici*-*Epilobium angustifolium* Tx. 50 (in OBERDORFER 1978). Besonders in humiden Gebieten, also auch im Verbreitungsraum der *Epilobium angustifolium*-Gesellschaft, treten *Epilobium angustifolium*-Bestände ohne *Senecio sylvaticus* auf (OBERDORFER 1978).

#### 5.2.1.2 *Holco-Galeopsietum tetrahit* HILB. 65

Das *Holco-Galeopsietum* ist die bei weitem vorherrschende Ackerunkrautgesellschaft der ostbayerischen Grenzgebirge (NEZADAL 1975). Die Gesellschaft ist auf Feldrainen des Untersuchungsgebiets weitverbreitet; ihr Vorkommen konzentriert sich auf die submontane bis montane Stufe (über 500 m Meereshöhe), ist aber auch für tiefere Lagen belegt.

Die Gesellschaft siedelt über silikatischen, basenarmen Ausgangsgesteinen, so im Frankenwald über Tonschiefern des Silur, karbonischen Bordschiefern, Tonschiefern und Quarziten, im Vorderen Bayerischen Wald, im Fichtelgebirge bzw. auf der Münchberger Gneissmassé auf Granit und Gneis. Im mesozoischen Schichtstufenland werden vorwiegend Böden über nährstoffarmem, sandigem Ausgangsmaterial wie Buntsandstein, Burgsandstein und der Kreidefazies des Auerbacher Kellersteins besiedelt.

Das Klima im vorwiegend submontanen bis montanen Verbreitungsschwerpunkt der Gesellschaft in Nordostbayern ist mit Jahresniederschlägen bis 1000 mm und mehr (Tab. 1) ozeanisch getönt.

Die mittleren Ellenberg'schen Zeigerwerte der typischen Gesellschaftsbildung für Nordostbayern kennzeichnen ihren Standort als frisch (FG=4.8), mäßig bis stark sauer (RG=3.2) und mager (NG=4.3). Die Stickstoffzahlen der einzelnen Gesellschaftsaufnahmen zeigen im Mittel einen mageren Standort an (NG=4.3).

Die Pioniergesellschaft siedelt sowohl auf gestörten Rainen ackerbaulich genutzter Flächen als auch auf anthropogen stark beeinträchtigten Grünlandrainen. Pflügen und Flämmen scheint die Ausbildung des *Holco-Galeopsietums* zu begünstigen (vgl. 5.5.3.3.). Mahd findet nicht statt.

Schwache Kennarten der Assoziation (Tab. 2, Sp. 2–4) sind der wurzelkriechende, Pionier *Holcus mollis* (Bild 3) und als Höhenzeiger in Ackerunkrautgesellschaften *Galeopsis tetrahit*. Trennarten gegenüber anderen Ackerunkrautgesellschaften sind die Verhagerungszeiger *Rumex acetosella* und *Stellaria graminea*. Magerkeitszeiger und Arten des Wirtschaftsgrünlandes greifen regelmäßig auf die Gesellschaft über. Von den auftretenden Säure- und Magerkeitszeigern kommt im untersuchten Raum *Meum athamanticum* nur in Nordostbayern vor (Tab. 2, Sp. 2, 4).

Gegen die »typische Ausbildungsform« des Holco-Galeopsietums (Tab. 2, Sp. 2, 3) wird die Ausbildungsform von *Pteridium aquilinum* (Sp. 4) durch den aspektbestimmenden Adlerfarn abgegrenzt. Den einjährigen Arten der Secalinetea, von denen in der gleichnamigen Ackerunkrautgesellschaft in Ostbayern z. B. *Lapsana communis*, *Viola arvensis* und *Bilderdykia convolvulus* hochstet sind, kommt auf den Holco-Galeopsietum-Rainen kaum Bedeutung zu. Auch das häufige Auftreten von Arten der Nardo-Callunetea (s. o.) sowie von Arten des Wirtschaftsgrünlands grenzen die »Feldraingesellschaft« gegen die entsprechende Ackerunkrautgesellschaft ab.

Die Ausbildungsform der Gesellschaft von *Pteridium aquilinum* scheint ebenso wie die typische Ausbildung der Gesellschaft durch Brände gefördert zu sein (vgl. 5.5.3.3.). Ferner schwächt das sich stark verzweigende Rhizom des Adlerfarns sowie die dichte Bodenbedeckung andere Arten durch Entzug von Wasser, Licht und Nährstoffen (vgl. WILMANN et al. 1979). GLIESSMANN u. MÜLLER (1972) diskutieren die Konkurrenzkraft des Adlerfarns zusätzlich durch die allelopathischen Wirkungen seiner Streu.

### 5.2.1.3 *Convolvulo arvensis*-Agropyretum repentis FELF. 43

Das *Convolvulo*-Agropyretum ist im Untersuchungsgebiet vor allem auf Feldrainen der tieferen Lagen weitverbreitet. In den montanen Regionen des Fichtelgebirges und des Vorderen Bayerischen Waldes klingt die Gesellschaft aus.

Die zum *Convolvulo*-Agropyretum gestellten Raine stocken in Nordostbayern vorwiegend auf den kalkreichen Substraten Muschelkalk und Malm. Seltener findet sich die Gesellschaft auch auf Böden über silikatreichen und basenarmen Ausgangsgesteinen des Frankenwalds, Fichtelgebirges sowie des Vorderen Bayerischen Waldes. Die montanen Regionen des Untersuchungsgebiets werden von der Gesellschaft gemieden.

Die mittleren Zeigerwerte nach ELLENBERG (F = 4.1–5.3, R = 3.8–7.2 und N = 4.2–7.5) zeigen eine gute Wasserversorgung des Standorts und einen mäßig hohen Gehalt der Böden an pflanzenverfügbarem Stickstoff an. Die Böden sind ferner mäßig sauer bis schwach basisch.

Sämtliche Raine der Pioniergesellschaft sind zumindest auf einer Seite in Kontakt zu einem Feld (vgl. 5.5.3.1). Analog ergibt eine Kartierung von Heckensäumen im Stadtsteinacher Gebiet (SCHULZE et al. 1980), daß das *Convolvulo*-Agropyretum als Heckensaum ausschließlich Flächen besiedelt, die Kontakt zu Ackerfluren aufweisen. Die meist hohen Stickstoffwerte der Gesellschaftsaufnahmen dürften auf Nährstoffeintrag von benachbarten Äckern zurückzuführen sein.

Die Pioniergesellschaft ist in den Ackerflächen häufig latent als »Schleiergesellschaft« vorhanden und kann sich bei Brache sofort entfalten.

Das *Convolvulo*-Agropyretum ist u. a. gekennzeichnet durch reichliches, stetes Auftreten der Quecke (Tab. 2, Sp. 5); besonders auf umgebrochenen Rainpartien kommt es vielfach zum Massenaufreten des Rhizomkriechers (Bild 4). Zum Grundstock der Gesellschaft gehören weiterhin *Galium aparine*, *Poa angustifolia* und *Convolvulus arvensis*. Weitere ruderalen Arten und Nährstoffzeiger sind *Cirsium*

*arvense*, *Chenopodium album* und *Vicia hirsuta*. Ferner greifen ruderal auftretende Arten der Arrhenatheretalia auf die Gesellschaft über.

Das *Convolvulo*-Agropyretum stellt die Rumpf-Assoziation des Verbandes Agropyron dar (MÜLLER, GÖRS 69). Die Gesellschaft ist durch PASARGE (1964) mit umfangreichem Material aus trockenen und kalkreichen Lehmgeländen Mecklenburgs, Brandenburgs und der Altmark belegt. Für Feldraine des Untersuchungsgebiets wird das *Convolvulo*-Agropyretum nicht nur für trockene Gebiete kalkreichen Untergrunds sondern auch für saure Substrate belegt.

### 5.2.1.4 *Sambucetum ebuli* FELF. 42

Das *Sambucetum ebuli* wird auf wenigen Feldrainen Nordostbayerns und des Vorderen Bayerischen Waldes auf kalkreichen (Muschelkalk bzw. Malm), aber auch auf sauer reagierenden Substraten (Sedimenten des Rotliegenden bzw. Granit) der submontanen Stufe vorgefunden.

Die mittleren Ellenberg'schen Zeigerwerte der Gesellschaft kennzeichnen ihren Standort als im Durchschnitt gut mit Wasser versorgt (FG=5.0), basisch (RG=6.8) sowie nährstoffreich (NG=6.6.). Teils findet Nährstoffeintrag von den benachbarten Feldern, teils Ablagerung von landwirtschaftlichen Abfällen auf den Rainen statt.

Die aspektbestimmende Kennart der Assoziation ist der stickstoffliebende *Sambucus ebulus* (Tab. 2, Sp. 6). Der wurzelkriechende Pionier siedelt u. a. an Schutzstellen (OBERDORFER 1979). Nach der Erstbesiedelung eines solchen offenen Standorts vermag er großflächige, sehr dichte Herden zu bilden.

Zu *Sambucus ebulus* treten weitere Stickstoffzeiger wie *Urtica dioica*, *Galium aparine*, *Agropyron repens*, *Convolvulus arvensis* und *Galeopsis tetrahit*.

Die Gesellschaft des Attichs ist syntaxonomisch unterschiedlich eingeordnet worden. GUTTE u. HILBIG (1974) stellen das *Sambucetum ebuli* Felf. 42 innerhalb der Klasse der Artemisietea und der Ordnung der Onopordetalia zum Verband Arction lappae. Dem schließt sich ELIAS (1978) an. Die von BRAUN-BLANQUET (1952) mit »Urtico-Sambucetum ebuli« benannte Assoziation stellt dagegen OBERDORFER (1979) innerhalb der Ordnung der Convolvuletalia zum Verband Aegopodion Tx. 67. Der Gesellschaft des Attichs auf den entsprechenden Feldrainen fehlen sowohl die Charakterarten des Arctions, als auch des Aegopodions. Eine sichere Einstufung der Feldraingesellschaft in eine der beiden oben genannten Ordnungen bzw. Verbände ist also nicht möglich. Aufgrund der deutlichen Ähnlichkeit in der Begleitflora (ruderalen Arten wie *Agropyron repens*, *Convolvulus arvensis*, *Rubus caesius* u. a.) mit dem *Sambucetum ebuli* Felf. 42 (in ELIAS 1978) wird die Feldrain-Gesellschaft dem genannten Autorsowie GUTTE u. HILBIG (1974) entsprechend dem Verband Arction in der Ordnung Onopordetalia unterstellt.

### 5.2.2 Dauergesellschaften

Bei den Dauergesellschaften handelt es sich im Vergleich zu den Pioniergesellschaften um stabilere, in der Sukzession weiter entwickelte Vegetationseinheiten. Die anthropogenen Störeinflüsse, vor allem mechanische Störungen und Herbizideinwirkung, treten hier deutlich zurück.

### 5.2.2.1 Nitrophile Saumgesellschaften: Urtico-Aegopodietum TX. 63 Chaerophylletum aurei OBERD. 57

Der Goldkälberkropf-Saum (Tab. 2, Sp. 8) und das Urtico-Aegopodietum (Sp. 7) stocken auf Feldrainen Nordostbayerns vorzugsweise auf basenhaltigem, lehmigem Substrat. Ausgangsgestein von 75 % der die Gesellschaften auf Feldrainen in Nordostbayern belegenden Aufnahmen ist Muschelkalk des Obermainischen Hügellandes. Sonstige Substrate der Gesellschaften sind Malm der Frankenalb, unterer Gipskeuper sowie Ton- und Sandsteine des Dogger Beta. Die Aufnahmen der beiden Gesellschaften liegen im collinen bis submontanen Bereich des Untersuchungsgebiets.

Die Böden sind ausreichend mit Wasser versorgt (FG=5.1), im Einklang mit dem Basenreichtum des Substrats steht die mittlere Reaktionszahl RG=6.9. Die mittlere Stickstoffzahl der Gesellschaft (NG=6.3) charakterisiert die entsprechenden Böden als mäßig stickstoffreich bis stickstoffreich. 80 % der entsprechenden Gesellschaftsaufnahmen liegen im direkten Kontakt zu Ackerflächen; Nährstoffeintrag von diesen angrenzenden Flächen ist anzunehmen. Die Ausbildung der nitrophilen Gesellschaften auf Grünlandrainen kann auf Überdüngung der anliegenden Wiesen zurückgeführt werden. Die Eutrophierung der entsprechenden Raine durch abgelagerte landwirtschaftliche Abfälle kann punktuell von Bedeutung sein. Die Feldraine der nitrophilen Säume werden in der Regel nicht gemäht.

