

Artenschutzprojekt "Borstgrasrasen"

- Untersuchung der gegenwärtigen und ehemaligen
Verbreitung der Borstgrasrasen
mit den Charakterarten *Arnica montana*, *Botrychium*
lunaria, *Pedicularis sylvatica* in Rheinland-Pfalz -

Erarbeitet im Auftrag des Landesamtes
für Umweltschutz und
Gewerbeaufsicht Rheinland-Pfalz,
Oppenheim

Diplom-Biologe
Erwin Manz
Forstmeister-Gräff-Str. 9

6550 Bad Kreuznach

Vorwort

Im Rahmen des Artenschutzprojektes "Borstgrasrasen" wurde in den Jahren 1987 bis 1989 im Auftrag des Landesamt für Umweltschutz und Gewerbeaufsicht Rheinland-Pfalz die gegenwärtige und ehemalige Verbreitung der Borstgrasrasen in Rheinland-Pfalz untersucht. Im Vordergrund des Artenschutzprojektes standen die Charakterarten *Arnica montana*, *Botrychium lunaria* und *Pedicularis sylvatica*.

KORNECK, LANG, REICHERT 1981 dokumentierten, daß in Rheinland-Pfalz 39 von insgesamt 167 Sippen (entspr. 23,4 %) der Zwergstrauchheiden und Borstgrasrasen als verschollen oder gefährdet einzustufen sind. Borstgrasrasen sind keine natürlichen, vom Menschen ungestörten Biozönosen, sondern halbnatürliche Lebensgemeinschaften, die zu ihrer Erhaltung regelmäßiger menschlicher Eingriffe bedürfen. Für jeden einzelnen Borstgrasrasen ist demzufolge die Aufstellung und die Durchführung eines detaillierten Pflegeplanes erforderlich, der - unter Berücksichtigung der örtlichen Verhältnisse - die zur Erhaltung gefährdeter Arten notwendigen Maßnahmen vorsieht. Dabei kommt einer extensiven Bewirtschaftungsweise, vornehmlich einer Beibehaltung der einschürigen Mahd bzw. der extensiven Beweidung, eine entscheidende Rolle zu.

Bei den Untersuchungen wurde die ehemalige Verbreitung seltener Arten aus alten Lokalfloren zusammengetragen, in Übersichtskarten veranschaulicht, die rezenten Fundorte im Maßstab 1 : 25.000 kartiert, die Bestände beschrieben und durch Vegetationsaufnahmen belegt. Für die einzelnen Wuchsorte wurden Pflegekonzepte skizziert. Die Bewertung der Flächen orientierte sich eng an der Qualität der Borstgrasrasen, insbesondere ihrer floristischen Zusammensetzung. Andersartige schützenswerte Bestände der Nachbarschaft (z.B. Verlandungszonen, Feuchtbrachen, Wälder) gingen nur in ihrer Funktion als Pufferflächen in die Bewertung bzw. die Gebietsabgrenzung mit ein. Aus diesem Grund ist es durchaus möglich, daß andere Vegetationseinheiten bzw. faunistische Besonderheiten die Wertigkeit des Gebietes insgesamt steigern bzw. eine andere Gebietsabgrenzung bei einer Unterschutzstellung rechtfertigen.

Neben einer Literaturlauswertung der Lebensraumsprüche der einzelnen Arten stand die Diskussion der Standortsansprüche im Vor-

dergrund, wobei der Interpretation der pflanzensoziologischen Tabellen eine zentrale Rolle zukam.

Wegen der doch noch relativ großen Zahl rezenter Borstgrasrasen bzw. Fragmente, die die einzelnen Kennarten enthalten, konnten in der vorgegebenen Zeit weder alle Borstgrasrasen kartiert noch alle Fundorte der oben genannten Arten erfaßt werden. Besonders unter Berücksichtigung des § 24 LPflG muß betont werden, daß die vorliegende Arbeit zwar einen detaillierten Überblick über die floristische Zusammensetzung und die Standortsansprüche der Borstgrasrasengesellschaften enthält, aber keineswegs die konsequente Kartierung aller Flächen dieses Biotoptypes zum Ziel haben kann.

Allerdings erhebt die vorliegende Kartierung den Anspruch, die wichtigsten, wertvollsten und großflächigsten Bestände von Borstgrasrasen und deren Kennarten wiederzugeben.

Neben der Kartierung rezenter Vorkommen wurde sowohl der Vergleich mit der ehemaligen Verbreitung, der früheren Qualität der Bestände als auch dem heutigen Zustand bzw. Gefährdungsgrad vorgenommen. Die Aussagen über die Entwicklung von Beständen ist entscheidend abhängig von der Qualität früherer Untersuchungen. So kann beispielsweise über die frühere floristische Zusammensetzung von Borstgrasrasen heute meist nur auf der Grundlage verschiedener rezenter Ausbildungsformen spekuliert werden. Der Artenrückgang wurde vor allem aus dem Vergleich der Biotopkartierung mit meinen eigenen Erhebungen quantifiziert. Diese Methode birgt allerdings einige Fehlerquellen in sich:

- Der Bezugszeitraum ist unterschiedlich groß (je nach Alter der Urkartierung).
- Ein Vergleich der Qualität von Beständen ist nicht möglich, da z.B. früher keine exakte syntaxonomische Einordnung der Gesellschaften vorgenommen wurde bzw. keine Angaben über die einstige Anzahl seltener Arten auf einer Fläche vorliegen. Folglich geht in meine Statistik ein Artenrückgang nur ein, wenn eine Art zwischenzeitlich erloschen ist und nicht wenn sie im Gebiet insgesamt rückläufig ist.
- Wenn eine Art seit der letzten Kartierung verschollen ist, besagt dies nicht unbedingt, daß der Eingriff erst in diesem Zeit-

raum vorgenommen wurde. Die Veränderung des Standortes kann bereits viel früher eingeleitet worden sein (z.B. Aufforstung, Düngung, Brache), sie hat lediglich in dem beschriebenen Zeitraum zu einer Verdrängung der Art geführt.

- Fraglich ist, ob Arten wirklich ausgestorben sind, wenn sie im Rahmen meiner Untersuchungen nicht wiedergefunden wurden, oder ob kümmerliche Relikte übersehen wurden.
- Ebenso ist fraglich, ob von mir beschriebene Neufunde früher übersehen wurden oder ob sich die Arten wirklich neu angesiedelt hat.

Aus den genannten Gründen kann die Statistik über die Zahl alter Fundortsangaben und ihrem Vergleich mit rezenten Funden eine sehr schöne Tendenz über den Zustand der Populationen vermitteln. Allerdings muß von einer allzu starken Gewichtung jedes einzelnen Falles wegen methodischer Mängel Abstand genommen werden.

Bad Kreuznach, Juni 1989

Erwin Manz

Inhaltsverzeichnis

A Text- und Tabellenteil

1.	Einleitung	1
1.1.	Einwirkungen des Menschen auf die natürliche Vegetation des Untersuchungsgebietes	1
1.2.	Vegetationsveränderung in Borstgrasrasen infolge Nutzungsänderung	3
1.3.	Ziel der vorliegenden Arbeit	3
2.	Methoden	5
3.	Beschreibung des Untersuchungsgebietes	8
3.1.	Naturräumliche Gliederung	8
3.1.1.	Westerwald, Taunus, Lahntal	8
3.1.1.1.	Hoher Westerwald (322)	9
3.1.1.2.	Oberwesterwald (323)	10
3.1.2.	Eifel, Mosel- und Mittelrheingebiet	10
3.1.2.1.	Östliche Eifel (27)	11
3.1.2.1.1.	Moseleifel (270)	12
3.1.2.1.2.	Östliche Hocheifel (271)	13
3.1.2.1.3.	Ahreifel (272)	13
3.1.2.1.4.	Kalkeifel (276)	14
3.1.2.1.5.	Kyllburger Waldeifel (277)	14
3.1.2.2.	Westliche Eifel (28)	15
3.1.2.2.1.	Islek (280)	15
3.1.2.2.2.	Westliche Hocheifel (281)	16

3.1.3.	Hunsrück (24)	16
3.1.3.1.	Soonwald (240)	18
3.1.3.2.	Simmerner Mulde (241)	18
3.1.3.3.	Hoch- und Idarwald (242)	19
3.1.3.4.	Hunsrück-Hochfläche (243)	19
3.1.3.5.	Rheinhunsrück (244)	20
3.1.3.6.	Moselhunsrück (245)	22
3.1.3.7.	Saar-Ruwer-Hunsrück (246)	22
3.1.4.	Naheland, Rheinhessen und Pfalz	22
3.1.4.1.	Saar-Nahe-Berg- und -Hügelland (19)	22
3.1.4.1.1.	Prims-Nahe-Bergland (194)	23
3.1.4.1.2.	Glan-Alsenz-Berg- und -Hügelland (193)	23
3.1.4.1.3.	Saarländisch-Pfälzische Moorniederung (192)	24
3.1.4.2.	Nördliches Oberrheinisches Tiefland (22)	26
3.1.4.3.	Pfälzerwald (17)	26
3.1.4.3.1.	Südlicher Pfälzerwald (171)	27
3.2.	Böden	28
3.2.1.	Entwicklung der Böden	28
3.2.2.	Definition der Bodengruppen	30
3.2.3.	Zusammenfassung	34
3.3.	Klima	34
4.	<u>Beschreibung der Arten</u> <u>Untersuchung der ehemaligen und gegenwärtigen</u> <u>Verbreitung</u>	38
4.1.	Arnica montana L. Arnika, Berg-Wohlverleih	38
4.1.1.	Bedeutung als Heilpflanze	39
4.1.2.	Ehemalige Verbreitung	42
4.1.3.	Gegenwärtige Verbreitung	48

4.1.4.	Beschreibung der Art und ihrer Lebensraumansprüche	50
4.1.5.	Zustand und Gefährdungspotentiale der Fundorte	57
4.1.5.1.	Zustand der Fundorte	57
4.1.5.2.	Gefährdungspotentiale der Fundorte	60
4.1.5.2.1.	Gefährdung durch Heilpflanzensammler	60
4.1.5.2.2.	Nutzungsintensivierung	62
4.1.5.2.3.	Flurbereinigung	63
4.1.5.2.4.	Nutzungsaufgabe	63
4.1.5.2.5.	Aufforstung	64
4.1.5.2.6.	Freizeit	64
4.1.6.	Bestandsveränderungen und ihre Ursachen	65
4.2.	<i>Pedicularis sylvatica</i> L. Wald-Läusekraut	68
4.2.1.	Ehemalige Verbreitung	69
4.2.2.	Gegenwärtige Verbreitung	74
4.2.3.	Beschreibung der Art und ihrer Lebensraumansprüche	76
4.2.4.	Zustand und Gefährdungspotentiale der Fundorte	78
4.2.5.	Bestandsveränderungen und ihre Ursachen	80
4.3.	<i>Botrychium lunaria</i> L. Echte Mondraute	83
4.3.1.	Ehemalige Verbreitung	84
4.3.2.	Gegenwärtige Verbreitung	89
4.3.3.	Beschreibung der Art und ihrer Lebensraumansprüche	91
4.3.4.	Zustand und Gefährdungspotentiale der Fundorte	96
4.3.5.	Bestandsveränderungen und ihre Ursachen	98
4.4.	<i>Thesium pyrenaicum</i> POURR. Wiesen-Leinblatt	100
4.4.1.	Ehemalige Verbreitung	101
4.4.2.	Gegenwärtige Verbreitung	105