*Aegopodium podagraria*, *Cirsium arvense* und *Urtica dioica* bilden den Grundstock der beiden Assoziationen, wobei *Aegopodium* teilweise hochsteht auch in anderen Gesellschaften auftritt (z. B. Tab. 2, Sp. 3). Assoziationskennart des Chaerophylletum aurei ist der Goldkälberkropf, *Chaerophyllum aureum* (Bild 5); das Urtico-Aegopodietum weist als Rumpfassoziation keine eigenen Assoziationskennarten auf. Kennzeichnende Begleiter nitrophiler Säume auf Feldrainen sind Ruderales und Stickstoffzeiger sowie Arten der Arrhenatheretalia. Das Chaerophylletum aurei und das Urtico-Aegopodietum sind nicht widerspruchsfrei als eigenständige Assoziationen anerkannt. So wird den Gesellschaften im Gegensatz zu OBERDORFER (1957) von TÜXEN (1967) nur der Rang von Subassoziationen innerhalb eines »Agropyron repentis-Aegopodietum podagrariae« zugebilligt. TÜXEN stuft hierbei das Urtico-Aegopodietum zur typischen Subassoziation tiefer Lagen Mitteleuropas zurück. In der vorliegenden Arbeit werden mit OBERDORFER (1979) das erstbenannte Urtico-Aegopodietum Tx. 63 und das Chaerophylletum aurei als Assoziationen angesprochen. Als entscheidend wird gewertet, daß *Agropyron repens* in den Pioniergesellschaften den Schwerpunkt hat, somit die Benennung eines »Agropyron repentis-Aegopodietum podagrariae« (s. o.) nicht gerechtfertigt ist.

### 5.2.2.2 Trifolio-Agrimonetium eupat. Th. MÜLL. 62

Der Mittelklee-Odermennig-Saum kommt auf Feldrainen des Untersuchungsgebiets im Obermainischen Hügelland bzw. auf der Frankenalb in 300–540 m Meereshöhe über kalkreichem Ausgangsgestein vor. Die Substrate der Trifolio-Agrimonetium-Raine werden gebildet von Muschelkalk, dolomitisch gebundenem Sandsteinkeuper, ebenfalls karbo-

natisch gebundenem mittlerem Burgsandstein und Basisletten, auf der Fränkischen Alb vom Malm. Das Großklima im Verbreitungsgebiet der Gesellschaft auf Feldrainen charakterisieren die Klimadaten von Stadtsteinach und der Frankenalb (Tab. 1).

Die Böden sind relativ trocken (FG=4.2), schwach basisch (RG=7.3) sowie stickstoffarm (NG=3.9). 30 % der mesophilen Säume auf Rainen stehen in Kontakt zu ackerbaulich genutzten Flächen, 70 % sind dagegen Grünlandraine. Eine Anzahl der mesophilen Säume befindet sich auf flachgründigen Lesesteinwällen, wo Nährstoffeintrag von den angrenzenden landwirtschaftlichen Flächen unterbunden ist. Die mittlere Stickstoffzahl dieser »Lesesteinraine« (N=3.6) liegt entsprechend etwas niedriger als der Durchschnittswert sonstiger auf Rainen aufgenommener mesophiler Säume (N=4.0) Befragungen von einzelnen Landwirten ergeben, daß die Mahd der entsprechenden Raine teilweise wohl mehr als fünf Jahre zurückliegt.

Die Rumpfassoziation des Trifolio-Agrimonetium (Tab. 3, Sp. 1) wird aufgebaut durch *Agrimonia eupatoria* (Bild 6), *Trifolium medium*, *Clinopodium vulgare*, *Astragalus glycyphyllos* und andere. Das reichliche, stete Auftreten der Fiederzwenke, häufig mit *Euphorbia cyparissias* und *Viola hirta*, differenziert die mesophilen Säume auf untersuchten Feldrainen als Rasse des Trifolio-Agrimonetiums von *Brachypodium pinnatum* (MÜLLER 1962). Ausgesprochen wärmeliebende Arten sind *Veronica teucrium*, *Bupleurum falcatum*, *Fragaria viridis* und *Campanula rapunculoides*. Weitere Trockenheitszeiger in der artenreichen Gesellschaft (mittlere Artenzahl = 30) sind Arten der Festuco-Brometea. Arten des Wirtschaftsgrünlands, die innerhalb der untersuchten mesophilen Säume auf Feldrainen teilweise mit hoher Stetigkeit auftreten, grenzen den Trifolium-medii-Verband vom Geranion sanguinei ab.

Das Trifolio-Agrimonetium der Rasse von *Brachypodium pinnatum* zeigt floristisch große Ähnlichkeit mit den mesophilen Säumen von Cephalantho-Fagion-Gesellschaften und von Prunetalia-Gesellschaften in Kalkgebieten (vgl. MÜLLER 1962, STÖTZER 1981, SCHULZE et al. 1980 u. a.).

Das zahlreiche Auftreten von Arten der Halbtrockenrasen und des Wirtschaftsgrünlandes erschwert die Abgrenzung des Trifolio-Agrimonetiums. Bei der Abgrenzung der Trifolio-Geranietea gegenüber Fettwiesen und Halbtrockenrasen kommt dem Auftreten von Holzpflanzenjungwuchs (vor allem *Prunus spinosa*) als Anzeichen mangelnder Bewirtschaftung große Bedeutung zu (DIERSCHKE 1974).

### 5.2.2.3 Wiesen- und trockenrasenähnliche Gesellschaften

Wiesen- und trockenrasenähnliche Gesellschaften befinden sich vor allem auf Rainen zwischen Grünlandflächen. Sie werden im Gegensatz zu den Pionier- und Saumgesellschaften mehr oder weniger regelmäßig gemäht.

#### 5.2.2.3.1 Polytrichum piliferum-Scleranthus perennis-Sedo-Scleranthetea- Gesellschaft

Die Gesellschaft tritt im Untersuchungsgebiet lokal auf Feldrainen im Grenzbereich zwischen Obermainischem Hügelland und Münchberger Gneismasse auf. Ausgangsgestein des flachgründigen Bodens ist ordovizischer Quarzkeratophyrtuff. Die in

450 m Meereshöhe gelegenen Raine sind klimatisch noch zum Obermainischen Hügelland zu stellen (Tab. 1: Klimadaten von Stadtsteinach). Der Boden erweist sich als trocken (FG=3.8), sowie schwach sauer (RG=5.6).

Die Raine sind beidseitig in Kontakt zu extensiv bewirtschaftetem Grünland. Der Nährstoffeintrag von diesen Flächen auf die Raine ist, wie die niedrige mittlere Stickstoffzahl der Sandtrockenrasen-Gesellschaft zeigt (NG=3.3), nur gering. Die Feldraine der *Polytrichum piliferum*-*Scleranthus perennis*-Gesellschaft werden sporadisch abgemäht.

Die Gesellschaft ist sehr artenreich (mittlere Artenzahl = 35); neben Kennarten der Sedo-Scleranthetea Br.-Bl. 55 em. Th. Müll. 61 wie *Polytrichum piliferum*, *Scleranthus perennis*, *Petrorhagia prolifera* und *Sedum acre* treten relativ anspruchslose Arten des Wirtschaftsgrünlandes wie *Avena pubescens*, *Poa pratensis* und *Centaurea jacea* (Tab. 3, Sp. 2) auf. Trennarten gegen die Fettwiesen sind neben den Arten der Sandtrockenrasen (s. o.) weitere Trockenheits- und Magerkeitszeiger. Der Gesellschaft fehlen eigene Assoziations- sowie Verbands- und Ordnungskennarten. Sie wird als ranglose Gesellschaft zur Klasse Sedo-Scleranthetea gestellt.

MORAVEC (1967) beschreibt aus Südwestböhmen auf sauren Silikatgesteinen ein »Polytricho (pilifero)-Scleranthetum perennis«. Die Gesellschaft hat floristisch große Ähnlichkeit mit der Sandtrockenrasen-Gesellschaft von Feldrainen des Untersuchungsgebiets. Der genannte Autor gliedert nach der Methode der charakteristischen Artengruppenkombination, einer Darstellungsweise, die die Benennung von synsystematischen Einheiten wie Assoziationen im Sinne der Braun-Blanquet'schen Charakterartenlehre (vgl. 4.) nicht zuläßt.

#### 5.2.2.3.2 Alchemillo-Arrhenatheretum SOUG. et LIMB. 63

Entsprechend der Gesellschaft des Wirtschaftsgrünlands tritt das Alchemillo-Arrhenatheretum auf Feldrainen innerhalb des Untersuchungsgebiets im Frankenwald, im Fichtelgebirge und im Obermainischen Hügelland zwischen 430 und 570 m Meereshöhe, also mit submontanem Verbreitungsschwerpunkt, auf. Das geologische Substrat ist vorwiegend sauer und nährstoffarm, im Fichtelgebirge kambrischer Muscovit-Biotit-Glimmerschiefer sowie periglazialer Wanderschutt des alten Gebirges, im Frankenwald karbonische Grauwacken, Borden-, Ton- bzw. Tuffschiefer sowie Quarzite, im Obermainischen Hügelland Oberer Plattensandstein (Buntsandstein).

Die Berechnung der mittleren Ellenberg'schen Zeigerwerte zeigt, daß die Gesellschaft auf ausreichend mit Wasser versorgten (FG=4.6), schwach sauren (RG=5.6) und stickstoffarmen bis mäßig stickstoffreichen (NG=4.4) Böden zu finden ist.

Die Alchemillo-Arrhenatheretum-Raine haben beidseitig Kontakt zu intensiv bewirtschafteten Grünlandflächen, von denen mäßiger Nährstoffeintrag möglich ist. Nach Auskunft von Landwirten werden die Raine vom Typ des Alchemillo-Arrhenatheretum mindestens einmal im Jahr, teilweise zweimal jährlich gleichzeitig mit den angrenzenden Wiesen gemäht.

*Rumex acetosa* (V), *Heracleum sphondylium* (IV) und *Achillea millefolium* (IV) sowie *Trisetum*

*flavescens* (III) u.a. bauen den Bestand auf (Tab. 3, Sp. 3). Aufgrund des hochsteten Auftretens von *Arrhenatherum elatius* (V), *Galium album* (V) u. a. ist die Bergglatthaferwiese zum Arrhenatherion zu stellen. Die Verbandskennarten werden gleichzeitig als Assoziationskennarten der »Rumpfgesellschaft« aufgefaßt. Der Höhenzeiger *Alchemilla monticola* grenzt die vorliegende Gesellschaft gegen die Tal-Glatthaferwiese (*Dauco-Arrhenatheretum* Görz 66) ab. Hinzu treten Säure- und Magerkeitszeiger wie *Agrostis capillaris*, *Anthoxanthum odoratum*, *Viola canina*, *Potentilla erecta* u. a., die dem *Dauco-Arrhenatheretum* in der Regel fehlen.

OBERDORFER (1952) beschreibt ein »Arrhenatheretum montanum« aus Schwarzwald und Vogesen mit *Centaurea nigra* sowie Kleinarten von *Alchemilla vulgaris* als Assoziationstrennarten.

Nach KLAPP (1965) dominieren in der typischen Berg-Glatthaferwiese meist noch Glatthaferwiesenkennarten. Mit den auftretenden Höhenzeigern und Borstgrasbegleitern vermittelt das Alchemillo-Arrhenatheretum zwischen den Glatthaferwiesen der tiefen Lagen und den Goldhaferwiesen der hohen Mittelgebirge.

#### 5.2.2.3.3 Festuca rubra-Agrostis capillaris-Arrhenatherion-Gesellschaft

Die Rotschwengel-Rotstraußgraswiese kommt auf untersuchten Feldrainen über saurem Substrat von der collinen Stufe bis in die montane Stufe hinein vor. Auf den sauren Substraten des Vorderen Bayerischen Walds stellt sie die auf Feldrainen am häufigsten auftretende Pflanzengesellschaft dar.