4.4.3.	Beschreibung der Art und ihrer Lebensraumannsprüche	107
4.4.4.	Zustand und Gefährdungspotentiale der Fundorte	112
4.4.5.	Bestandsveränderungen und ihre Ursachen	114
4.5.	Antennaria dioica GAERTNER	115
4.6.	Coeloglossum viride HARTM.	120
4.7.	Hieracium lactucella WALLR.	126
4.8.	Juncus squarrosus L.	133
4.9.	↑ Luzula multiflora ssp. congesta HYLANDER	141
4.10.	Meum athamanticum Jacq.	145
4.11.	Narcissus pseudonarcissus L.	149
4.12.	Polygala serpyllifolia HOSE	153
4.13.	Pseudorchis albida	161
	<i>bis über 13 Arten</i>	
4.14.	Weitere seltene Arten	167
4.14.1.	Aquilegia vulgaris L.	167
4.14.2.	Carex pulicaris LIGHTF.	167
4.14.3.	Dactylorhiza maculata SOO	168
4.14.4.	Dactylorhiza majalis HUNT et SUMM.	168
4.14.5.	Dianthus deltoides L.	168
4.14.6.	Drosera rotundifolia L.	169
4.14.7.	Erica tetralix L.	169
4.14.8.	Eriophorum angustifolium HONCK.	170
4.14.9.	Filipendula vulgaris MOENCH	170
4.14.10.	Galium boreale L.	170
4.14.11.	Genista anglica L.	171
4.14.12.	Genista germanica L.	171
4.14.13.	Gentiana pneumonanthe L.	171
4.14.14.	Gymnadenia conopsea R.BR.	172
4.14.15.	Juncus filiformis L.	172

4.14.16.	Listera ovata R.BR.	173
4.14.17.	Orchis morio L	173
4.14.18.	Orchis ustulata L.	173
4.14.19.	Platanthera bifolia RICH.	174
4.14.20.	Platanthera chlorantha RCHB	174
4.14.21.	Scorzonera humilis L.	175
4.14.22.	Serratula tinctoria L	175
4.15.	Vergleich der Arten	176
5.	Beschreibung der Pflanzengesellschaften	180
5.1.	Allgemeine Vorbemerkungen	180
5.1.1.	Entstehung der Borstgrasrasen	180
5.1.2.	Beweidung	181
5.1.3.	Mahd	183
5.1.4.	Wirtschaftliche Bedeutung	184
5.1.5.	Sukzession in den Brachen	185
5.1.6.	Nährstoffversorgung	189
5.1.7.	Einordnung der Gesellschaften	189
5.2.	Nardetalia (Borstgrasrasen)	191
5.2.1.	Violion	192
5.2.1.1.	Festuco-Genistetum sagittalis ISSLER 1927	193
5.2.1.1.1.	Festuco-Genistetum sagittalis avenetosum	196
5.2.1.1.2.	Festuco-Genistetum sagittalis euphorbietosum	198
5.2.1.1.3.	Festuco-Genistetum sagittalis trifolietosum	198
5.2.1.1.4.	Festuco-Genistetum sagittalis typicum	199
5.2.1.1.5.	Festuco-Genistetum sagittalis callunetosum	200
5.2.1.2.	Polygala-Nardetum	201
5.2.1.2.1.	Plantago lanceolata-Subassoziation	203

5.2.1.2.2.	Polygala-Nardetum callunetosum	204
5.2.1.2.3.	Polygala-Nardetum typicum	204
5.2.2.	Festuca tenuifolia-Nardus stricta-Gesellschaft Artenarme Borstgrasrasen	205
5.2.3.	Juncion squarrosi OBERDORFER 1957 em. Juncetum squarrosi NORDHAGEN 1922 Bodenfeuchte Borstgrasrasen	207
5.2.3.1.	Juncetum squarrosi caricetosum leporinae	211
5.2.3.1.1.	Veronica officinalis-Variante	212
5.2.3.1.2.	Typische Variante	212
5.2.3.2.	Juncetum squarrosi callunetosum	213
5.2.3.2.1.	Anthoxantum odoratum-Variante	213
5.2.3.2.2.	Vaccinium myrtillus-Variante	214
5.2.3.3.	Juncetum squarrosi, Drosera rotundifolia-Subass.	214
5.3.	Vaccinio-Genistetalia Genisto pilosae-Callunetum	215
5.4.	Oxycocco-Sphagnetea Ericion tetralicis SCHWICKERATH 1933 Sphagno compacti-Trichophoretum germanici BARTSCH 1940 Rasenbinsen-Feuchtheide	217
5.5.	Molionio-Arrhenatheretea	218
5.5.1.	Arrhenatheretum elatioris BRAUN-BLANQUET EX SCHERRER 1925	219
5.5.2.	Festuca rubra-Agrostis tenuis-Gesellschaft Arrhenatheretalia-Rumpf-Gesellschaft	220
5.5.2.1.	Lotus corniculatus-Variante	222
5.5.2.2.	Ranunculus acris-Variante	222
5.5.2.3.	Brache-Variante	223
5.5.2.4.	Syntaxonomie	224

5.5.3.	Molinietalia Molinion caeruleae W.KOCH 1926 Molinietum caeruleae W.KOCH 1926 Azidokline Pfeifengraswiesen	226
5.5.3.1.	Molinietum juncetosum acutiflori	228
5.5.3.2.	Molinietum arnicetosum	230
5.5.3.4.	Pfeifengras-Brachen	231
5.5.3.5.	Synsystematik	232
5.6.	Halbtrockenrasen	234
5.7.	Wälder	235
5.8.	Rote Liste der Pflanzengesellschaften	236
6.	Maßnahmen zur Bestandserhaltung	243
6.1.	Beeinträchtigung, Gefährdung	243
6.1.1.	Nutzungsänderung	245
6.1.2.	Intensivierung und Düngung	246
6.1.3.	Entwässerung	248
6.1.4.	Ackerbau	249
6.1.5.	Brache	250
6.1.5.1.	Adlerfarn-Fazies	252
6.1.6.	Aufforstung	253
6.1.7.	Waldwegeausbau	254
6.1.8.	Sammeln	254
6.1.9.	Freizeit	255
6.1.10.	Atmosphärischer Schadstoffeintrag	255
6.1.11.	Straßenbau	256

6.2.	Bisherige Maßnahmen	257
6.2.1.	Schutzstatus gemäß § 24 LPflG	257
6.3.	Vorschläge zur Bestandserhaltung	259
6.3.1.	Ausweisung als Naturschutzgebiet	259
6.3.2.	Ankauf	260
6.3.3.	Landschaftsplanung	260
6.3.4.	Behandlung der Brachen	260
6.3.4.1.	Entbuschung	261
6.3.4.2.	Planieren der Bulte	262
6.3.4.3.	Mahd oder Weide?	263
6.3.4.4.	Mahd	263
6.3.4.5.	Weide	264
6.3.4.6.	Mulchen	267
6.3.4.7.	Brand	268
6.3.5.	Pflege der Mähwiesen	268
6.3.6.	Aushagerung von Fettwiesen	270
6.3.7.	Untersuchungen zur Biologie gefährdeter Arten	270
6.4.	Prioritätenliste	271
6.5.	Fachliche und organisatorische Voraussetzungen für die Pflege	274
6.6.	Kostenschätzung für die durchzuführenden Maßnahmen	277
6.7.	Erfolgskontrolle	277
6.8.	Diskussion möglicher Zielkonflikte und Übereinstimmungen mit anderen Arten- und Biotopschutzmaßnahmen an den Fundorten	278
6.9.	Vorschläge zur Unterschutzstellung einschließlich Ankauf	279
7.	Zusammenfassung	280

8. Literatur

282

9. Anlagen

Datenerhebungsbogen	Anlage I
Artenliste	Anlage II
Soziologische Einordnung der Arten	Anlage III
Verzeichnis der Gesellschaften	Anlage IV
Verzeichnis der in Anlage VI und VII benutzten Abkürzungen	Anlage V
Flächenverzeichnis (nach MTB geordnet)	Anlage VI
Flächenverzeichnis (nach Landkreisen geordnet)	Anlage VII
Datenerhebungsbogen zur Flächenbewertung	Anlage VIII
Kartierschlüssel	Anlage IX
Kostenkalkulation	Anlage X

10. TabellenNardo-CalluneteaNardetalia

Violion

Festuco-Genistetum sagittalis ISSLER 1927	
Festuco-Genistetum sagittalis avenetosum / euphorbietosum	Tabelle 1
Festuco-Genistetum sagittalis trifolietosum / typicum / callunet.	Tabelle 2
Polygala-Nardetum	Tabelle 3
Juncion squarrosi OBERDORFER 1957 em.	
Juncetum squarrosi NORDHAGEN 1922	Tabelle 4
Festuca tenuifolia-Nardus stricta-Gesellschaft	Tabelle 5
<u>Vaccinio-Genistetalia</u>	
Genisto pilosae-Callunetum	Tabelle 6

Oxycocco-Sphagnetes

Ericion tetralicis SCHWICKERATH 1933	
Sphagno compacti-Trichophoretum germanici BARTSCH 1940	Tabelle 7

1. Einleitung

"Die 'geringen Weiden', fast ausnahmslos 'Hutungen' oder 'Triften' mit unregelmäßigem Weidegang, verkörpern die unergiebigste Form der Bodennutzung; in manchen Ländern werden sie daher statistisch gar nicht, bei uns jedoch, wenn auch in sehr unsicherer Abgrenzung (PAFFEN), zur landwirtschaftlichen Nutzfläche gerechnet. Immerhin sind sie zu einem erheblichen Teile einer grundlegenden Verbesserung zugänglich, überdies agrar- und vegetationsgeschichtlich, meliorations- wie grünlandkundlich von hohem Interesse; sind sie doch ein beredter Ausdruck für die - allerdings oft zwangsläufige - wald- und bodenzerstörende Wirkung des Menschen und seiner Nutztiere." KLAPP 1951

"Wie alle extensiv genutzten Magerrasen, die ökonomisch wertlos scheinen, sind auch die Borstgrasrasen in ihrem Bestand gefährdet. Die drohende Düngung ist nur ein Faktor, weitere sind z.B. Aufforstung und Aufgabe der Beweidung. Borstgrasrasen als klar anthropogene Gesellschaften werden heute in der Regel nicht mehr durch den wirtschaftenden Menschen gefördert; aus hemerophilen Gesellschaften wurden pseudohemerophobe." SCHWABE-BRAUN 1978

1.1. Einwirkungen des Menschen auf die natürliche Vegetation des Untersuchungsgebietes

Im Schwarzwald können bereits für die Zeit vor den ersten menschlichen Rodungen Arten der Borstgrasrasen in den Pollenspektren nachgewiesen werden. Die ursprünglichen Standorte dieser Arten lagen im Bereich lichter Wälder oder gar waldfreier Stellen am Rande von Mooren, Felsvorsprüngen und windexponierten Stellen (SCHWABE-BRAUN 1978). Wärmebedürftigere Arten, wie sie im Festucogenistetum vorkommen, wanderten aus Felsbandgesellschaften ein.