Die Berechnung der mittleren Ellenberg'schen Zeigerwerte für die Gesellschaft zeigt, daß die untersuchten Raine des Rotschwengel-Rotstraußgras-Typs auf ausreichend mit Wasser versorgten, nicht trockenen, aber auch nicht zu nassen Böden zu finden sind (F=4.2–5.2). Die Böden sind mäßig sauer bis sauer (R=2.7–5.3) und stickstoffarm bis mäßig stickstoffreich (N=3.3–5.0).

Aus der Befragung von einzelnen Landwirten im Vorderen Bayerischen Wald geht hervor, daß die Rotschwengel-Rotstraußgras-Raine dort etwa alle ein bis zwei Jahre gemäht werden.

Der Gesellschaftsaspekt wird von den anspruchslosen Gräsern *Festuca rubra* und *Agrostis capillaris* bestimmt (Tab. 3, Sp. 4–6). Aufgrund des Hervortretens von Kennarten des Arrhenatherions W Koch 26 wie *Knautia arvensis* (IV), *Arrhenatherum elatius* (III) und *Galium album* (III) muß der Rotschwengel-Rotstraußgras-Typ zu dem damit nur schwach charakterisierten Verband des Arrhenatherion (=Tal-Fettwiesen) gestellt werden. Die Rotschwengel-Rotstraußgraswiese besitzt keine eigenen Assoziationskennarten und wird als ranglose Gesellschaft behandelt. Häufige Begleiter sind Säure- und Magerkeitszeiger wie *Deschampsia flexuosa*, *Anthoxanthum odoratum*, *Viola canina* und *Dianthus deltooides*.

Im Vorderen Bayerischen Wald wird von der frischen Ausbildungsform der Gesellschaft (Tab. 3, Sp. 5) eine feuchte Ausbildungsform mit *Succisa pratensis*, *Sanguisorba officinalis* und *Acrocladium cuspidatum* unterschieden (Sp. 6).

Die Rotschwengel-Rotstraußgraswiese auf untersuchten Rainen, vor allem an Äckern, ist, im Gegensatz zur typischen Gesellschaft des Wirtschaftsgrünlandes, häufig mit ruderalen Pionierarten wie

*Agropyron repens*, *Cerastium arvense* und *Holcus mollis* vergesellschaftet.

Als Besonderheit tritt im nordbayerischen Raum die Bärwurz auf (Tab. 3, Sp. 4). Das Areal der subatlantischen Art *Meum athamanticum* im submontanen Bereich der deutschen Mittelgebirge auf saurem Substrat ist disjunkt. So fehlt die Art im gesamten Bayerischen Wald (KLAPP 1965). Im nordbayerischen Untersuchungsgebiet ist das Auftreten der Bärwurz lokal begrenzt. Der Schwerpunkt der Bärwurz auf Feldrainen des Untersuchungsgebiets liegt in der Zwergstrauch-Ausbildungsform der *Deschampsia flexuosa*-*Potentilla erecta*-Gesellschaft (vgl. 5.2.2.4.2.). Nach LEICHT (1973) findet sich *Meum athamanticum* in der Umgebung von Tschirn (Frankenwald) in Goldhaferwiesen, in Rotschwengel-Rotstraußgraswiesen und dominierend – neben *Cirsium heterophyllum* – in »hochstaudenähnlichen Pflanzenbeständen auf Brachen«. Demzufolge ist die Bärwurz gesellschaftsvag, ihr Vorkommen sehr zerstreut, und sie kann nicht – wie durch verschiedene Autoren (s. u.) – in befriedigender Weise zur lokalen Abgrenzung der Rotschwengelwiesen gegen Grünlandgesellschaften ähnlichen Verbreitungsschwerpunkts herangezogen werden.

Auf die besondere Stellung der Rotschwengel-Rotstraußgraswiese in der Landwirtschaft der Mittelgebirge weisen unter anderem ELLENBERG (1952), APITZSCH (1963) und PASSARGE (1977) hin. Die Gesellschaft wird mehrfach als Assoziation geführt, obwohl sie weder die Rumpfassoziation einer übergeordneten Einheit darstellt, noch eigene Assoziationskennarten aufweist. So beschreibt ISSLER (1942) aus den Vogesen ein »Festuceto-Agrostideto-Meetum vogesiacum«. Zuvor wurde bereits von BARTSCH (1940) für Schwarzwald und Vogesen ein »Meo-Festucetum rubrae« mit der Assoziations-trennart *Meum athamanticum* beschrieben. OBERDORFER (1957) stellt das Meo-Festucetum in die Assoziationsgruppe silikatholder Bergfettwiesen (Polygono-Trisetion).

#### 5.2.2.3.4 *Carex brizoides*-Molinion-Gesellschaft

Die *Carex brizoides*-Gesellschaft siedelt auf Grünlandrainen submontaner-montaner Lagen des Vorderen Bayerischen Waldes über quelligem, wasserzünftigem Untergrund. Die errechneten mittleren Zeigerwerte kennzeichnen die Böden als frisch bis feucht (FG=5.9), mäßig sauer (RG=3.9) sowie nährstoffarm (NG=3.4).

Ordnungs- und Verbandskennarten der Gesellschaft sind *Molinia caerulea*, *Sanguisorba officinalis*, *Cirsium palustre* und *Succisa pratensis* (Tab. 3, Sp. 7). Als differenzierendes Merkmal der Gesellschaft gegen andere Molinion-Gesellschaften wird das meist aspektbestimmende Auftreten der Zittergrassegge, *Carex brizoides* gewertet. Diese Seggenart vermag, wo ihre Ansprüche an oberflächlichen Wasserhaushalt und Oberflächenverschlammung des Bodens erfüllt sind, sehr dichte Bestände zu bilden. Dabei nimmt *Carex brizoides* infolge ihres immensen Wasserverbrauchs weiteren aufkommenden Arten die Existenzmöglichkeit (KRÜDENER u. BECKER 1941). Die entsprechend artenarme *Carex brizoides*-Gesellschaft ist innerhalb der Molinietalia nur negativ charakterisiert und abgegrenzt.

Die *Carex brizoides*-Raine werden unregelmäßig abgemäht. Teilweise liegen sie, wie ein angetroffener

Landwirt berichtete, über Jahre brach. Eine schnelle Verbuschung findet infolge des hohen Wasserverbrauchs und der Wurzelkonkurrenz von *Carex brizoides* nicht statt (KRÜDENER u. BECKER 1941).

### 5.2.2.4 Borstgrasrasen und Heiden

#### 5.2.2.4.1 Polygalo-Nardetum OBERD. 57 em.

Die Gesellschaft wurde innerhalb des Untersuchungsgebiets auf Feldrainen des Vorderen Bayerischen Waldes in der submontan-montanen Stufe nachgewiesen. Bei den entsprechenden Aufnahmeflächen handelt es sich ausschließlich um Raine zwischen Extensivgrünland bzw. Borstgrasrasen. Den mittleren Ellenberg'schen Zeigerwerten zufolge sind die Böden mäßig bis stark sauer und nährstoffarm (RG=3.3, NG=3.0) sowie gut mit Wasser versorgt (FG=5.6). Die Polygalo-Nardetum-Raine werden nach Auskunft einiger Landwirte ab und zu gemäht und wohl auch sporadisch beweidet. *Nardus stricta*, *Potentilla erecta* und *Hypericum maculatum* sind Kennarten der Nardo-Callunetea sowie der Nardetalia (Tab. 3, Sp. 8). Alpine und präalpine Arten fehlen völlig. Daher wird die Gesellschaft zum Verband *Violion caninae* gestellt, der innerhalb der Nardetalia vor allem negativ charakterisiert und abgegrenzt ist (OBERDORFER 1978). Innerhalb der Gesellschaft tritt eine Anzahl von Feuchtezeigern auf, darunter *Carex brizoides* (vgl. 5.2.2.3.4.), *Molinia caerulea* und *Sanguisorba officinalis*.

Nach OBERDORFER (1978) ist das Polygalo-Nardetum im Bayerischen Wald außerhalb des Verbreitungsareals von *Genista sagittalis* die Assoziation, die alle bodensauren Magerrasen der kollinen und montanen Stufe bildet. Als »wechselfeuchte Subassoziation« mit *Molinia* nennt OBERDORFER das Polygalo-Nardetum molinietosum.

#### 5.2.2.4.2 *Deschampsia flexuosa*-*Potentilla erecta*-*Violion caninae*-Gesellschaft

Die Gesellschaft ist innerhalb des Untersuchungsgebiets auf Feldrainen in Frankenwald und Fichtelgebirge ab 490 m Meereshöhe bis in die montane Stufe verbreitet. Geologische Substrate im Frankenwald sind devonische bzw. karbonische Grauwacken, Borden-, Ton-, Tuff- und Glimmerschiefer oder Quarzite, im Fichtelgebirge Granit und Gneis, in hohen Lagen jungdiluviale Fließerd. Im Oberpfälzisch-Obermainischen Hügelland stockt die Gesellschaft auf groben, geröllführenden Sandsteinen des unteren Bursandsteins (Keuper).

Die Böden sind im Durchschnitt frisch (FG=4.6), mäßig bis stark sauer (RG=2.7) und stickstoffarm (NG=3.2).

Die Nährstoffarmut und die (damit verbundene) Azidität des Ausgangsgesteins der *Deschampsia flexuosa*-*Potentilla erecta*-Raine werden in ihrer Wirkung durch den deutlichen Anstieg der Niederschlagssummen und damit verbundener verstärkter Auswaschung von Nährstoffen von der kollinen zur montanen Stufe gesteigert. Mit Zunahme der Höhenglage geht im Mittel die Bewirtschaftungsintensität auf den landwirtschaftlich genutzten Flächen (vgl. 3.3.), und damit auch der Nährstoffeintrag auf Feldraine zurück.

Die Gesellschaft (Tab. 3, Sp. 9, 10) wird beherrscht von Säure- und Magerkeitszeigern, von denen die physiologisch acidophile *Deschampsia flexuosa*

(SEBALD 1956) höchst und oft dominierend auftritt (Bild 7). *Potentilla erecta* (IV) sowie *Galium hircanicum*, *Hieracium laevigatum* und *Arnica montana* (mit geringerer Stetigkeit) sind kennzeichnende Arten, erlauben jedoch nur eine Zuordnung zu den Nordetalia Oberd. em. Prsg. 49. Die Gesellschaft wird zum somit nur negativ charakterisierten Violion-Verband gestellt (s. o.). Von der typischen Ausbildungsform der Gesellschaft (Sp. 9) wird eine Zwergstrauch-Ausbildungsform mit *Calluna vulgaris*, *Vaccinium myrtillus*, *Vaccinium vitis-idaea* (seltener) sowie Jungwuchs von *Sorbus aucuparia* (Sp. 10) abgegrenzt.

Die der Drahtschmielen-Gesellschaft auf extensiv bewirtschafteten Rainen bei vergleichbaren Standortbedingungen entsprechende Gesellschaft ist das Polygalo-Nardetum (vgl. 5.2.2.4.1.). Wenn Borstgrasrasen über längere Zeit brachliegen, werden sie zu *Deschampsia flexuosa*-Stadien abgebaut (KNAPP 1969). Nach ISSLER (1942) und ELLENBERG (1978) hat *Nardus stricta* vor allem durch Biß und Tritt von Weidevieh gegenüber anderen Weidegräsern und auch gegenüber Zwergsträuchern Konkurrenzvorteile. Auf den kaum durch Beweidung, Tritt oder Mahd beeinflussten *Deschampsia flexuosa*-*Potentilla erecta*-Rainen spielt *Nardus stricta* dagegen eine sehr untergeordnete Rolle.

ISSLER (1942) schlägt für die Bestände der geschlängelten Schmiele in den Vogesen den Assoziationsnamen »*Deschampsietum flexuosae*« vor. Diesem Vorschlag von ISSLER kann in den vorliegenden Ausführungen nicht gefolgt werden, da die Drahtschmiele auch in anderen Gesellschaften häufig vorhanden ist.