Die Eingriffe des Menschen auf die Landschaft der Mittelgebirge gehen bereits in das 8. bis 7. Jahrhundert v. Chr. zurück. Die Menschen der "Hunsrück-Eifel-Kultur" trieben ihr Vieh zur Weide in die Wälder. "Selbst die Taunusquarzitricke - sie sind heute gänzlich unbesiedelt und geschlossen bewaldet - waren damals mindestens abschnittsweise waldfrei. Davon zeugen die mächtigen Ringwälle von Otzenhausen und auf dem Ringskopf bei Allenbach" (HAFFNER 1969). Nach einem Rückgang der Siedlungsdichte während der Völkerwanderungszeit rückte die mittelalterliche Besiedlung wieder weit in die Waldgebiete der Mittelgebirge vor.

Für die Eisen- und Glasverhüttung sowie die Holzkohleherstellung wurden große Mengen Holz benötigt. Das Weidevieh wurde in die

aufgelichteten Wälder getrieben, was in weiten Gebieten die Entstehung von Borstgrasrasen und Heiden förderte. Die einstige Nutzung der Landschaft läßt sich heute noch häufig durch Flurnamen belegen. In allen Hauptverbreitungsgebieten der Borstgrasrasen finden sich Hinweise auf die frühere Bewirtschaftung z.B. "Glashütter Wiesen", "Neuhütte", "Eisen".

In der ackerbaulichen Fruchtfolge spielte die Feldbrand- bzw. Schifflwirtschaft eine wichtige Rolle. Das Wildland wurde meist für 1-2 Jahre bebaut, nachdem es 10 bis 20 Jahre als Feldweideland extensiv genutzt worden war. Vor der Einsaat wurde das Gestrüpp auf dem Ödland entfernt, der Rasen gelockert und nach dem Trocknen verbrannt. Diese Art der Bewirtschaftung kann um 1750 z.B. für fast alle Ortschaften des Birkenfelder Landes nachgewiesen werden (MÜLLER-WILLE 1936).

"Die landwirtschaftliche Erscheinung des Wildlandes bestimmte in weitgehendem Maße die extensive Weidewirtschaft, und dem weidenden Vieh war ein groß Teil an der Lockerung und Vernichtung des ursprünglichen Waldbestandes dieser Fläche zuzuschreiben: vereinzelt Bäume, kümmerliche Niederwaldreste, niedriges Buschwerk, Ginstersträucher und kärgliche Heidevegetation kennzeichneten diesen Fruchtfolgebezirk." MÜLLER-WILLE 1936

Die Fruchtfolge der Waldbrand- oder Rottwirtschaft verband das Feldwaldland mit der Loh- und Brennholzwirtschaft. Nach der Nutzung der Eichenlohe und des Holzes aus dem Niederwaldbetrieb wurde der Rasen gelockert und mit dem liegengebliebenen Reisig verbrannt. Anschließend bereitete man den Boden mit dem Rottpflug - an steilen Lagen mit der Hacke - für die Einsaat vor. Da sich die Lohnnutzung bald zu einer wichtigen Einnahmequelle entwickelte, wurde jedoch schon früh zur Schonung des Holzbestandes die Beweidung dieser Ländereien untersagt.

SCHWABE-BRAUN 1978 vertritt die Auffassung, daß diese Bewirtschaftung wesentliche Auswirkungen auf die Vegetation hat. Als Rohbodenkeimer profitiert der Besenginster von der Öffnung der dichten Grasnarbe durch die Brandkultur.

"Die Brandwirtschaft dürfte - neben anderen - ein Faktor sein, der die Verbreitung von *Sarothamnus* im Schwarzwald bedingt;..."
SCHWABE-BRAUN 1978

1.2. Vegetationsveränderung in Borstgrasrasen infolge Nutzungsänderung

Einen dramatischen Rückgang der Festuco-Genistelletum-Flächen beschrieb SCHWABE BRAUN bereits 1978 mittels vergleichender pflanzensoziologischer Kartierungen im Schwarzwald. Die Umwandlung der ehemaligen Magerrasen durch Düngung und Intensivierung der Weidewirtschaft führte zu einer Umwandlung der Borstgrasrasen in Alchemillo-Cynosuretum-Bestände. Andere Flächen fielen brach. Dort vollzog sich entweder eine Sukzession in Richtung einer natürlichen Wiederbewaldung oder die Gebiete wurden aufgeforstet.

Der Vergleich beweideter und brachliegender Borstgrasrasen vergleichbarer Standorte zeigte für *Nardus stricta*, *Festuca rubra*, *Plantago lanceolata* und für die Arten der Initialstadien (z.B. *Hieracium pilosella*, *Rumex acetosella*, *Thymus pulegioides*) einen Schwerpunkt unter Beweidungseinfluß; *Teucrium scorodonia*, *Deschampsia flexuosa*, *Arnica montana* sowie Zwergsträucher, Gehölze und Moose dominieren in der Brache. Wohingegen *Genista sagittalis*, *Potentilla erecta*, *Galium saxatile* u.a. in beiden Bewirtschaftungsvarianten mit vergleichbaren Stetigkeiten anzutreffen sind. Hervorzuheben ist vor allem die wesentlich geringere Artenzahl in den Brachen infolge verstärkter Faziesbildung (SCHWABE-BRAUN 1978).

1.3. Ziel der vorliegenden Arbeit

Im Rahmen des Artenschutzprojektes "Borstgras-Rasen in Rheinland-Pfalz" wird im Auftrag des Landesamtes für Umweltschutz und Gewerbeaufsicht Rheinland-Pfalz, Oppenheim, die gegenwärtige und ehemalige Verbreitung der Borstgras-Rasen mit den Charakterarten *Arnica montana*, *Botrychium lunaria*, *Pedicularis sylvatica* untersucht.

Wegen der Abhängigkeit der Arten von den standörtlichen Gegebenheiten kann die Sicherung der Bestände besonders gefährdeter Kennarten der Borstgrasrasen nicht isoliert betrieben werden. Vielmehr kann deren Erhaltung nur durch einen umfassenden Schutz des Biotoptyps Borstgrasrasen gewährleistet werden. Mit dem Schutz

einer Gruppe von Pflanzengesellschaften wird gleichzeitig die Funktion der Borstgrasrasen als Habitat für eine Vielzahl von Tierarten berücksichtigt. Aus diesem Grund wurde in der vorliegenden Arbeit der Schwerpunkt mehr auf die pflanzensoziologische Beschreibung der Borstgrasrasen als auf die Erfassung von Einzelstandorten von Rote-Liste-Arten gelegt.

2. Methoden

Einstige Fundortsangaben wurden älteren Lokalfloren entnommen. Die Ältesten enthielten meist nur sehr ungenaue Beschreibungen, die sich lediglich auf wenige Einzelgebiete beziehen. Erst gegen Ende des letzten Jahrhunderts setzte eine intensivere Erforschung auch der entlegeneren Landesteile ein. Die damalige politische Zersplitterung des nach dem Krieg künstlich geschaffenen Landes Rheinland-Pfalz erklärt, warum sich die Botaniker nur auf einzelne Landesteile konzentrierten. So sind in den Floren Bayerns wertvolle Hinweise für das Gebiet der Rheinpfalz enthalten.

Eine Ergänzung älterer Florenangabe stellen die Verbreitungskarten aus dem "Atlas der Farn- und Blütenpflanzen der Bundesrepublik Deutschland" (HAEUPLER / SCHÖNFELDER 1988) dar. Die Karten enthalten alle Funde nach 1945, können also keinen Aufschluß über den seit den sechziger Jahren besonders stark einsetzenden Artenrückgang geben.

Die Durchsicht alter Herbarien erwies sich als nicht zweckdienlich, weil die von mir schwerpunktmäßig bearbeiteten Arten über ganze Landstriche verbreitet waren und somit eine Liste von Einzelfundorten wenig neue Informationen gebracht hätte.

Zur Analyse der Rückgangsursachen in jüngerer Zeit werden die Verbreitungsangaben aus der Biotopkartierung Rheinland-Pfalz und der jüngeren Literatur (REICHERT, BLAUFUß 1981, BERLIN/HOFFMANN 1975, DENDROCOPOS / Angaben ab 1982) diskutiert. Die Vergleichsbasis für die aktuelle Betrachtung reicht im Schnitt 7 Jahre zurück.

Im Frühjahr 1987 wurde die Biotopkartierung von Rheinland-Pfalz nach der Angabe "Borstgrasrasen", nach den einzelnen Kennarten der Borstgrasrasen sowie nach weiteren wichtigen Kennarten nahe verwandter Gesellschaften durchgesehen.

Die Geländearbeit wurde 1987 nahezu abgeschlossen und 1988 lediglich vervollständigt. Die Erhebung der Geländedaten erfolgte mittels des in Anlage I abgedruckten Formblattes. Erfasst wurden genaue Ortsangaben, Geländeform, Schutzstatus, Nutzung, Beeinträchtigung sowie typische und seltene Arten. Geeignete Flächen dokumentierte ich jeweils mit einer oder mehreren pflanzensoziologischen Aufnahmen.

Nach einer subjektiven Schätzmethode wurden die Biotope aufgrund von Größe der Fläche, Menge seltener Arten, Art und Seltenheit der Gesellschaftsbildung sowie Trophie- bzw. Verbrachungsgrad mit mind. 1 bis max. 10 Punkten bewertet.