Je unregelmäßiger und extensiver die Nutzung erfolgt, umso stärker treten Zwergsträucher innerhalb der *Deschampsia flexuosa*-Bestände hervor (PREISING 1953, LEICHT 1973). Infolge fehlender Mahd leitet innerhalb der Ausbildungsform der Zwergsträucher auf Feldrainen Jungwuchs von *Sorbus aucuparia* die Wiederbewaldungsphase ein. Innerhalb der ab und zu gemähten zwergstrauchlosen Ausbildungsform der Gesellschaft tritt Eberesch-Jungwuchs dagegen nur ausnahmsweise auf.

### 5.3 Floristische Abgrenzung

In den Stetigkeitstabellen (Tab 2. u. 3) sind die zur Abgrenzung der einzelnen Gesellschaften relevanten Arten dargestellt.

Die Trennung schwach charakterisierter Gesellschaften, wie der Rotschwingel-Rotstraußgraswiese von der zwergstrauchlosen Ausbildungsform der *Deschampsia flexuosa*-*Potentilla erecta*-Gesellschaft und die Abgrenzung des *Convolvulo-Agropyretum* gegen das *Holco-Galeopsietum* sind problematisch, da hier ein lückenloser Übergang zwischen den Gesellschaften vorliegt. Das *Convolvulo-Agropyretum* wird durch das Auftreten der wärmeliebenden Arten *Convolvulus arvensis* und *Poa angustifolia* vom *Holco-Galeopsietum* unterschieden. Der Rotschwingel-Rotstraußgras-Typ weist im Gegensatz zur *Deschampsia flexuosa*-*Potentilla erecta*-Gesellschaft anspruchsvolle Vertreter des Wirtschaftsgrünlands wie *Trisetum flavescens*, *Alchemilla monticola* und *Leontodon autumnalis* auf. Die kennzeichnenden Arten der *Festuca rubra*-*Agrostis capillaris*-Gesellschaft sporadisch und untergeordnet vor. Daneben

differenziert in der *Deschampsia flexuosa*-*Potentilla erecta*-Gesellschaft auftretender *Sorbus aucuparia*-Jungwuchs die Drahtschmielen-Gesellschaft gegen die intensiver genutzte Rotschwingel-Rotstraußgras-Gesellschaft.

### 5.4 Fragmente und Übergangsgesellschaften

Etwa 25 % der in Nordbayern auf Feldrainen aufgenommenen Vegetationseinheiten sind synsystematisch nicht eindeutig zuzuordnen. Sie vermitteln als Fragment- bzw. Übergangsgesellschaften zwischen den dargestellten, voneinander abgrenzbaren Pflanzengesellschaften. Häufig kommen Übergänge von Pioniergesellschaften zu stabileren Grünlandgesellschaften vor. Weiterhin treten Übergänge zwischen den Pioniergesellschaften *Holco-Galeopsietum* und *Convolvulo-Agropyretum* sowie vom *Convolvulo-Agropyretum* zum *Chaerophylletum aurei* auf. Schließlich können Übergangsgesellschaften floristisch vermitteln zwischen *Convolvulo-Agropyretum* und *Trifolio-Agrimonietum*, zwischen *Holco-Galeopsietum* und *Deschampsia flexuosa*-*Potentilla erecta*-Gesellschaft bzw. *Festuca rubra*-*Agrostis capillaris*-Gesellschaft sowie zwischen *Festuca rubra*-*Agrostis capillaris*-Gesellschaft und *Deschampsia flexuosa*-*Potentilla erecta*-Gesellschaft.

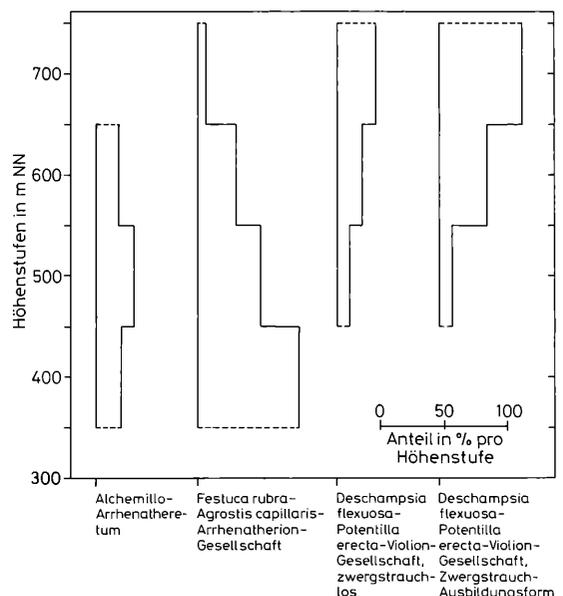
### 5.5 Standortvergleich der Feldraingellschaften Nordostbayerns

#### 5.5.1 Höhenverbreitung von Wiesen- und Heidegesellschaften

Die Darstellung der Höhenverbreitung von Wiesen- und Heidegesellschaften auf Feldrainen sauren Substrats läßt eine Reihe aufsteigenden Verbreitungsschwerpunkts erkennen (Abb. 1): *Alchemilla-Arrhenatheretum*, *Festuca rubra*-*Agrostis capillaris*-Gesellschaft, *Deschampsia flexuosa*-*Potentilla erecta*-Gesellschaft. Von diesen Gesellschaften ist die Rotschwingel-Rotstraußgraswiese von den tiefen bis in die hohen Lagen des Untersuchungsgebiets verbreitet.

Abbildung 1

Höhenverbreitung der Wiesen- und Heidegesellschaften auf Feldrainen Nordostbayerns sauren Substrats (bezogen auf das Gesamtvorkommen (= 100 %) von Wiesen- und Heidegesellschaften der jeweiligen Höhenstufe)



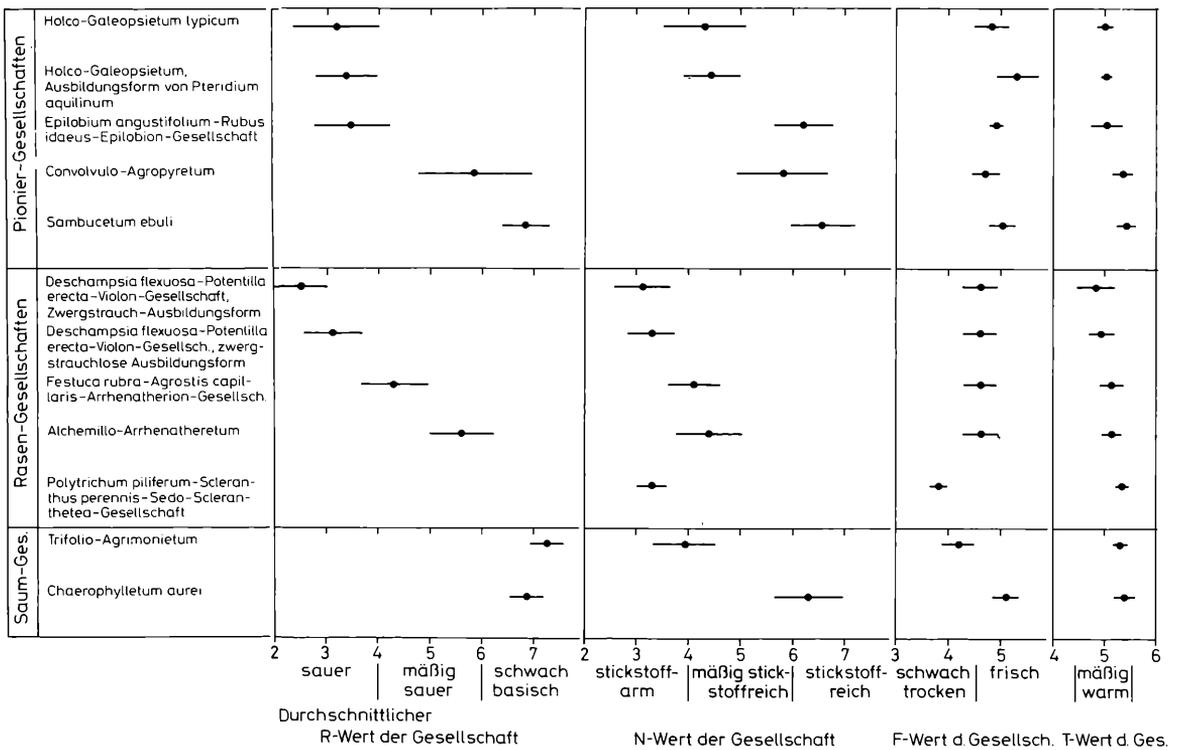


Abbildung 2

Übersicht der mittleren Ellenberg'schen Zeigerwerte sowie ihrer Standardabweichungen (= Querbalken) der Feldraingemeinschaften in Nordostbayern

### 5.5.2 Standortvergleich mit Hilfe von mittleren Ellenberg'schen Zeigerwerten

Aus den mittleren Ellenberg'schen Zeigerwerten der einzelnen Gesellschaftsaufnahmen werden die mittleren Zeigerwerte der Gesellschaften (TG, FG, RG, NG – vgl. 4.) und deren Standardabweichungen berechnet. Im Vergleich der ökologischen Amplituden (Abb. 2) lassen die mittleren Reaktionszahlen und Stickstoffzahlen der Gesellschaften teilweise deutliche Unterschiede erkennen.

Von den erfaßten Pioniergesellschaften sind das Holco-Galeopsietum und die Epilobium angustifolium-Rubus idaeus-Gesellschaft im mäßig sauren Bereich angesiedelt. Die Vorkommen des Convolvulo-Agropyretum liegen im schwach sauren bis schwach basischen Bereich, während das Sambucetum ebuli auf den schwach basischen Bereich beschränkt ist. Von den Wiesen-, Trockenrasen- und Heidegesellschaften auf Feldrainen des Untersuchungsgebiets ist im sauren bis mäßig sauren Bereich die Deschampsia flexuosa-Potentilla erecta-Gesellschaft mit ihren beiden Ausbildungsformen vertreten. Die Rotschwingel-Rotstraußgras-Wiese leitet zum schwach sauren Bereich über, in dem das Alchemillo-Arrhenatheretum sowie die Polytrichum pil.-Scleranthus per.-Gesellschaft auftreten. Die saumähnlichen Gesellschaften des Trifolio-Agrimoniolum und Chaerophylletum aurei finden sich im schwach basischen Bereich.

Die errechneten mittleren Stickstoffzeigerwerte der Gesellschaften und ihre Standardabweichungen lassen bezüglich der Pioniergesellschaften erkennen, daß das Holco-Galeopsietum stickstoffarme bis mäßig stickstoffreiche Böden besiedelt. Die ökologische Amplitude des Convolvulo-Agropyretum erstreckt sich von mäßig stickstoffreichen zu stickstoffreichen Standorten. Das Sambucetum ebuli und

die Epilobium angustifolium-Rubus idaeus-Gesellschaft zeigen Stickstoffreichtum an. Von den Wiesen-, Trockenrasen- und Heidegesellschaften auf Feldrainen des Untersuchungsgebiets zeigen die Deschampsia flexuosa-Potentilla erecta-Gesellschaft und die Polytrichum piliferum-Scleranthus perennis-Gesellschaft einen stickstoffarmen Standort an. Stickstoffarme bis mäßig stickstoffreiche Böden besiedeln die Festuca rubra-Agrostis capillaris-Gesellschaft und das Alchemillo-Arrhenatheretum. Deutlich in ihren Stickstoffansprüchen unterscheiden sich aufgrund der mittleren Ellenberg'schen Zeigerwerte die mesophilen von den nitrophilen Säumen. Das Trifolio-Agrimoniolum besiedelt stickstoffarme bis mäßig stickstoffreiche Böden, während das Chaerophylletum aurei auf stickstoffreiche Standorte beschränkt ist.