Bei nicht mehr auffindbaren Artangaben wurde die mutmaßliche Rückgangsursache notiert. In einigen dieser Fälle ist nicht sicher, ob die Arten wirklich erloschen sind. Die Anzahl verschwundener Bestände und die Rückgangsursache werden in Kap. 5 statistisch ausgewertet. Bei den Ursachen sind Mehrfachnennungen möglich, weil Parzellen oft nicht einheitlich bewirtschaftet werden bzw. Überlagerungen verschiedener Nutzungsformen möglich sind.

Die pflanzensoziologische Aufnahme erfolgte nach der Methode von BRAUN-BLANQUET 1951, ELLENBERG 1956. Die Mengenanteile der Arten wurden nach der Artmächtigkeitsskala geschätzt:

- 5 = mehr als 75 % der Fläche deckend
- 4 = 50 % bis 75 % der Fläche deckend
- 3 = 25 % bis 50 % der Fläche deckend
- 2 = 5 % bis 25 % der Fläche deckend
oder sehr zahlreiche Individuen,
aber weniger als 5 % deckend
- 1 = zahlreich, aber weniger als 5% deckend
oder ziemlich spärlich, aber mit größerem Deckungswert
- + = spärlich und nur wenig Fläche deckend
- r = sehr selten und nur sehr wenig Fläche deckend
(meist nur 1 Exemplar)

Die Aufnahmegröße liegt in der Regel bei 5 x 5 m².

Gefäßpflanzen bestimmte ich mit Hilfe der Floren von OBERDORFER 1983, ROTHMALER 1976, Moose mit FRAHM/FREY 1983. Die syntaxonomische Einordnung erfolgte, wenn nicht im Text anders angegeben, nach OBERDORFER 1970 und 1977. Des weiteren bezog ich Zeigerwerte und weitere Daten zum ökologischen Verhalten der Pflanzen aus ELLENBERG 1979.

Die Bearbeitung der eigenen Tabellen erfolgte unter Anwendung eines PC mit Hilfe des Tabellensortier-Programms "TAB" (PEPPLER 1987).

Die standörtlichen Daten wurden der Topographischen Karte 1:25 000 (Höhe), dem Klimaatlas Rheinland-Pfalz (DEUTSCHER WETTERDIENST) (Jährliche Niederschlagssumme, Mittlere Jahreslufttemperatur, Trockenheitsindex) und der Karte der Bodengruppen in Rheinland-

Pfalz (STÖHR 1983) entnommen. Der ungünstige Maßstab erlaubte jedoch nur eine grobe Interpretation, die bei dem großen Untersuchungsgebiet toleriert werden kann.

3. Beschreibung des Untersuchungsgebietes

3.1. Naturräumliche Gliederung

3.1.1. Westerwald, Taunus, Lahntal

Das rechtsrheinische Schiefergebirge kann durch die Flußtäler der Lahn und Sieg in den Taunus-, Westerwald- und Sauerland-Block abgetrennt werden. Tertiäre Ablagerungen und Basaltergüsse beschränken sich vor allem auf den zwischen Lahn, Sieg und Dill gelegenen Westerwald.

"Der geologische Grundbau des Westerwaldblocks besteht aus zwei Hauptteilen. Den einen bildet im Westen und Norden und unter dem nördlichen Teil der Tertiärauflagerungen des eigentlichen Westerwaldes die Grauwacken- und Schieferserie des unterdevonischen Siegerländer Blocks mit einem Saum von auch morphologisch hervorstechenden hellen harten Koblenzquarziten. Dieser war wie sein südöstliches Gegenstück, der unterdevonische Taunusblock, bereits in einer älteren Phase der variskischen Gebirgsbildung versteift und teilweise abgetragen, als zwischen beiden die mittel- und jungdevonischen kalkreicheren Sedimente und paläovulkanischen Diabasablagerungen der Lahn- und Dillmulde entstanden...Über Teile von beiden lagerten sich im Tertiär Schotter, Sande und Tone der Vallendarer Stufe, darüber miozäne Braunkohle und Basalt in mehrfachem Wechsel bis zu einer Mächtigkeit von über 200 m." HARTNACK in MEYNEN

Im Relief des Westerwaldes finden sich lediglich nahe der Lahn und des Rheins tiefe Täler. Die übrigen Gebiete tragen einen welligen Plateaucharakter, dessen Höhenstufen nicht klar abgegrenzt sind, sondern ineinander übergreifen.

Die Böden sind nur im Bereich des Tertiärs einheitlich zusammengesetzt. Wegen der steilen Lagerung der devonischen Gesteine ist in deren Bereich ein kleinräumiger Wechsel von tonigen, sandigen bzw. kalkigen Böden zu beobachten. Die höheren Lagen sind stark von quartären Decklehmen überzogen, die immer wieder von Basalten, auf denen sich fruchtbare Lehme gebildet haben, unterbrochen sind. Dagegen finden sich im Niederwesterwald wie auch im Westlichen Hintertaunus Böden auf Schieferverwitterungsmaterial, Löß oder vulkanischen Aschen.

Das Klima des Westerwaldes ist niederschlagsreich und kühl, gegenüber dem Süderbergland aber eher kontinental geprägt.

3.1.1.1. Hoher Westerwald (322)

Der Hohe Westerwald umfaßt den nördlichsten und höchsten Teil der Westerwälder Tertiärzone, ist leicht nach Südwesten geneigt, stellt eine wellige Plateaulandschaft dar und erreicht an der Fuchskaute 657 m NN.

Verschiedenste tertiäre Sedimente (auch Braunkohle) und tertiäre Basalte (meist Deckenbasalte, auch Kuppen und Schlote) sind dem Devon aufgelagert.

Die weitverbreiteten Lehm Böden (aus der Basaltverwitterung und quartären Decklehmen) fördern den "quelligen" Charakter der Landschaft. Infolge Staunässe kam es auf Talböden zu Vermoorungen. Die starke Bewaldung des Gebietes fiel dem hohen Holzkohlebedarf bei der Eisenverhüttung zum Opfer. In jüngerer Zeit wurden große Flächen mit Fichte aufgeforstet.

Klimatisch wirkt sich neben der Höhenlage vor allem die Plateaulage negativ aus. Die Niederschläge liegen bei 1000 bis 1100 mm und somit höher als bei vergleichbarer Höhenlage in Eifel oder Hunsrück. Die Winde haben von fast allen Seiten freien Zugang. In den flachen Mulden können sich Kaltluftseen bilden, die kontinentale Arten in ihrer Konkurrenzkraft fördern. So erreicht z.B. die subkontinentale *Trollius europaeus* hier die NW-Grenze ihres Areals.

Auf Hutungsflächen in montaner Lagen entwickelten sich großflächige Borstgrasrasen. ROOS 1953 fand im Hohen Westerwald Nardeten auf einer Reihe von Stand- und Hutweiden gleyartiger Böden. Namentlich nannte er Rennerod (555 m) als sehr stark beweidete Hutung; Stegskopf, Seck, Weißenberg, Rabenscheid, Rennerod (545 m) und Stein als stark beweidete und Rennerod (510 m), Waldaubach als schwach bzw. mäßig beweidete Hutungen.

Basenreiche Böden bei kühlem Klima fördern das Polygalo-Nardetum. Der kontinentale Einfluß wird am Rückgang des *Juncetum squarrosi* und dem Anstieg des *Molinietum saurer* Standorte deutlich.

3.1.1.2. Oberwesterwald (323)

Der Oberwesterwald umschließt den Hohen Westerwald hufeisenförmig in südlichen Richtungen. Neben der geringeren Höhe (300 bis 550 m) ist hier das Relief stärker ausgebildet. Der westliche, in Rheinland-Pfalz gelegene Teil beschränkt sich ebenfalls wie die Höhenlagen auf die Tertiärschichten. Zum Teil setzt er sich recht schroff gegen den niedriger gelegenen Niederwesterwald ab. Die Bäche eilen mitunter in steilen Tälchen in tiefere Stufen hinab.

"Die gegenüber dem Hohen Westerwald stärkere Zerschneidung des Oberwesterwaldes drückt sich rein äußerlich dadurch aus, daß im Oberwesterwald die basaltischen Verwitterungsprodukte und sonstiges Lockermaterial stärker ausgeräumt und die Basalte selbst weit weniger verhüllt sind, daher auch stärker in Erscheinung treten als im Hohen Westerwald. In den Randgebieten sind die Täler vielfach bis auf und in den paläozoischen Untergrund eingetieft wie im Süden im Elbbachtal, im Südwesten im oberen Saynbachtal, im Norden im obersten Wied- und Großen Niestertal." HEYN in MEYNEN

Boden- und Klimaverhältnisse sind entsprechend günstiger. Borstgrasrasen basenreicher Standorte sind noch in beträchtlicher Zahl vorhanden. Der kontinentale Einfluß wird am Rückgang der Bedeutung des *Juncetum squarrosi* und einem Anstieg des *Molinietum saurer* Standorte deutlich.

3.1.2. Eifel, Mosel- und Mittelrheingebiet

Die Eifel umfaßt die links der Mosel gelegenen Teile des Rheinischen Schiefergebirges und grenzt an Nordrhein-Westfalen, Belgien und Luxemburg an. Sauer, Prüm, Kyll, Salm, Lieser, Alf und andere Bäche entwässern die Eifel zur Mosel, die Ahr zum Rhein. Geologisch ist die Eifel vielgestaltiger als der Hunsrück. Eine Vielzahl von devonischen Gesteinen (darunter auch Kalke) werden im Süden durch die Schichtstufen der Trias abgelöst. Außerdem haben der tertiäre und quartäre Vulkanismus wichtigen Anteil an der heutigen Geomorphologie.

Im Hochland äußert sich der subatlantische Klimaeinfluß durch hohe Jahresniederschläge (mit Maxima auch im Sommer) und durch kühle Sommer und schneereiche Winter. Klima, kalkfreie Gesteine und eine

extensive Bewirtschaftung sind die maßgeblichen Gründe für das gehäufte Auftreten von Borstgrasrasen.

Im klimatisch günstigeren und intensiver bewirtschafteten Gutland und Maifeld sowie im Moseltal oder dem Mittelrheingebiet fehlen Borstgrasrasen.

3.1.2.1. Östliche Eifel (27)

Die Osteifel nimmt den größten Teil der rheinland-pfälzischen Eifel ein. Sie wird im Osten begrenzt durch das Moseltal, im NE durch das Mittelrheinische Becken. Im Westen läuft die Grenze zwischen dem Oberen Buntsandstein der Kyllburger Waldeifel und dem Unteren Muschelkalk des Gutlandes und weiter im Norden am Westrand der devonischen Kalkmulden. Sie unterscheidet sich nicht nur in den Böden, sondern auch klimatisch von der Westeifel.

Zahlreiche Nebenbäche der Ahr, Kyll und Mosel haben, anders als im Hunsrück, die ehemalige Rumpffläche weitgehend aufgelöst und fließen in tief eingekerbten, schmalen Tälern.

"Das den Eifelblock als tiefere Rampe rhein- und moselwärts umsäumende System gestufter Randflächen offenbart deutlich Beziehungen zu diesen Flüssen. Die tieferen Flächen sind zugleich die hohen Terrassenfluren von Rhein und Mosel." MÜLLER-MINY in MEYNEN

Geologisch ist die Eifel vielfältiger als der Hunsrück: Der variskische Gebirgsrumpf zeigt in SW-NE-Richtung gestreckt unter-, mittel- und oberdevonische Gesteine. Als Besonderheit finden sich in der Kalkeifel Tonschiefer, Mergel, Kalk und Dolomit. Unter den auf dem alten Rumpf liegenden jüngeren Erscheinungen sind die tertiären Vulkankegel und die diluvialen Schlackenvulkane besonders hervorzuheben.

Im Lee der Westlichen Hocheifel liegend, hat die Osteifel ein Übergangsklima zwischen den unfreundlichen Gebirgsgegenden und den warmen Flußtälern, deren günstiger Einfluß durch die Seitentäler weit in das Mittelgebirge hineinreicht. Infolge von Föhnwinden ist die Sonnenscheindauer länger als im Westen.

"Jahrhundertlang geübte extensive Systeme der Bodennutzung, wie Schifferwirtschaft, Rottwirtschaft und wilder Weidegang haben den ursprünglichen Wald an vielen Stellen zu den für das heutige Landschaftsbild der östlichen Eifel so charakteristischen Heiden devastiert. Es sind die atlantischen Besenginster- und Callunaheiden, gelegentlich mit hochwüchsigen Wacholderbüschen oder im Kalkland Trockenrasen mit Zwergwacholder. Lohe-, Holz- und Streugewinnung haben den ursprünglichen Hochwald in bäuerlichen Niederwald verwandelt. ... In der Kerbtälerregion haben die Siedlungen mit den Ackerfluren ihren Platz auf den Riedeln.... Wiesen liegen unten im feuchten Talgrund. Auf den steilen Hängen stockt der Wald - vielfach aufgeschossener Niederwald;... In der Hochflächenregion kehrt sich die Anordnung um." MÜLLER-MINY in MEYNEN

3.1.2.1.1. Moseleifel (270)

Im Lee von Westeifel und Ardennen klimatisch günstig gelegen, zieht sich die Moseleifel in einem Band vom Gutland bis zum Maifeld oberhalb der Moselhänge entlang. Im Westen begleitet sie sehr weit das Liesertal, wo sich zu dem flachwelligen und zerschnittenen Hochflächencharakter noch zahlreiche Eifelmaare und Basaltkuppen gesellen. Der Nerother Kopf erreicht 647 m, sonst liegt das Plateau bei 370 bis 430 m NN. Lediglich am S-Rand zieht sich ein flacher Quarzitrückengraben entlang.

Die schweren Böden werden meist aus quartären Decklehmen, vernässten Lößleimen und Lehmen aus tertiärer Silikatverwitterung gebildet und neigen häufig zu Versauerung und Vernässung. Moselwärts findet sich Schiefer und im Westen basenreiche Vulkangesteine an der Oberfläche. Im Süden spielen Verwitterungsböden des Oberen Buntsandstein und im Norden pleistozäne Lockersedimente eine Rolle.

Das Klima ist stark in WE- bzw. SE-Richtung differenziert. Die Niederschläge liegen im Mittel bei 700 bis 800 mm und die Jahresmittelwerte der Lufttemperaturen bei 7 - 8 °C.

Neben zahlreichen Heiden finden sich hin und wieder Borstgrasrasen, sie können meist den trockenen und basenreichen Standorten zugeordnet werden.

3.1.2.1.2. Östliche Hocheifel (271)

Die östliche Hocheifel hebt sich im S, E und N über die Umgebung (Moseleifel, Maifeld, Ahreifel) empor und wird nach W durch das Gestein (Kalk und Basalte) getrennt. Die höchsten Rumpfflächen liegen bei 580 bis 620 m und werden aus Schiefen und Grauwacken gebildet. Vor allem im NE ist das Plateau durch die Nebenbäche der Ahr sowie durch die Nette und die Täler von Brohl-, Elz-, Endert-, Üß- und Ließerbach stark zerschnitten. Tertiäre Basaltschlote, z.B. Hohe Acht (747 m), sind die höchsten Erhebungen.

Die Böden sind im NE aufgrund der komplizierten geologischen Verhältnisse vielfältig: Sie bildeten sich auf den Riedeln über tertiären Lehmen, auf den Hängen über Schiefer, auf den Vulkankegeln über Basalt und zum Laacher See hin über Tuffen. Dagegen ist die südwestliche Hochfläche einheitlicher und meist von quartären oder tertiären Lehmen überdeckt.

Hinter der Westeifel und den Ardennen wirkt die Luvseite nur abgeschwächt. Die Niederschläge fallen bevorzugt im Sommer und Herbst und übersteigen 880 mm nicht.

Borstgrasrasen sind in der östlichen Hocheifel recht häufig zu finden. Die Artenzusammensetzung deutet häufig auf klimatisch günstigere Verhältnisse und in vulkanischen Gebieten auf einen erhöhten Basengehalt hin.

3.1.2.1.3. Ahreifel (272)

In der klimatisch recht günstig gelegenen Einheit wurden keine für den Artenschutz interessanten Borstgrasrasen aufgesucht.

3.1.2.1.4. Kalkeifel (276)

Als zentraler Streifen des Hochlandes erstreckt sich die Kalkeifel vom Triasgebiet der Mechernicher Voreifel im Norden bis zu den Schichtstufen des Bitburger Gutlandes im Süden. Jeweils von kalkfreien unterdevonischen Gebieten getrennt, reihen sich die dolomitreichen, mitteldevonischen Kalkmulden aneinander. Im Bereich Gerolstein lagern darauf noch Buntsandstein und eine Reihe diluvialer Vulkankegel und Aschenfelder.

Die Oberläufe der Bäche zerschneiden die Landschaft weniger tief als in den östlichen Gebieten der Eifel.

Aufgrund des stark wechselnden Gesteinsuntergrundes finden sich die verschiedensten Bodentypen. Der Ackerbau konzentriert sich auf Kalk- und Buntsandstein-Böden. Auf flachgründigen Kalkhängen haben sich mit der Schafbeweidung herrliche Kalkmagerrasen ausgebildet. Es überwiegen allerdings schwere Böden auf Lehmen aus vernästem Löß oder aus tertiärer Verwitterung.

Das Klima ist durch die Leelage zur Westeifel geprägt. Die Niederschläge erreichen nur 850 mm und zeigen ein Sommermaximum. Die Jahrestemperaturmittelwerte zwischen 6 und 7 °C entsprechen denen des übrigen Hochlandes.

Auf den mehr oder weniger stark vergleyten Lehmen haben sich zahlreiche Borstgrasrasen erhalten. Selbst das atlantisch geprägte Trichophoretum ist zweimal zu finden. Die Rasen wurden früher meist gemäht, weil die Kühe als Arbeitstiere dienten und im Stall gefüttert werden mußten. Die Kalkmagerrasen stellen auch für zwei Nardetalia-Arten, *Thesium pyrenaicum* und *Antennaria dioica*, einen wichtigen Lebensraum dar.

3.1.2.1.5. Kyllburger Waldeifel (277)

Die Kyllburger Waldeifel erhebt sich als stark bewaldete Eifel zwischen den recht offenen Landschaften des Islek, des Gutlandes und der Moseleifel. Der Untergrund wird teils aus typischen Formen

des Schiefergebirges wie auch aus Mittlerem und Oberem Buntsandstein gebildet.

Für die Verbreitung der Borstgrasrasen ist sie wegen ihres hohen Waldanteils eher unbedeutend.

3.1.2.2. Westliche Eifel (28)

"Die Westliche Eifel erstreckt sich entlang der deutsch-belgischen bzw. -luxemburgischen Grenze von Norden nach Süden zwischen dem nördlichen Gebirgsfuß des Vennvorlandes und den offenen Gäuplatten des Gutlandes der Trier-Luxemburger Bucht.... Nach Westen setzt sich ... die Westeifel jenseits der Landesgrenze im Bastnach-St. Vither-Riedel als Teil der Hochardennen fort." PAFFEN in MEYNEN

Dem rheinland-pfälzischen Teil der Eifel gehören der Islek und die Schneifel in der westlichen Hocheifel an. Geomorphologisch ähnelt das Gebiet mit seiner Vorherrschaft unterdevonischer Gesteine (hier: verschiedenfarbige Schiefer, Grauwacken) und einem Höhenzug aus Quarzithärtlingen dem Hunsrück. Obwohl der Einheit die Ardenen noch vorgeschaltet sind, erreichen die Niederschläge beträchtliche Höhen (bis > 1000 mm).

3.1.2.2.1. Islek (280)

Der Islek (in Luxemburg auch Ösling genannt) umfaßt die sich nach Süden erstreckenden, abgedachten, gegenüber der Hocheifel niedrigeren Hochflächen des Devon, die in die Trias des Gutlandes übergehen und von Bachtälern mehr oder weniger stark zerschnitten sind.

Klimatisch steht die Einheit günstiger als die nördlich gelegenen Gebiete. In ebenen Lagen dominieren Lehm Böden, in Hängen Skelettböden. In der relativ intensiv genutzten Landschaft finden sich kaum Borstgrasrasen. Entsprechend der atlantischen Tönung kommt hier das Juncetum squarrosi vor.

3.1.2.2.2. Westliche Hocheifel (281)

"Die Westliche Hocheifel bildet den zentralen, höchsten Teil der Westeifel. Hier breiten sich um die ganz flache ...Kuppe des Weißensteins (690 m) und den in SW-NE-Richtung langgestreckten, schmalen Schneifel-Rücken (bis 697 m) ausgedehnte, z.T. erstaunlich ebene Hochflächen aus, als Teile der höheren, um 600 m sich bewegenden Rumpffläche." (PAFFEN in MEYNEN)

Die Böden auf Quarzit, periglazialen Hangschutt oder tertiären Lehmen neigen je nach Lehmanteil zu starker Vernässung. Ähnlich wie im Hunsrück haben sich dort, wo das oligotrophe Sickerwasser aus dem Boden tritt, Moore (Venn) gebildet.

Infolge ihrer Höhenlage ist die Westliche Hocheifel deutlich atlantisch geprägt. Niederschläge um 1000 mm und 6 °C Jahresdurchschnittstemperatur kennzeichnen das ungünstige Klima.