Das Verhalten der häufigsten Feldrain-Gesellschaften gegenüber den edaphischen Standortfaktoren Stickstoffverfügbarkeit und Azidität wird in Ökogrammen zusammenfassend dargestellt (Abb. 3). Das unterschiedliche Verhalten der Wiesengesellschaften bezüglich der dargestellten edaphischen Faktoren steht in Einklang mit ihrer Höhenverbreitung (Abb. 1): Mit steigender Höhenlage nimmt im Mittel die Bewirtschaftungsintensität auf landwirtschaftlich genutzten Flächen und somit auch die Eutrophierung der angrenzenden Feldraine ab. Zunehmende Höhenlage bedingt im allgemeinen ebenfalls ein Ansteigen der Niederschlagssummen und eine aus der Auswaschung von Nährstoffen resultierende zunehmende Bodenverarmung und -versauerung. Mit ansteigender Höhenlage nehmen die mittleren Tagestemperaturen ab. Ebenso nimmt mit zunehmender Höhenlage die Bewirtschaftungsintensität auf landwirtschaftlichen Flächen und der Nährstoffeintrag auf angrenzende Raine ab (vgl. 3.3). Entsprechend zeigt die in montanen Regionen

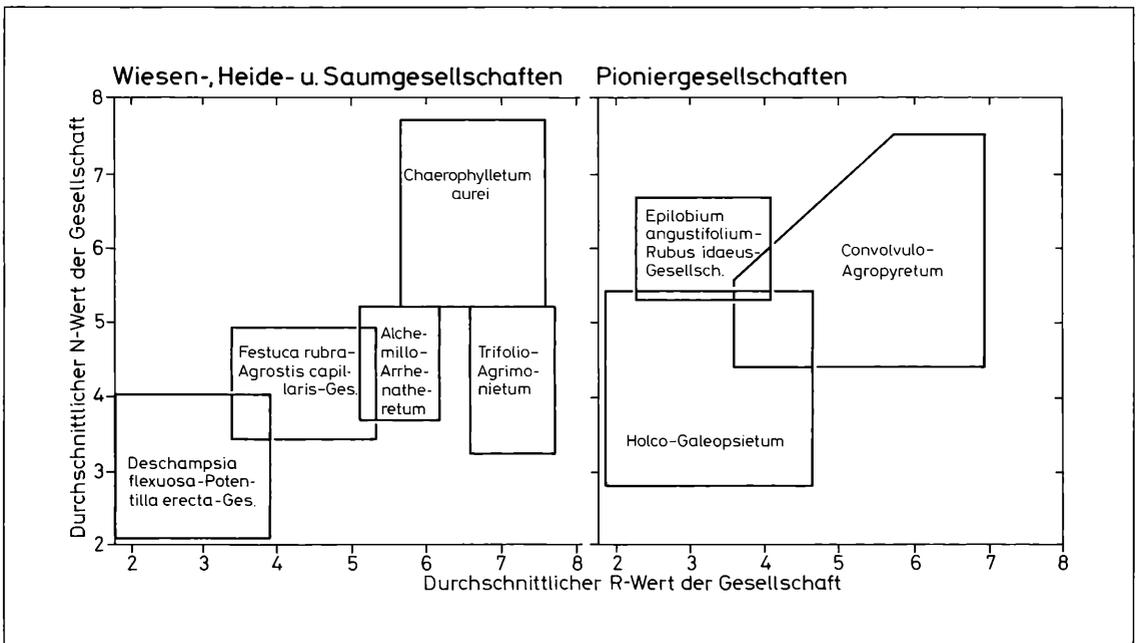


Abbildung 3

Ökogramm der mittleren Zeigerwerte nach ELLENBERG für Stickstoff und Azidität von häufigen Feldraingemeinschaften Nordostbayerns

des Untersuchungsgebiets auf Feldrainen verbreitete Zwergstrauch-Ausbildungsform der *Deschampsia flex.-Potentilla er.*-Gesellschaft ausgesprochen saure, nährstoffarme Böden an.

Das Ökogramm der Pioniergesellschaften (Abb. 3) verdeutlicht die Verbreitung des *Holco-Galeopsietums* auf stickstoffarmen bis mäßig stickstoffreichen, sauren Böden. Das *Convolvulo-Agropyretum* ist auf mäßig stickstoffreichen bis stickstoffreichen sowie mäßig sauren bis schwach basischen Böden verbreitet. Die *Epilobium angustifolium-Rubus idaeus*-Gesellschaft siedelt auf saurem Substrat und zeigt (als Ausnahmefall unter den Feldrain-Gesellschaften) gleichzeitig Nährstoffreichtum an.

Im Vergleich ihrer mittleren Feuchtezahlen zeigen die untersuchten Pflanzengesellschaften auf Feldrainen Nordostbayerns kaum Unterschiede (Abb. 2). Lediglich die *Polytrichum piliferum-Scleranthus perennis*-Gesellschaft und das *Trifolio-Agrimoniaetum* haben ihren Schwerpunkt im trockenen bzw. schwach trockenen Bereich (FG=3.8 bzw. 4.2). Die übrigen Gesellschaften siedeln auf als frisch (mittelfeucht) charakterisierten Böden.

Die errechneten mittleren Temperaturzahlen der einzelnen Gesellschaften weichen allgemein wenig vom mittleren Bereich (=5) ab. Die Ellenberg'sche Temperaturzahl 5 bezeichnet mit ELLENBERG (1978) den gesamten untersuchten Raum (von tiefen bis zu submontan-montanen Lagen). Die Differenzierung der Pflanzengesellschaften des Untersuchungsgebiets bezüglich ihrer temperaturklimatischen Ansprüche ist mit den mittleren Temperaturzahlen nicht möglich, da deren Trennschärfe zu gering ist.

### 5.5.3 Anthropogene Einflüsse

Feldraine sind in besonderem Maße äußeren Beeinflussungen unterworfen, vor allem durch die Art und Weise der Nutzung der angrenzenden Flächen, die indirekt den Vegetationstyp des Feldrains bestimmt. Erst in weiterer Linie sind direkte anthropogene Eingriffe (z. B. Brand) von Bedeutung.

#### 5.5.3.1 Beeinflussung durch angrenzenden Ackerbau

Von besonderem Einfluß auf die Vegetation der Feldraine sind die indirekten Wirkungen menschlicher Bewirtschaftungsmaßnahmen:

- Nährstoffzufuhr
- mechanische Störungen
- Herbizideintrag

Zwischen Erntezeit und dem Zeitpunkt der Ausbringung der Saat (bzw. Setzlinge) unterliegt auf Äckern die Krume einem mehr oder weniger intensiven Auswaschungsprozeß. In geneigtem Gelände werden Nährstoffe durch die Einwirkung von Niederschlägen verfrachtet und können auf angrenzende Raine gelangen. Von intensiv bewirtschaftetem Grünland kann ebenfalls Nährstoffeintrag auf die angrenzenden Raine stattfinden. Daneben können Feldraine zusätzlich eutrophiert werden durch Ablagerung von landwirtschaftlichem Abfall (z. B. Kartoffelkraut, Queckenrhizome). Die durchschnittlich stärkere Eutrophierung von Rainen an ackerbaulich genutzten Flächen gegenüber Grünlandrainen äußert sich in den vorzugsweise auf Ackerrainen auftretenden nitrophilen Vegetationseinheiten (Abb. 4).

Schmale Feldraine sowie Randpartien von breiteren Rainen kommen beim Umbruch der angrenzenden Äcker oft mit unter den Pflug. Auf gepflügten Rainabschnitten ist häufig ein Massenaufreten von anuellen Ackerunkräutern oder von neu austreibenden Rhizompionieren wie *Holcus mollis* oder *Agropyron repens* (Bild 4) zu beobachten. Nach BACHTHALER (1968, 1970) ist ein enger Zusammenhang zwischen der von Feldbesitzern beklagten Zunahme von *Agropyron repens* auf den Äckern und den heute üblichen Bodenbearbeitungsverfahren, welche die regenerationsfähigen Rhizome der Quecke verstärkt zerteilen und von Wegrändern und Feldrainen verschleppen, zu erkennen.

Neben der Beeinflussung durch Eutrophierung und Umbruch ist auf Feldrainen ein Herbizideinfluß zu erwarten. Werden Felder mit Unkrautvernichtungs-

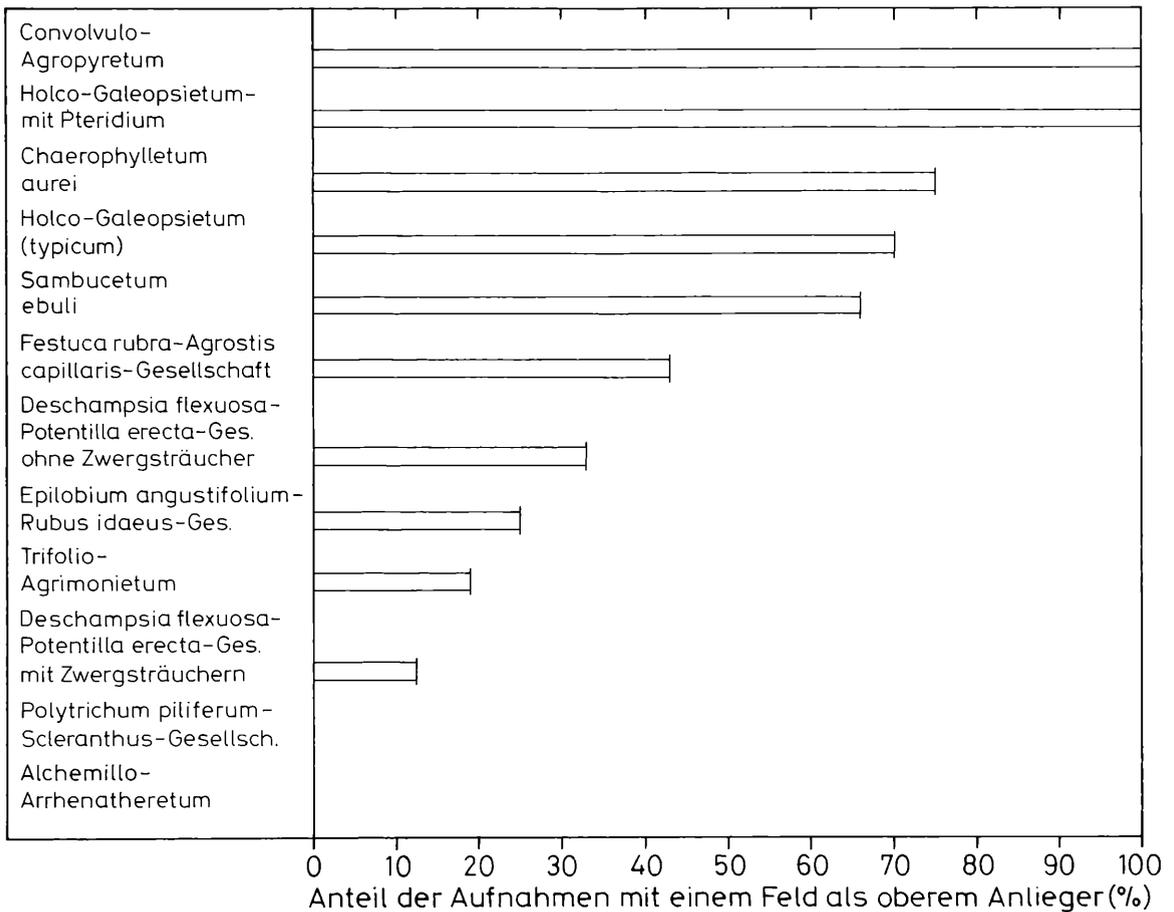


Abbildung 4

Die Beeinflussung der Ausbildung der Feldraingesellschaften Nordostbayerns durch die Nutzungsweise des oberen Anliegers

mitteln behandelt, so können angrenzende Raine vom Herbizid-Sprühregen erfaßt werden. Verfrachtungen von Herbiziden über das Bodenwasser auf Feldraine sind ebenfalls in Betracht zu ziehen. Darüberhinaus werden auf Feldrainen bewußt Herbizide angewendet. Nach BACHTHALER (1970) begünstigt die Herbizidanwendung die Selektion hartnäckiger »Wurzelunkräuter«, z. B. *Agropyron repens* und *Convolvulus arvensis*.