Die Landschaft wird durch große Fichtenforste beherrscht. Ackerbau spielt nur eine untergeordnete Rolle. In der relativ kleinen Einheit häufen sich die Borstgrasrasen in hohem Maße. Basenzeiger und Wärmezeiger fehlen. Statt dessen herrschen hier auf schweren Lehm- und auf Torfböden kennartenarme Nardetalia-Gesellschaften und das Juncetum squarrosi vor. Das Trichophoretum zeigt atlantische Klimaeinflüsse an.

3.1.3. Hunsrück (24)

Der Hunsrück umfaßt die Gebiete zwischen Rhein, Nahe, Mosel, Saar und Prims und gehört somit hauptsächlich zu Rheinland-Pfalz und zu einem kleinen Teil zum Saarland. Das natürliche Grundgefüge des Hunsrücks ist sehr einfach aufgebaut: Eine wellige Schieferhochfläche auf 400 bis 500 m NN wird von mehreren Quarzitrücken um 200 - 300 m überragt. Im SW dringt die Schieferhochfläche zwischen diesen Rücken als Boden in die Kammern ein. Ruwer, Dhron- und Wadrillbach entspringen in der Hermeskeil-Morbacher Mulde, Idar- und Fischbach in der Kempfelder Mulde und Hahnen-, Simmer- und Guldenbach im Soonwald.

"Im Bereich der Quarzitrücken haben die Bäche enge und steile Härtlings-Durchbruchstäler. Auch dort, wo sich die Bäche nicht durch einen Quarzitrücken in den Gebirgskörper eingraben, sind

ihre Täler eng und steil eingekerbt. Mit den zwischen ihnen stehengebliebenen, mehr oder minder breiten Hochflächenriedeln bilden sie in dem Formengefüge des Gebirges dessen zerfransten Außenraum. Erst in der zentralen, von der jungen Zerschneidung noch nicht erfaßten Region der Hochfläche nehmen die Bäche ihren Anfang in einem Netzwerk sanfthängiger breiter Quellmulden, die für die Hochfläche bezeichnend sind. Einen Taldurchbruch durch das ganze Gebirge gibt es nicht." MÜLLER-MINY in MEYNEN et.al.

Während die Schieferhochfläche landwirtschaftlich genutzt werden kann, sind die Quarzitriegel unbesiedelt und bewaldet.

Grundlage für die Bodenbildung sind die paläozoischen Sedimente: Unterdevonische Quarzite (Taunusquarzit) und darüber abgelagerte Devonschiefer bzw. tertiäre Verwitterungsbildungen und quartäre Sedimentation:

Die Bodenbildung kann zwar direkt von den Quarziten oder den Ton-schiefern ausgehen. In weiten Bereichen stellen jedoch eiszeitliche Hangschuttdecken, quartäre Decklehme, vernäßte Lößlehme oder zähplastisches Material der tertiären Silikatgesteinsverwitterung das Ausgangssubstrat. In den mitunter mächtigen Lehmlagern der vorzeitlichen Verwitterung finden sich Eisenerze, einst die Grundlage des Eisenbergbaus.

Devonkalke treten lediglich eng begrenzt im Soonwald östlich von Stromberg auf.

In den Höhenlagen haben sich häufig Brücher ausgebildet:

"Es sind soligene (von Quellwasser gespeiste) Hangmoore über stark verdichtetem, pleistozänem Hangschutt oder tertiärem Weißlehm. Sie sind teils baumfrei, teils von Moorbirke, Erle, Fichte und anderen Baumarten bestockt. Ihre Größe liegt im Bereich von wenigen Ar bis zu 20 Hektar. Einige Brücher haben infolge der Nährstoffarmut des speisenden Quellwassers eine Vegetation, die derjenigen eines Hochmoores sehr ähnlich ist." REICHERT 1975

Das Klima ist auf den Hochflächen wesentlich ungünstiger als in den benachbarten Tälern. Die Quarzitwälle stauen die niederschlagbringenden Winde und sind somit die humidesten Gebiete.

3.1.3.1. Soonwald (240)

Der in SW-NE-Richtung orientierte Soonwald ist "einer der geschlossensten und markantesten Bergzüge des Rheinischen Schiefergebirges" (UHLIG in MEYNEN), der bis direkt an den Rhein heranragt. Der langgestreckte Bergrücken erreicht maximal 658 m, wird aus unterdevonischem Taunusquarzit aufgebaut und hat zahlreiche Rosselhalden. Er wird quer durchbrochen von Guldenbach und Simmerbach und hat zwei gefällearme, flachsohlige Längstalmulden. Dort wie auch am Nord- und Südfuß haben sich der einst überragende Devonschiefer bzw. seine Verwitterungsrückstände gehalten.

Insgesamt sind die Böden siedlungsfeindlich und meist von Wald bestanden. Die Niederschläge liegen bei 800 mm, die Jahrestemperatur bei 7 °C; das Klima ist somit günstiger als im Hoch- und Idarwald.

Auf den bewaldeten Quarzitrücken fehlen die Borstgrasrasen gänzlich. Dagegen häufen sie sich in der Hochmulde und den randlichen Schiefergebieten auf periglazialen Hangschutt und tertiären Graulehmen. In wenigen Fällen sind auf Schieferböden Borstgrasrasen trockener, basenreicher Standorte zu finden. Die quartären Decklehme des NE sind für diese Gesellschaften eher unbedeutend.

3.1.3.2. Simmerner Mulde (241)

Im Westen schließt sich die Simmerner Mulde an den Soonwald an. Sie geht in die Hunsrückhochfläche über bzw. setzt sich im SW in die ca. 100 m höher gelegene Kempfelder Hochmulde, zwischen Hoch- und Idarwald gelegen, fort. Zwischen Soonwald und Hochwald hat sie Anschluß an das Nahetal. Im größten Teil wird sie von Simmer- bzw. Hahnenbach durchflossen.

Mit 600 bis 650 mm Niederschlag liegt hier der trockenste Bereich im Hunsrück. Die Böden werden im wesentlichen aus quartären Decklehmen und vernähten Lößlehmen gebildet. Der Schiefer tritt nur an Steilhängen an die Oberfläche.

Borstgrasrasen finden sich in geringer Zahl sowohl auf Decklehmen im NE des Gebietes als auch im S auf tertiären Graulehmen (Sportplatz Sargenroth und in der Kempfelder Hochmulde). Durch die relativ hohe Bodenfruchtbarkeit ist das Extensivgrünland besonders stark zurückgedrängt worden.

3.1.3.3. Hoch- und Idarwald (242)

Die langgezogenen Quarzitrücken des SW-Hunsrücks sind hier landschaftsprägend. Mit 816 m ist der Erbeskopf der höchste Berg des linksrheinischen Schiefergebirges. Im NE sind Hoch- und Idarwald durch die Kempfelder Hochmulde, durch die der Idarbach fließt, gespalten. Im SW liegt zwischen Osburger- und Schwarzwälder Hochwald die Hermeskeiler Hochmulde, die von Prims und Ruwer durchflossen wird.

Die große Höhenlage bringt hohe Niederschlagswerte (bis > 1000 mm) und niedrige mittlere Jahrestemperaturen (< 6 °C) mit sich. Zusätzlich verhindern die trockenen, wenig mächtigen sandigen und steinreichen Verwitterungsböden die landwirtschaftliche Nutzung. Brücher treten gehäuft auf. In den kleinen Schiefermulden gibt es Siedlungen, die z.T. auf die Eisenerzverhüttung zurückgehen. In der Landwirtschaft überwiegt die Grünlandnutzung. Da die Rinder als Arbeitstiere dienten und abends in den Stall kamen, wurden die Wiesen schon seit jeher zur Heugewinnung gemäht.

Im Hoch- und Idarwald-Bereich liegt der Verbreitungsschwerpunkt der rheinland-pfälzischen Borstgrasrasen. Eine ähnliche Häufung wertvoller Flächen findet sich in keinem anderen Landschaftsbereich. Wahrscheinlich haben Borstgrasrasen früher einmal fast das gesamte Grünland eingenommen. Violion- und Juncion squarrosi-Bestände treten massiert auf. Sie besiedeln in erster Linie quartäre und tertiäre Lehme am Fuß der Quarzitrücken und in den Hochmulden. Im SE kommt den Schieferböden eine höhere Bedeutung zu.

3.1.3.4. Hunsrück-Hochfläche (243)

"Nur überragt von den dunklen Quarzitrücken, zieht sich die Hunsrück-Hochfläche in der Längsachse des Gebirges und auf seinem Scheitel über 80 km dahin, in der Breite zwischen 5 und 15 km wechselnd. Als zwischen 450 - 550 m gelegene wellige Hochfläche bildet sie den oberen Abschluß der Terrassentreppe, die von den tiefen Flußtälern zum Gebirge emporführt." MÜLLER-MINY in MEYNEN et.al.

Im Süden gewinnt sie zwischen den Quarzitrücken eher den Charakter einer breiten Hochflächenmulde, die als Hermeskeil-Morbacher Mulde bezeichnet wird. N des Osburger Hochwaldes reicht sie zur Mosel. Im SW ist sie von Bächen stark zerschnitten. Dagegen konnte sie sich im N als Wasserscheide halten.

Den Untergrund bilden Schiefer des Unteren Devon und bei Hermeskeil bunte Schiefer der Gedinne-Schichten, die jeweils von quartären und tertiären Decklehmen überlagert sind. Nur auf den Riedeln der Bachtäler tritt der Schiefer an die Oberfläche. Die Hänge können beackert werden; jedoch findet man in den Tälern Staunässe, die allenfalls eine Wiesennutzung erlaubt.

Das Klima ist wegen der Höhe und der freien Exposition nach Westen unfreundlich, obwohl sich die Niederschläge von SW (mit Wintermaximum) nach NE (mit Sommermaximum) verringern.

Auch in dieser Einheit sind Borstgrasrasen weit verbreitet. Sie nehmen fast ausnahmslos Decklehmböden ein.

3.1.3.5. Rheinhunsrück (244)

Der Rheinhunsrück bildet den Abstieg der Hunsrück-Hochfläche zum Mittelrhein. Am Gesteinsaufbau sind neben Tonschiefern auch Sandsteine, Grauwacken und Quarzite beteiligt. Demzufolge sind die Böden sehr unterschiedlich.

Das Klima wandelt sich mit dem Abstieg rasch zum Trockenklima des Rheintales.

Bedingt durch die große Steilheit ist das Gebiet noch stark bewaldet.

Im Grünland finden sich sehr interessante Silikatmagerrasen, die zwischen Arrhenatheretalia, Nardetalia und Brometalia vermitteln.