Zur Erfassung der summarischen Wirkung der Nutzung von landwirtschaftlichen Flächen auf das Artgefüge der angrenzenden Feldraine wird für die einzelnen Pflanzengesellschaften untersucht, wie groß der Anteil der Raine mit Feld als oberem Anlieger an den ausgewerteten Gesellschaftsaufnahmen ist. Radikale Störungen des Standorts von Rainen an Äckern begünstigen die Ausbildung von Pioniergesellschaften. So werden vom Convolvulo-Agropyretum und vom Holco-Galeopsietum in der Ausbildung von *Pteridium aquilinum* ausschließlich Raine mit Ackerland als oberem Anlieger siedelt (Abb. 4). Die Pioniergesellschaften Holco-Galeopsietum (typicum) und *Sambucetum ebuli* besiedeln entsprechend zum überwiegenden Teil (zu 70 bzw. 67 %) Raine, deren höher gelegene Seiten an Äcker grenzen. Auch das nitrophile *Chaerophylletum aurei* konzentriert sich in seinen Vorkommen auf Raine an Feldern. Vor allem auf den wenig gestörten Rainen zwischen Grünland treten wiesenähnliche Gesellschaften sowie die mesophile Saumgesellschaft auf.

### 5.5.3.2 Ablagerung von Schutt und Lesesteinen

Größere mechanische Störungen von Feldrainen erfolgen neben dem Pflügen (vgl. 5.5.3.1.) durch die Ablagerung von Schutt (meist Bauschutt) oder größeren Mengen von Lesesteinen. Dies führt zunächst zum Aufkommen von Pionierpflanzen, insbesondere auf eutrophierten Rainen zur Ausbildung meist langlebiger Ruderalvegetation. Auf Feldrainen des Untersuchungsgebiets werden als langlebige ruderale Pioniergesellschaften das *Sambucetum ebuli* und die *Epilobium angustifolium-Rubus idaeus*-Gesellschaft angetroffen.

### 5.5.3.3 Die Wirkung des Abflämmens

Zur Untersuchung der Wirkung von Feuer auf die Feldrainvegetation wurden Probeflächen aufgenommen, die im Spätherbst 1979 (ca. 1/2 Jahr vor Beginn der vegetationskundlichen Untersuchungen) von Landwirten einmalig abgeflämmt worden waren.

Die auf abgebrannten Grünlandrainen basenreichen Substrats erstellten Vegetationsaufnahmen (Tab. 4, Aufn.-Nr. 1–6) werden dem *Trifolio-Agrimonietaum* (vgl. 5.2.2.2.) zugeordnet. *Agrimonia eupatoria*, der Kennart des *Trifolium medii*, kommt auf den geblämmten Rainen keine Bedeutung zu. Häufiger tritt als schwache Verbandskennart des *Trifolium medii* der Tiefwurzler *Trifolium medium* auf. Auf den entsprechenden Rainen kommen im Unterschied zu der

Tabelle 4: Die Vegetation geflämter Feldraine

Aufnahme-Nr.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Aufnahmefläche (qm)	50	50	24	50	50	75	30	36	70	50	12
Meereshöhe (m ü.N.N.)	490	360	350	360	490	410	550	550	460	490	350
Neigung (Grad)	10	25	20	30	0	40	45	40	15	25	20
Exposition	SW	SW	S	SW	.	NW	SO	SW	SW	SW	S
oberer Anrainer	W	W	W	W	W	W	F	F	F	F	W
Feldrainbreite (m)	2.5	5	3	5	2.5	5.5	3	3.5	3.5	5	3
Vegetationsbedeckung (%)	90	100	100	100	90	90	100	90	95	75	75
Arten der mesophilen Säume und der Halbtrockenrasen											
<i>Brachypodium pinnatum</i>	4	2	1	4	4	1					
<i>Trifolium medium</i>	2	2	2	.							
<i>Veronica teucrium</i>	+		+	2	.						
<i>Bupleurum falcatum</i>				+	1			.			
<i>Clinopodium vulgare</i>								1			
<i>Centaurea scabiosa</i>											
kalkanzeigende Pioniere											
<i>Aegopodium podagraria</i>	.		2		2	1					
<i>Echinops sphaerocephalus</i>	3		+			.		.			
<i>Rubus caesius</i>						3		1			
<i>Atropa belladonna</i>						1					
Arten des Holco-Galeopsietum											
<i>Galeopsis tetrahit</i>			1			1	1		r	.	
<i>Holcus mollis</i>							4	2	2	1	
<i>Rumex acetosella</i>								3	1	+	
säureanzeigende Pioniere											
<i>Agrostis capillaris</i>		1					2	2			
<i>Epilobium angustifolium</i>							+				
weitere Pioniere											
<i>Hypericum perforatum</i>				2				1	+	.	
<i>Euphorbia cyparissias</i>								.	1		3
<i>Agropyron repens</i>					1		1	.	+		
<i>Silene vulgaris</i>		.					1	1	+		
<i>Equisetum arvense</i>		2									
<i>Verbascum nigrum</i>		1							.		
<i>Tanacetum vulgare</i>									2		
Arten des Grünlandes											
<i>Knautia arvensis</i>			+	+	.	1				+	
<i>Arrhenatherum elatius</i>		.	2	2	3	2	+		3		
<i>Galium album</i>		2	2		+	1	2				
<i>Dactylis glomerata</i>	+	2	2	+	1	2					
<i>Vicia cracca</i>	+			1	1						
<i>Achillea millefolium</i>	1	+			2						
<i>Trisetum flavescens</i>	+	2			1						
<i>Lotus corniculatus</i>	1		.		1						
<i>Festuca pratensis</i>	1		1								
<i>Rumex acetosa</i>	r	.	r								
<i>Avena pubescens</i>	+	1			.						
<i>Silaum silaus</i>			.		1						
<i>Heracleum sphondylium</i>				1							
<i>Alopecurus pratensis</i>			+					.			
<i>Poa pratensis</i>								1			
<i>Taraxacum officinale</i>								+			
weitere Nährstoffzeiger											
<i>Chaerophyllum aureum</i>			1			.	1				
<i>Galium aparine</i>						1					
<i>Vicia angustifolia</i>											
Holzgewächse											
<i>Prunus spinosa</i>								.			
<i>Rosa canina</i>								1			
<i>Quercus robur</i>									1		
Sonstige											
<i>Festuca ovina</i>										1	2
<i>Campanula rotundifolia</i>			+								
<i>Vicia sepium</i>			+								
<i>Poa angustifolia</i>			1	.							
<i>Veronica chamaedrys</i>				1							
<i>Pimpinella saxifraga</i>											

## Ergänzungen

Ferner kamen je einmal vor:

in 1: *Ranunculus bulbosus* (1), in 2: *Rosa rubiginosa* (+),  
*Galeopsis tetrahit* (+), in 3: *Aethusa cynapium* (+), *Polygala vulgaris* (+), *Luzula campestris* (+), *Vicia sepium* (+), *Euphrasia stricta* (+), in 4: *Rubus corylifolius* agg. (2), in 6: *Danthonia decumbens* (1), *Cirsium acaule* (r), in 9: *Sanguisorba officinalis* (r),  
in 10: *Phleum pratense* (1), *Carex leporina* (+), *Galium hircynicum* (+).

Sp. 1- 6 *Trifolio-Agrimoniectum eupatoriace*7-10 *Holco-Galeopsietum tetrahit*11 *Euphorbia cyparissias*-Stadium

WF = oberer Anlieger Wiese, unterer Anlieger Feld

W = beiderseits Wiese

FW = oben Feld, unten Wiese

F = beiderseits Feld

stabilisierten Gesellschaft zahlreiche krautige Pioniere wie *Hypericum perforatum*, *Galeopsis tetrahit*, *Equisetum arvense*, *Echinops sphaerocephalus* und *Atropa belladonna* vor. Die allen Aufnahmen von geflämmten Rainen auf kalkreichem Substrat gemeinsame Fiederzwenke ist aufgrund ihrer tiefreichenden, regenerationsfähigen Ausläufer und Rhizome durch Brand konkurrenzbegünstigt (OBERDORFER 1979, ZIMMERMANN 1975). Weitere tiefwurzelnde Wurzelkriechpioniere auf Feldrainen, darunter *Equisetum arvense* und *Aegopodium podagraria* überstehen ebenfalls das Flammen im Boden sehr gut (RUNGE 1969). Nach dem Flammen besitzen diese Arten einen deutlichen Konkurrenzvorteil und breiten sich aus, weil ihre Sprosse im Frühjahr schnell emporstießen und dabei kaum konkurrierende Arten antreffen. Auf einigen der geflämmten Raine treibt die Schlehe, ebenfalls Wurzelkriechpionier, Wurzelschößlinge nach.

Die Aufnahmen von geflämmten Rainen an Äckern silikatreichen Substrats Nr. 7–10 (Tab. 4) werden zum Holco-Galeopsietum (vgl. 5.2.1.2.) gestellt. Neben den Charakter- bzw. Differentialarten des Holco-Galeopsietums treten weitere Pioniere auf wie *Euphorbia cyparissias*, *Silene vulgaris*, *Epilobium angustifolium* und *Verbascum nigrum*. *Tanacetum vulgare* wird von TÜXEN (in RUNGE 1969) als ausgesprochene »Brandpflanze« bezeichnet.

Das Pionierstadium von *Euphorbia cyparissias* (Tab. 4, Aufn.-Nr. 11) auf einem Grünlandrain wird syntaxonomisch nicht klassifiziert. Nach ZIMMERMANN (1975) wird die ausläufertreibende Zypressen-Wolfsmilch in ihrer Biomasseproduktion »zunächst durch Brände deutlich gefördert«.

Die Ausbildungsform des Holco-Galeopsietums von *Pteridium aquilinum* (vgl. 5.2.1.2.) scheint durch Brand ebenfalls gefördert zu werden. Nach CONWAY (1949, zit. nach WILMANN et al. 1979) werden die Rhizome des Adlerfarns durch Feuer nicht geschädigt, wogegen die Begleitflora, sofern sie nicht ebenfalls feuerresistent ist, weitgehend vernichtet wird.

Raine werden abgeflammt zur Bekämpfung von Unkräutern und Sträuchern. Das Abbrennen von Rainen und Böschungen, so ein häufig von Landwirten angeführtes Argument, fördert den Graswuchs, die Asche düngt den Boden, das Abbrennen erspart das Mähen und erleichtert die Pflege der Raine. Wie die Vegetationszusammensetzung der geflämmten Raine aber zeigt, verschiebt das Abbrennen die floristische Zusammensetzung der Poaceen zugunsten harter Gräser geringen Futterwertes (*Brachypodium pinnatum* bzw. *Holcus mollis*). Abbrennen der Vegetation führt zur Zerstörung humusbildender Substanzen. Besonders ungünstig wird der Stickstoffhaushalt beeinflusst. Bei plötzlichem Abflammen der Vegetation verflüchtigt sich organisch gebundener Stickstoff und geht der Vegetation somit verloren. Die gleichzeitig entstehenden geringen Mengen anorganischer düngender Asche werden schneller vom Regen ausgewaschen oder aeolisch verfrachtet als sie für die Pflanzen wirksam werden könnten (STÖCKER 1966). Abbrennen führt zur »negativen Auslese«, d. h. es werden widerstandsfähige tiefwurzelnde »Unkräuter« gefördert. Zudem erweist sich der Unkrautsamen an der Bodenoberfläche gegenüber Hitze in der Regel als widerstandsfähiger, als der der gewünschten Gräser oder Kräuter – die dazu an Wurzeln und Sprossen

geschädigt werden – (STÖCKER 1966). Ebenso wenig wird, wie die Untersuchungen auf den geflämmten Rainen zeigen, Strauchwuchs durch Brand unterdrückt. Tiefwurzelnde Sträucher wie Schlehen und Wildrosen werden zwar vorübergehend an ihren oberirdischen Teilen geschädigt, gleichzeitig aber zur Bildung von Erneuerungssprossen angeregt. Keimlinge der Sträucher finden aufgrund fehlender Konkurrenz des Bodenbewuchses günstige Entwicklungsbedingungen vor. Mit STÖCKER (1966) können Schlehen und Wildrosen auf Rainen eine Folge des Abbrennens sein.

#### 5.5.3.4 Mahd

Raine werden gemäht in erster Linie zur Vermeidung ihrer Verbuschung und der Produktion von Unkrautsamen. Die Bedeutung von Feldrainen als Grünfütterlieferanten für Kleintierhalter geht, im untersuchten Raum vor allem in Nordbayern, deutlich zurück. Nicht (bzw. sehr selten) gemäht werden die Pioniergesellschaften, die nitrophilen bzw. mesophilen Säume und die Zwergstrauch-Ausbildungsform der *Deschampsia flexuosa*-*Potentilla erecta*-Gesellschaft. Die zwergstrauchfreie Ausbildungsform der *Deschampsia flex.*-*Potentilla er.*-Gesellschaft wird sehr selten geschnitten. Der Rotschwengel-Rotstraußgras-Feldraintyp wird im Mittel höchstens alle zwei Jahre gemäht. Ähnliches gilt für die *Carex brizoides*-Gesellschaft, die *Polytrichum piliferum*-*Scleranthus perennis*-Gesellschaft und das *Polygalo-Nardetum*, wobei letzteres zusätzlich sporadisch beweidet wird. Der intensivsten Nutzung unterliegt von den beschriebenen Vegetationstypen auf untersuchten Feldrainen die mindestens jährlich geschnittene Berg-Glatthaferwiese.

Das Ausbleiben der Mahd führt über mehrere Jahre zur Ansiedelung und Ausbreitung von Holzpflanzen. Die Länge des Zeitraums zwischen Beendigung der Mahd und dem Einsetzen der Verbuschung auf anthropogen unbeeinflussten Feldrainen ist in erster Linie abhängig von der jeweiligen räumlichen Entfernung der nächsten Holzpflanzen. Erstbesiedler von Rainen sind unter den Holzpflanzen einerseits anemochore Arten wie z. B. *Betula pendula*, andererseits Polykormonbildner (z. B. *Prunus spinosa*), welche von Hecken oder Waldrändern ausgehend auf angrenzende Raine vordringen können. Wie aus Arbeiten über die Veränderung der Vegetation auf Sozialbrachen hervorgeht, können im Einzelfall Zeiträume von mehr als zehn Jahren zwischen der Beendigung der Bewirtschaftung und dem Aufkommen von Holzpflanzen-Jungwuchs auf anthropogen unbeeinflussten Flächen liegen.

### 6. Diskussion: Schutzwürdigkeit und Bedeutung von Feldrainen

Die ausgewerteten Feldrain-Vegetationsaufnahmen zeigen bezüglich ihrer Artenzahl teilweise große Unterschiede. Vor allem die meist unter intensivem Herbizid- und Düngereinfluss stehenden Raine der Ackerfluren lassen die Existenz nur weniger harter, euhemerobere Arten (Kulturfolger), die teilweise auch innerhalb der Felder zu finden sind, zu. Die Artenzahlen entsprechender Vegetationsaufnahmen liegen teilweise unter 10. Solche anthropogen stark beeinträchtigten Raine können die Artenvielfalt der Kulturlandschaft nur unwesentlich erhöhen.

Insbesondere Raine des Grünlands, daneben die geringe Zahl anthropogen wenig beeinflusster Raine von Äckern, können Lebensräume für eine Vielzahl von Pflanzenarten darstellen, in erster Linie für ausgesprochene Magerkeitszeiger wie *Thymus pulegioides* und *Dianthus deltooides*, die der agrarischen Intensivlandschaft fehlen. Die Artenzahl entsprechender Vegetationsaufnahmen liegt vielfach über 25.

Auf einigen Feldrainen des untersuchten Raumes treten Pflanzenarten auf, die im untersuchten Raum selten sind und teilweise auf der ROTEN LISTE bedrohter Farn- und Blütenpflanzen von Bayern stehen. Nachfolgend sind Arten von Feldrainen, die im Untersuchungsgebiet selten bzw. nach der *Roten Liste* bedrohter Farn- und Blütenpflanzen in Bayern gefährdet sind, aufgeführt – letztere sind mit '!' gekennzeichnet. Angegeben sind ferner die Artenzahl (Z) sowie die Nutzungsweise der jeweils höher gelegenen Anlieger (W=Wiese, F=Feld).

Art	Z	Anlieger
! <i>Arnica montana</i>	27	W
! <i>Arnica montana</i>	22	W
! <i>Arnica montana</i>	21	W
! <i>Arnica montana</i>	21	W
! <i>Arnica montana</i>	13	W
! <i>Aruncus sylvestris</i>	22	W
! <i>Carlina acaulis</i>	26	W
! <i>Carlina acaulis</i>	22	F
! <i>Centaurium erythraea</i>	45	F
! <i>Digitalis grandiflora</i>	24	W
! <i>Gentiana ciliata</i>	34	W
! <i>Gentiana ciliata</i>	26	W
! <i>Gentiana ciliata</i>	29	W
! <i>Gentiana ciliata</i>	31	W
<i>Lathyrus tuberosus</i>	13	F
<i>Neslia paniculata</i>	18	F
<i>Petrorhagia prolifera</i>	31	W
<i>Petrorhagia prolifera</i>	30	W
! <i>Pulsatilla vulgaris</i>	33	W
<i>Thesium linopyllon</i>	45	W

Bei den Feldrainen, die seltene Arten aufweisen, handelt es sich meist um wenig gestörte nährstoffarme, artenreiche Raine des Grünlandes. Auf zwei Rainen an Äckern wurden jeweils ein seltenes Ackerunkraut (*Neslia paniculata* und *Lathyrus tuberosus*) gefunden. *Gentiana ciliata*, *Carlina acaulis*, *Pulsatilla vulgaris*, *Centaurium erythraea* und *Thesium linopyllon* kommen in Vegetationsaufnahmen vor, die syntaxonomisch zu den mesophilen Säumen (bzw. Saumfragmenten) gestellt werden. Diese Arten treten – kalkreiches Substrat vorausgesetzt – außer auf nährstoffarmen Feldrainen vereinzelt an Waldrändern und in Säumen von Hecken sowie in Magerasen des Untersuchungsgebiets auf. Ähnliches gilt für *Arnica montana*, die (auf saurem Substrat) außer auf Feldrainen an Waldrändern und auf Waldverlichtungen des Untersuchungsgebiets zu finden ist. Eine im Untersuchungsgebiet mangels geeigneten Substrats selten auftretende Pflanzengesellschaft ist der auf drei Grünland-Rainen angetroffene *Polytrichum piliferum*-*Scleranthus perennis*-Sandtrockenrasen. Die wenigen Fundorte der Gesellschaft auf Feldrainen liegen in nicht-flurbereinigtem Gebiet (1.5 km südlich von Wirsberg, Krs. Kulmbach). Es zeigt sich, daß nährstoffarmen, anthropogen wenig belasteten Feldrainen (meist Rainen zwischen

Grünland) eine gewisse Bedeutung als Refugien seltener und bedrohter Arten zukommt. Derartige naturnahe Feldraine sowie Grabenränder, Bachufer, sonstige »Ödflächen« wie Waldränder und Weg-ränder können im Idealfall ein Gitternetz von hoher Variantenbreite darstellen (BÄUMER 1981).

Zusammenfassend ist festzustellen, daß die Artenvielfalt und auch das Auftreten seltener Arten auf einem Großteil der untersuchten Feldraine sehr gering ist. So erweist sich der weitaus überwiegende Teil der untersuchten Feldraine aufgrund starker anthropogener Belastung als artenarm und trägt kaum zur Erhöhung der Diversität der Agrarlandschaft bei. Die Annahme, gepflügte Rainpartien könnten Refugien für durch Überdüngung, Herbizidanwendung und Saatgutreinigung bedrohte Ackerunkräuter wie *Adonis aestivalis* oder *Legousia speculum-veneris* darstellen, bestätigte sich aufgrund der vorherrschend starken anthropogenen Belastungen und der Dominanz von streftoleranten und konkurrenzstarken Arten wie *Agropyron repens* nicht. Die durch Übergriffe von angrenzendem Ackerbau, vor allem durch Eutrophierung, Herbizidanwendung und Umbruch extrem gestörten Feldraine sind aus botanischer Sicht in ihrem aktuellen Zustand nahezu wertlos. Auf Seiten der Landwirte stellen solche Stadien flächendeckender rhizomkriechender Pioniere lästige Unkrautherde dar. Es ist aber zu betonen, daß es sich hier um eine sekundäre Verarmung, meist als Auswirkung der Bewirtschaftung angrenzender Äcker, handelt.

Neben den dargestellten Untersuchungsergebnissen sind zur Beurteilung der Schutzwürdigkeit von Feldrainen weitere Aspekte zu berücksichtigen. Nach WALZ (1978) können Feldraine bedeutsame Refugien und Äsungsquellen für Hasen und Rebhühner sein. Ebenso beherbergen naturnahe Feldraine eine Reihe von Insektenarten. Dies sind neben teilweise bedrohten Schmetterlingsarten zum Teil ausgesprochene »Nützlinge«, z. B. Schlupfwespen sowie Marienkäfer, Schwebfliegen und andere Blattlausvertilger. TISCHLER (1980) weist auf den Wert von Feldrainen als »Biotope von eigenen Lebensgemeinschaften« und als »ökologische Stabilisatoren in der störungsanfällig gewordenen Produktionslandschaft« hin.

Feldrainen kann eine ästhetisch-gestalterische Funktion zugeordnet werden. Sie gliedern das Gelände, geben Hängen eine plastische Wirkung und können einer Landschaft ein charakteristisches Gepräge verleihen. Anzunehmen ist, daß ein Großteil der Erholungssuchenden zumindest aus ästhetischen Gründen eine kleinräumig gegliederte Feldflur mit Gehölzgruppen, Hecken und Feldrainen der »gesäuberten« agrarischen Intensivlandschaft vorzieht.

Von Seiten der Landwirtschaft werden Feldraine (wie auch Hecken) oft als unnütze, produktionshemmende Flächen (Landverlust, unökonomische Zergliederung von Produktionsflächen, Unkrautherde) gesehen. Nach RICHTER (1965) verbirgt sich unter Stufenrainen häufig eine meterstarke Stufe anstehenden Gesteins. Zur Nutzbarmachung von Rainen sind also teilweise aufwendige Entsteinungs- und Aufschüttungsmaßnahmen notwendig. Stufenraine bewirken durch Zerstreuung des Tagwasserabflusses sowie Minderung der Hangneigung eine meßbare Erniedrigung der Erosionsintensität (RICHTER 1965, KUHN 1953, SCHWERTMANN et. al. 1981). Die Herabsetzung der Hangneigung durch Stufen-

raine bringt auch eine Erleichterung der höhenlinienparallelen Bearbeitung mit sich.

## 7. **Schlußfolgerungen**

Die Untersuchungsergebnisse zeigen, daß naturnahe, anthropogen kaum belastete Feldraine, meist an Grünland grenzend, aus Gründen der Artenvielfalt und des Auftretens seltener Arten aus botanischer Sicht für den Naturschutz von Bedeutung sein können. Im Gegensatz dazu sind die Ackerraine in der Feldflur im Augenblick so stark eutrophiert, daß sie vielfach nicht schutzwürdig, aber regenerationsfähig sind. Es ist anzustreben, daß der vegetationskundliche Wert anthropogen stark belasteter Raine an Äckern durch eine Verringerung ackerbaulicher Einflüsse, vor allem der Eutrophierung, erhöht wird. Dies könnte durch Belassung eines ungenutzten Streifens zwischen Acker und Rain mit Pufferfunktion zu erreichen sein, obgleich die Möglichkeiten zur Realisierung einer derartigen Maßnahme vermutlich gering sind. Eine Erhöhung der Artenvielfalt und eine Zurückdrängung streßtoleranter Unkräuter wäre auch durch eine Mahd der Raine möglich.

Erhaltenswert sind im Untersuchungsgebiet beispielsweise die teilweise noch ausgeprägten Feldrain- und Heckenlandschaften auf dem Muschelkalkzug zwischen Weidenberg und Friesen (b. Kronach), bei Wunsiedel auf der »Vorderen Leite«, im Raume Oberkotzau (b. Hof) sowie im Vorderen Bayerischen Wald bei Zachenberg.

### **Anschrift der Verfasser:**

Dipl.-Biologe Hans-Christoph Knop  
Leibersberg 8  
8641 Marktrodach

Dr. Albert Reif  
Lehrstuhl für Pflanzenökologie  
der Universität Bayreuth  
Am Birkengut  
8580 Bayreuth

## 8. **Literatur**

ANDEL VAN, J. u. NELISSEN, H. (1979): Mineralstoffkreislauf in Populationen von Kahl-schlagarten in Beziehung zur Sukzession. Verh. d. Gesellsch. f. Ökologie, Bd. 7. Münster.