3.1.3.6. Moselhunsrück (245)

Der Moselhunsrück stellt den durch Bachtäler zerfrachten Übergangsbereich zwischen Hunsrückhochfläche und Moseltal dar, in dem überwiegend Devonschiefer zutage treten.

Auch hier findet sich ein klimatischer SW-NE-Gradient. Weite Bereiche sind bewaldet. Borstgrasrasen spielen eine unbedeutende Rolle.

3.1.3.7. Saar-Ruwer-Hunsrück (246)

In diesem Teil des Hunsrücks befindet sich der Härtlingsdurchbruch der Ruwer, die wie eine Rampe von der Mosel hinauf in den Hochwald führt. Trotz geringer Meereshöhe nimmt der Niederschlag infolge der Stauwirkung bei Westwind ins Gebirge hinauf schnell zu.

Das Gebiet ist großflächig bewaldet und spielt für Borstgrasrasen eine untergeordnete Rolle. Früher hat es im engen Ruwertal eine Menge schöner magerer Wiesen gegeben, die wegen ihrer Unzugänglichkeit aufgegeben wurden.

3.1.4. Naheland, Rheinhessen und Pfalz

3.1.4.1. Saar-Nahe-Berg- und -Hügelland (19)

Die Höhenlagen schwanken zwischen 300 m im Osten und 500 m über NN im Westen. Einzelne Härtlinge aus magmatischen Gesteinen (Donnersberg 686 m) überragen das Hügelland. Der tiefste Punkt liegt im Nahetal bei Bad Kreuznach in etwa 100 m über NN.

"Das Jahresmittel der Temperatur fällt von etwas mehr als 9 °C im Ostteil auf 7 °C im Westen ab. Im gleichen Sinne steigen die Niederschläge von 520 mm auf mehr als 950 mm im Jahr an. Daraus resultiert eine weite Spanne der Wärmestufen, die den Bereich von 'warm bis mäßig kühl' umfassen." STÖHR 1972

Die Gesteine, unterschiedliche Sedimentgesteine und darin eingelagerte Vulkangesteine, stammen meist aus dem Rotliegenden.

3.1.4.1.1. Prims-Nahe-Bergland (194)

Die auch als Oberes Nahebergland bezeichnete Landschaft ist die höchstgelegene Einheit des Saar-Nahe-Berg- und -Hügellandes. Geologisch ist sie äußerst vielfältig: Sedimentgesteine des Rotliegenden sind durchsetzt von sauren Magmatiden; der Großteil des Gebietes wird dagegen aus basenreichen Vulkangesteinen aufgebaut; jenseits des Nahetals im NW zeigt der Schiefer im Hunsrückvorland den Übergang ins Rheinische Schiefergebirge an.

Im Nahetal dringen submediterrane und pontische Florenelemente weit nach Westen vor und verraten den milden Klimaeinfluß. Dagegen sind die Höhen bei 500 m (maximal 600 m) stärker atlantisch geprägt. Die Niederschläge steigen von 700 mm bis nahezu 1000 mm an. Die mittlere Jahrestemperatur liegt zwischen 7 und 8 °C.

Entsprechend den heterogenen geologischen und klimatischen Bedingungen ist auch die Vegetation sehr unterschiedlich ausgebildet. Borstgrasrasen finden sich häufig am NW-Rand auf Schieferböden im Übergangsbereich zum Hoch- und Idarwald. Auf Grund der Abgeschiedenheit der Gegend wird hier häufig noch eine sehr extensive Landwirtschaft ausgeübt, die der Erhaltung solcher Pflanzengesellschaften förderlich ist.

Auf der Andesithochfläche finden sich auf basenreichen Böden eigentümliche Übergänge von Magerwiesen zu Halbtrockenrasen und zu Borstgrasrasen (vgl. Funde von *Botrychium lunaria*). Auch in diesen Gebieten sind lokale Auflagerungen von quartären Decklehmen für die Differenzierung der Vegetation entscheidend. Die Borstgrasrasen bei Leitzweiler liegen zwar im Bereich des Andesitmassivs, jedoch findet sich ein sehr tiefgründiges Bodenprofil, das einen pseudovergleyten Lehmboden zeigt.

3.1.4.1.2. Glan-Alsenz-Berg- und -Hügelland (193)

Die überwiegend aus Sedimenten des Rotliegenden und aus vulkanischen Gesteinen aufgebaute Landschaft steigt nur noch selten über 400 m. Die Niederschlagsarmut (bis < 600 mm) und höhere Lufttemperaturen (meist 8 - 9 °C) entsprechen nicht mehr den Ansprüchen der Borstgrasrasen. Trotzdem treten lokal interessante Silikat-Magerrasen auf, wie ein Fund von *Botrychium lunaria* bei Seelen zeigt.

3.1.4.1.3. Saarländisch-Pfälzische Moorniederung (192)

Die Saarländisch-Pfälzische Moorniederung liegt als Senke zwischen der Schichtstufenlandschaft aus der Trias im Süden und dem permokarbonen Saar-Nahe-Berg- und -Hügelland im Norden. Letzterem wird sie wegen ihrer relativen Offenheit der Landschaft und dem lebhaften Wechsel von Wald- und Moorstücken mit Wiesen und Feldern zugeordnet, obwohl sie noch ganz im Bereich des Buntsandsteins liegt.

Das Becken von Kaiserslautern ist in länglicher Form in die Triefelsschichten eingebettet und wird im Westen vom Pfälzer Gebüch fortgesetzt. Die Mulde ist 2 bis 4 km breit und 40 km lang, liegt 225 bis 250 m hoch und setzt sich weit ins Saarland fort. Entstanden ist die Moorniederung durch eine Hebung ihres Nordrandes, was zu einer Stauung des Wasserabflusses führte. Die Torfdecken sind im Schnitt 2 und maximal 4 m mächtig. Im Untergrund lassen sich Dünen als Indiz starker diluvialer Winde nachweisen.

"Seit 1745 ist die planmäßige Kultivierung des Bruches im Gange. Sie hat den Grundwasserspiegel um den hohen Betrag von 1,50 m abgesenkt und das Gesicht der Landschaft völlig verändert."
LAUTENBACH in MEYNEN et.al.

Vergleichbar den Becken der Südpfalz wirkt das Bruch als Kaltluft-sammelbehälter und hat nur eine sehr kurze frostfreie Zeit.

Aus älteren Lokalfloren geht hervor, daß die Kennarten der Borstgrasrasen im Bruch weit verbreitet waren. Heute finden sich nur noch wenige Relikte der einst häufigen Gesellschaft. Aufforstung,

Entwässerung und intensivere Bewirtschaftung haben diese Landschaft entscheidend verändert.

3.1.4.2. Nördliches Oberrheinisches Tiefland (22)

Niederschlagswerte unter 550 mm und Jahrestemperaturen über 9 °C charakterisieren das Trockengebiet. Borstgrasrasen sind hier nicht mehr zu erwarten. Trotzdem finden sich in älteren Lokalfloren einzelne Hinweise auf betreffende Arten, z.B. *Pedicularis sylvatica* auf den sauren Gleyböden der Schwemmfächer der Vorderpfalz bzw. *Botrychium lunaria* auf den Dünen des Mainzer Sandes und *Antennaria dioica* in Heiden der Rheinhessischen Schweiz.

3.1.4.3. Pfälzerwald (17)

Der Pfälzerwald (bzw. Haardtgebirge) ist die linksrheinische Fortsetzung des Odenwalds und begrenzt den Oberrheintalgraben. Im Westen setzt er sich in das lothringische Schichtstufenland fort. Er ist ein reines Buntsandsteingebirge und besteht überwiegend aus Sandstein des Mittleren Buntsandsteins. Im Westen setzt sich die Schichtstufenlandschaft fort: bei Pirmasens tritt der Obere Buntsandstein und schließlich der Muschelkalk an die Oberfläche. Der Untere Buntsandstein kommt nur im NE als Staufer Stufe und im Südteil zusammen mit dem Oberrotliegenden als weichere Schicht und Untergrund für den Mittleren Buntsandstein zutage. Letzterer gliedert sich von unten nach oben in die Trifelsstufe (vor allem im Süden), die Rehbergstufe (Elmsteiner- und Hochspeyerbach) und die Karlstalstufe (im Norden).

"Die Böden sind je nach der Art des Bindemittels, das die Quarzkörner des Buntsandsteins verkittet, verschieden. Meist aber sind sie äußerst ton- und kalkarm, steinig bis grobsandig, gelegentlich auch sandig-kieselig, immer jedoch mager und trocken und deshalb fast ganz vom Walde eingenommen. Der Obere Buntsandstein liefert bis zum Karneolkonglomerat einen lockeren, grobgerölligen Quarzkiesboden, der nach Westen zu höhere Tonanteile führt und dann auch schon landwirtschaftlich genutzt wird." (LAUTENBACH in MEYNEN)

Stellenweise finden sich wie in den anderen Höhengebieten des Landes Böden aus vernähten Lößauflagerungen, die z.T. pseudovergleyt sind und unterschiedliche Basengehalte aufweisen.

Die höchsten Berge liegen im Mittleren Pfälzerwald und erreichen über 600 m (Kalmit 673 m). Im südlichen Teil erhebt sich die Landschaft von 200 m bis über 500 m.

"Die Jahrestemperatur steigt von Ost nach West von weniger als 7 °C auf etwa 8 °C an. Im gleichen Sinne nehmen die Niederschläge von 950 mm auf 800 mm im Jahr ab. Das entspricht den Wärmestufen 'mäßig kühl bis mäßig warm'." STÖHR 1972

Wegen seines großen Walddreichtums und nur kleiner Siedlungsbereiche in den engen Tälern spielen das extensive Grünland und insbesondere die Borstgrasrasen im zentralen Pfälzer Wald keine Rolle. Einige ältere Angaben liegen vor. Sie sind allerdings aufgrund von Intensivierung der Nutzung bzw. Brache erloschen.

3.1.4.3.1. Südlicher Pfälzerwald (171)

Das Dahner Felsenland stellt den SE-Teil des Haardtgebirges dar und stößt im Osten an den Gebirgsrand zwischen dem Queichtal und dem Wieslautertal und im Süden an die französische Grenze. Im Gegensatz zu der sonst muldenförmigen Lagerung des Buntsandsteins findet sich hier nach Osten ein geologischer Sattel, der tiefere Schichten zum Vorschein kommen und größere Talweitungen entstehen ließ. In den Becken entstanden infolge des tonig-mergeligen Charakters des Unteren Buntsandsteins und des Oberrotliegenden zahlreiche Weiher und Vermoorungszonen (vergleichbar dem Landstühler Bruch im Norden). Zusätzlich zu dem ohnehin kontinental getönten Klima können sich in den Becken Kaltluftseen bilden, was z.B. das Auftreten der *Galium boreale* fördert.