APITZSCH, M. (1963): Die Rotschwingel-Rotstraußgraswiesen des Altenberger Gebietes und ihre Entwicklungstendenzen. Ber. Arb.gem. sächs. Bot. N.F. 5/6: 183–214.

BACHTHALER, G. (1968): Die Entwicklung der Ackerunkrautflora in Abhängigkeit von veränderten Feldbaumethoden II: Untersuchungen über die Ausbreitung grasartiger Unkräuter und ihrer Bekämpfung. Freising, Weihenstephan.

BACHTHALER, G. (1970): Ackerunkräuter und Feldbautechnik. Umschau, H. 10.

BARTSCH, J. u. M. (1940): Vegetationskunde des Schwarzwaldes. Jena.

BÄUMER, H. O. (1981): Artenschutz erfordert Sicherung von Biotopen. Mitteil. Land. anst. Ökol. Landsch.entwickl. u. Forstplan. N.W VI/14.

BAYERISCHES GEOLOGISCHES LANDES-AMT (1964):

Geologische Karte von Bayern 1:500 000. München.

BRAUN-BLANQUET, J. (1964): Allgemeine Pflanzensoziologie. Wien. u. New York.

DAMBACH, Ch. (1948): A study of the ecology and economic value of crop field borders. Ohio state Univ. Press. Columbus Ohio.

DESEÖ, K. V 1959: Untersuchungen über die Wirkung des menschlichen Einflusses auf die Insektenfauna einer Ruderalphytozönose bei Gödöllo. Acta Zool. Academ. Scient. Hung. Bd. 4: 289–316.

DIERSCHKE, H. (1974): Zur Syntaxonomie der Klasse Trifolio-Geranieta. Mitt. flor.-soz. Arbeitsgem. N.F. 17

ELIÁŠ, P. (1978): Sambucetum ebuli and other ruderal communities in Trnava town. Preslia 50: 225–252.

ELLENBERG, H. (1952): Wiesen und Weiden und ihre standörtliche Bewertung. Landwirtschaftliche Pflanzensoziologie II. Stuttgart.

ELLENBERG, H. (1974): Zeigerwerte der Gefäßpflanzen Mitteleuropas. Scripta Geobot. 9.

ELLENBERG, H. (1978): Vegetation Mitteleuropas mit den Alpen. Stuttgart.

GAMS, H. (1973): Kleine Kryptogamenflora, Bd. 4: Die Moos- und Farnpflanzen. Stuttgart.

GLIESSMANN, S. R. u. MULLER, C. H. (1972): The phytotoxic potential of bracken (*Pteridium aquilinum*). Madrono 21: 299–304.

GUTTE, P., HILBIG, W. (1974): Die Ruderalvegetation. Übersicht über die Pflanzengesellschaften des südlichen Teiles der DDR. Hercynia N.F. 12: 1–39. Leipzig.

ISSLER, E. (1942): Vegetationskunde der Vogesen. Jena.

KLAPP, E. (1951): Pflanzengesellschaften des Wirtschaftsgrünlandes. Braunschweig/Völkenrode.

KLAPP, E. (1965): Grünlandvegetation und Standort. Berlin u. Hamburg.

KNAPP, R. (1969): Änderungen in der Vegetation hessischer Gebirge in den letzten Jahrzehnten. Mitt. flor. soz. Arbeitsgem. N.F. 14: 274–286.

KNOCH, K. (Edit.) (1952): Klimaatlas von Bayern. Bad Kissingen.

KRÜDENER, A. u. BECKER, A. (1941): Atlas standortkennzeichnender Pflanzen. Berlin.

KUHN, W. (1953): Untersuchungen über die Bodenzerstörung im Rhein-Main-Gebiet IV: Hecken, Terrassen und Bodenzerstörung im hohen Vogelsberg, Rhein-Mainische Forsch. 39.

- LEICHT, H. (1973):  
Die geplanten Naturschutzgebiete in den Wiesentälern des Frankenwaldes. n. veröff. Dipl. arb. Freising.
- LIPPERT, W (1974-1979):  
Untersuchungen zur Morphologie und Verbreitung der bayerischen Alchemillen, I-IV Ber. Bayer. Bot. Gesell. 45: 37-70, 46: 5-46, 47: 5-19, 50: 29-65.
- MORAVEC, J. (1967): Zu den azidophilen Trockenrasengesellschaften Südwestböhmens und Bemerkungen zur Syntaxonomie der Klasse Sedo-Scleranthetea. Folia Geobot. Phytotax. 2: 137-177
- MÜLLER, T. u. GÖRS, S. (1969):  
Halbruderale Trocken- und Halbtrockenrasen. Vegetatio 18: 341-361.
- MÜLLER, T. (1962):  
Die Saumgesellschaften der Klasse Trifolio-Generietae sanguinei. Mitt. flor. soz. Arbeitsgem., N.F. 9: 95-140.
- MÜLLER-HOHENSTEIN, K. (1971):  
Die natürlichen Grundlagen der Landschaften Nordostbayerns. In HELLER, H: Exkursionen in Franken und Oberpfalz. Selbstverl. Geograph. Inst. d. Univ. Erl.-Nbg.
- NEZADAL, W (1975):  
Ackerunkrautgesellschaften Nordostbayerns. Hoppea, Denkschr. Regensb. Bot. Ges. 34: 17-149.
- OBERDORFER, E. (1952):  
Die Wiesen des Oberrheingebietes. Beitr. naturk. Forsch. SW-Deutschlands 11: 75-88.
- OBERDORFER, E. (1957):  
Süddeutsche Pflanzengesellschaften. Pflanzensoziol. 10: 564 S.
- OBERDORFER, E. (1977):  
Süddeutsche Pflanzengesellschaften. I. Stuttgart, New York.
- OBERDORFER, E. (1978):  
Süddeutsche Pflanzengesellschaften. II. Stuttgart, New York.
- OBERDORFER, E. (1979):  
Pflanzensoziologische Exkursionsflora. Stuttgart.
- OBERDORFER, E. et al. (1967):  
Systematische Übersicht der westdeutschen Phanerogamen- und Gefäßkryptogamengesellschaften. Schriftenr. Vegetationskunde 2: 7-62.
- PASSARGE, G. u. H. (1977):  
Pflanzengesellschaften der Wiesen und Äcker im Brambacher Zipfel/Oberes Vogtland. Ber. Arb. gem. sächs. Bot. N.F. 11: 35-56.
- PASSARGE, H. (1964): Pflanzengesellschaften des nordostdeutschen Flachlandes I. Pflanzensoz. 13.
- PREISING, E. (1953):  
Süddeutsche Borstgras- und Zwergstrauchheiden (Nardo-Callunetea). Mitt. flor.-soz. Arb.gem. N.F. 4: 112-123.
- REICHEL, D. (1979):  
Wuchsklima-Gliederung von Oberfranken. Ber. d. Akad. f. Nat.schutz u. Landsch.pflege. Laufen/Salzach 3: 73-75.
- RICHTER, G. (1965):  
Bodenerosion. Schäden und gefährdete Gebiete in der Bundesrepublik Deutschland. Gutachten i. A. d. BUNDESMINISTERIUMS FÜR ERNÄHRUNG, LANDWIRTSCHAFT U. FORSTEN. Bad Godesberg.
- ROTHMALER, W (1976):  
Exkursionsflora für die Gebiete der DDR und der BRD – Kritischer Band. Berlin.
- RUNGE, F. (1969):  
Über die Wirkung des Abflämmens von Wegrainen; in TÜXEN, R. (Edit.): Experimentelle Pflanzensoziologie. Ber. int. Symp. Rinteln: 213-224. Den Haag.
- SCHMITHÜSEN, J. (1953-62):  
Handbuch der naturräumlichen Gliederung Deutschlands 1,2. Bonn, Bad Godesberg.
- SCHULZE, E.-D., KÜPPERS, M. u. REIF, A. (1980):  
Ökologische Funktionsanalyse von Flurgehölzen. 4. Zwischenbericht des LS Pflanzenökologie der UBT an das Bayer. Landesamt für Umweltschutz. Bayreuth – Oktober 1980 (n. veröff.).
- SCHWERTMANN, U. et al. (1981):  
Die Vorausschätzung des Bodenabtrags durch Wasser in Bayern. Freising, Weihenstephan.
- SEBALD, O. (1956):  
Über Wachstum und Mineralstoffgehalt von Waldpflanzen in Wasser- und Sandkulturen bei abgestufter Azidität. Mitt. der Württemb. Forstl. Versuchsanstalt 13: 3-83.
- STÖCKER, G. (1966):  
Über den Wert des Abbrennens von Rainen. Naturschutz u. naturkundliche Heimatforschung in den Bez. Halle u. Magdebg. 3 (1).
- STÖTZER, U. (1981):  
Der Ködnitzer Weinberg. Zulassungsarb. Universität Bayreuth (n. veröff.).
- STRENG, R. u. SCHÖNFELDER, P. (1978):  
Ein heuristisches Computerprogramm zur Ordnung pflanzensoziologischer Tabellen. Hoppea, Denkschr. Regensb. Bot. Ges. 37: 407-433.
- TISCHLER, W. (1980):  
Biologie der Kulturlandschaft. Stuttgart, New York.
- TÜXEN, R. (1967):  
Ausdauernde nitrophile Saumgesellschaften Mitteleuropas. Contrib. Botanic., Jg. 1967: 431-453.
- TUTIN, T.G. et al. (1964-1980):  
Flora Europaea I-V Cambridge.
- WALZ, K. (1978):  
Unkrautherd oder Äsungsquelle. Der Wert von Feldrainen und Böschungen. Die Pirsch 1978/30.
- WILMANN, O. et al. (1979):  
Struktur und Dynamik der Pflanzengesellschaften im Reuthwaldgebiet des mittleren Schwarzwaldes. Documents phytosociologiques N.S. 4: 983-1024. Lille.
- ZIMMERMANN, R. (1975):  
Einfluß des Flämmens auf einen Halbtrockenrasen im Kaiserstuhl. Natur und Landschaft 50 (7): 183-187.



1



4



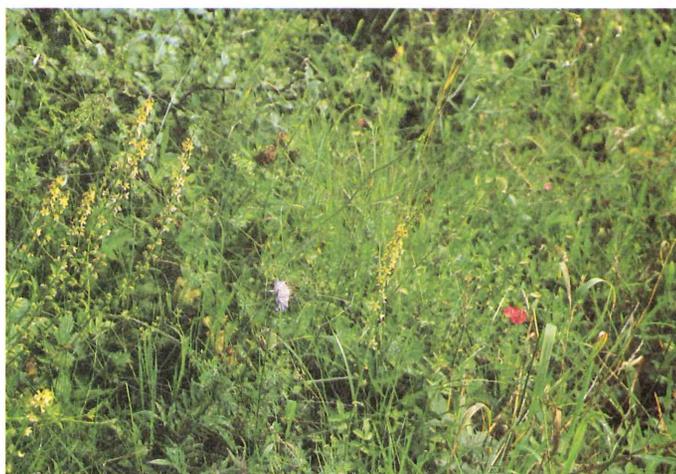
2



5



3



6

**Bild 1** Gewende

**Bild 2** Stufenraine

**Bild 3** Holco-Galeopsietum, dominierend: *Holcus mollis*

**Bild 4** Convolvulo-Agropyretum, dominierend: *Agropyron repens*

**Bild 5** Chaerophylletum aurei auf Feldrain  
weißblühend: *Chaerophyllum aureum*

**Bild 6** Trifolio-Agrimonietaum, gelbblühend: *Agrimonia eupatoria*

**Bild 7** *Deschampsia flexuosa*-*Potentilla erecta*-Gesellschaft; be-  
herrschendes Gras: *Deschampsia flexuosa*; gelbblühend: *Poten-  
tilla erecta*



7

# ZOBODAT - [www.zobodat.at](http://www.zobodat.at)

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

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

Jahr/Year: 1982

Band/Volume: [6\\_1982](#)

Autor(en)/Author(s): Knop Christoph, Reif Albert

Artikel/Article: [Die Vegetation auf Feldrainen Nordost und Ostbayerns - natürliche und anthropogene Einflüsse, Schutzwürdigkeit 254-278](#)