Die Borstgrasrasen-Funde konzentrieren sich auf den SW-Teil des Wasgau und das Gebiet um Dahn. Sie beschränken sich zum einen auf pseudovergleyte Böden im Bereich von tonreichen Böden der Täler, mitunter in der unmittelbaren Umgebung von Mooren. Zum anderen finden sich hier noch eine große Zahl von Magerwiesen, die Übergänge zu Halbtrockenrasen und Borstgrasrasen zeigen und in denen *Botrychium lunaria* gefunden wurde.

3.2. Böden

3.2.1. Entwicklung der Böden

Die ältesten Gesteine im Land gehen auf die Sedimentation nach der aldonischen Gebirgsbildung zurück. Zu Beginn des Devon lag südlich des Old-Red-Kontinents im Bereich des heutigen Rheinischen Schiefergebirges eine Geosynklinale, in deren Schelf mächtige Sedimentpakete abgelagert wurden. Nacheinander wurden die Gedinne-Stufe (Glimmersandstein, phyllitische Schiefer, Bunte Schiefer, Quarzite), die Siegener Stufe (Taufölschiefer) und die Koblenz-Stufe (Hunsrückschiefer) aufgebaut. Zur gleichen Zeit kam es an einigen Stellen zu Vulkanausbrüchen, bei denen der Diabas entstand.

Nach der Hebung und Abtragung des Gebirges im Perm blieb ein Rumpfgebirge erhalten, das an der Oberfläche weitgehend Ton-schiefer, Grauwacken, Quarzite und an wenigen Stellen Kalke aufwies. Am Rande bildeten sich die Sedimente des Rotliegenden. Gleichzeitig schuf der Vulkanismus in der Saar-Nahe-Senke eine Vielfalt vulkanischer Gesteine.

Auf die Trias gehen die Sedimente des Buntsandsteins und des Muschelkalks (Pfalz und Eifel) zurück, und im Tertiär wurden vor allem in Rheinhessen (auch im Niederwesterwald und im westlichen Hintertaunus) größere Gesteinspakete sedimentiert. Während dieser Zeit setzte erneut ein reger Vulkanismus ein, auf den die ältesten Vulkane der Eifel (Hohe Acht, Nürburg) und die jüngeren des Westerwaldes zurückgehen.

Der tertiären Silikatgesteinsverwitterung der älteren Gesteine kommt eine große Bedeutung für die rezente Bodenentwicklung zu.

"Den Schiefer bedeckt eine vorzeitliche Verwitterungsrinde, die bei ebener Oberfläche mehrere Meter dick sein kann. Sie besteht im allgemeinen aus einer hellen, lockeren, lehmigen Masse, in der häufig scharfkantige Quarzbruchstücke erhalten sind. In den oberen Partien sind die Lehme hellgelb bis grau mit gebleichten mürben Schieferbröckchen. Nach unten nimmt die Verwitterungsmasse allmählich eine rötliche Färbung an, um in 1 - 1,50 m unter der Oberfläche oft intensiv rot und tonig zu werden. In Bodensenken ist feinstes, ausgeschwemmtes toniges Verwitterungsmaterial mitunter zu fetten Lehmlagern aufgehäuft worden. Überall im Lehm finden sich Bruchstücke und Knollen von Eisenerz, meist Brauneisenstein; auch Mangan kommt in Quarzitbrekzien vor." MÜLLER-MINY in MEYNEN et al.

Die tertiäre Bodenbildung schuf also kaolinitreiche Decklehme, die später oft mit anderem Bodenmaterial vermengt und von pleistozänem Staublehm überlagert wurden. Diese Lehmschicht bedeckt heute große Flächen der Höhenlagen. Sie fehlt am Rande der Gebirgsplateaus, wo sie während des Tertiärs und des Pleistozäns von den Bächen weggespült wurde. Wo sie heute noch erhalten sind, bilden die Graulehme häufig Pseudogleye oder Stagnogleye aus, die verdichtet und sehr basenarm sind. Als unfruchtbare Böden neigen sie bei extensiver Bewirtschaftung zur Ausbildung der Borstgrasrasen.

Im Pleistozän beginnt in der Eifel die zweite Phase des Vulkanismus. Es entstehen Schichtvulkane und Maare.

Entscheidend für die heutige Struktur der Böden waren die pleistozänen Abtragungs- und Sedimentationsprozesse. Bis zu diesem Zeitpunkt ist bereits ein großer Teil des Gebirgsrumpfes abgetragen worden. Die Quarzithärtlinge sind von den ursprünglich darüberliegenden Tonschiefern befreit worden. Der Schiefer hat sich allerdings in den Hochmulden der Quarzitücken halten können.

Auf den Quarzitücken kam es im Pleistozän zur Bildung von Frostschuttdecken, aus denen sich später die äußerst basenarmen Ranker, Braunerden oder Podsole bildeten. Am Rand der Härtlinge entstanden riesige Flächen mit periglazialen Hangschutt, der allerdings mit anderen Sedimenten vermischt sein kann. Solche Hangschuttdecken beschränken sich auf wenige Höhenlage des Hunsrück, der Schneifel und der Montabaurer Höhe (auch Donnersberg). In dem tiefgründigen, basenarmen Material konnten sich Hangpseudogleye verzahnt mit Braunerde und Braunerde-Podsolen ausbilden.

In unterhalb der tertiären Decklehme gelegenen Plateaulagen sammelten sich im Quartär Decklehme an, die eine eigentümliche Mischung aus Löß, Bimsschleier und Staublehm darstellen. Aus ihnen gingen später basenhaltige bis basenarme Braunerden, Parabraunerden oder Pseudogleye hervor.

Nur in den Randbereichen fehlt die eiszeitliche Abdeckung mit Lehmen, so daß sich auf leicht verwitterndem Devonschiefer Braunerden, stellenweise Rohböden und Ranker mit einem mäßigen Basengehalt gebildet haben.

Die Charakterisierung der Böden im Untersuchungsgebiet und an den einzelnen Fundorten kann leider nur sehr pauschal vorgenommen werden. Sie orientiert sich im folgenden wie auch die Hinweise im Kopf der Vegetationstabellen an der "Karte der Bodengruppen in Rheinland-Pfalz" STÖHR 1983. Den einzelnen Nummern werden jeweils der Name der Bodengruppe, ihr Vorkommen in den Naturräumen, das Ausgangsmaterial der Bodenbildung, die Bodenarten und die möglichen Bodentypen zugeordnet.

3.2.2. Definition der Bodengruppen

- Böden quartärer Sedimente

Symbol: 3

Name der Bodengruppe:

Oligotrophe Niedermoorböden, Übergangsmoor- und Hochmoorböden

Vorkommen:

schwerpunktmäßig in der pfälzischen Moorniederung, kleinflächig in den Brüchern des Hunsrück, den Fennflächen der Schneifel und den Mulden des Hohen Westerwaldes, haben dort für Borstgrasrasen eine Bedeutung

Ausgangsmaterial der Bodenbildung:

Niedermoor-, Übergangsmoor-, Hochmoortorf ± zersetzt, Mooserde

Bodentypen:

Nieder-, Übergangs-, Hochmoor verzahnt mit Moorgley; basenhaltig bis sehr basenarm

Symbol: 16

Name der Bodengruppe:

Böden aus vernähten Lößlehmen

Vorkommen:

Höhengebiete im ganzen Lande; in der Westlichen Hocheifel (auch als Standorte des Trichophoretum)

Ausgangsmaterial der Bodenbildung:

stark verlehmt Löß über dichtem Unterboden

Bodenarten:

schluffiger bis toniger Lehm

Bodentypen:

Pseudogley verzahnt mit Parabraunerde: basenreich bis basenhaltig

In Ausnahmefällen können andere quartäre Sedimente Ausgang der Bodenbildung sein:

- 8 basenhaltige Auen-Gleye aus sandigem Lehm über Sand und Kies, entstanden aus Fluß- und Bachablagerungen
- 10 basenhaltige Gleye aus Sanden basenarmer Flußablagerungen der pfälzischen Moorniederung

- 11 basenarme Gleye und Kolluvien aus quartären Schwemm- und Abschläm Massen in Talsohlen und Unterhängen der Kerb- und Durchbruchstäler im ganzen Land

- Böden quartärer Sedimente

Symbol: 18

Name der Bodengruppe:

Böden aus quartären Decklehmen

Vorkommen:

im ganzen Land auf Hochflächen - vorwiegend auf denen des Rheinischen Schiefergebirges; neben Bodengruppe "22" die wichtigste standörtliche Voraussetzung für die heutigen Borstgrasrasen

Ausgangsmaterial der Bodenbildung:

kalkfreier oder entkalkter Decklehm aus Löß, Bimsschleier oder Staublehm

Bodenarten:

sandiger und schluffiger bis toniger Lehm

Bodentypen:

Braunerde, Parabraunerde, Pseudogley; basenhaltig bis basenarm

Symbol: 20

Name der Bodengruppe:

Böden aus eiszeitlichem (periglazialen) Hangschutt

Vorkommen:

Westerwald, Westl. Hocheifel, Moselhunsrück, Soonwald, Hoch- und Idarwald, Glan-Alsenz-Berg- und -Hügelland; im Soonwald ist darauf häufig das Juncetum squarrosum ausgebildet

Ausgangsmaterial der Bodenbildung:

Quarzschutt, örtlich mit Bimsschleier

Bodenarten:

Steine, Blöcke, Grus; lehmige Sande

Bodentypen:

Hangpseudogley, verzahnt mit Braunerde und Braunerde-Podsol; tiefgründig; basenarm

- Böden der tertiären Sedimente und Verwitterungsbildungen

Symbol: 22

Name der Bodengruppe:

Böden über zähplastischem Material tertiärer Silikatgesteinsverwitterung

Vorkommen:

Hochflächen von Westerwald, West- und Osteifel, Westl. Hintertaunus, Hunsrück, Unteres Nahe-Hügelland, Soonwaldvorstufe, Prims-Nahe-Bergland; neben Bodengruppe "18" der wichtigste Standort für die rezenten Borstgrasrasen

Ausgangsmaterial der Bodenbildung:

kaolinitreiche Decklehme, durch pleistozäne Umlagerung oft mit anderen Bodenmaterialien (meistens aus Braunerde oder Parabraunerde) vermengt und häufig von pleistozänem Staublehm überlagert

Bodenarten: steinig-grusiger, schluffiger Lehm

Bodentypen:

meist Graulehm und kleine Vorkommen von Braun-, Rot- oder Buntlehm (Plastosole), verbreitet Pseudogley und Stagnogley, verdichtet; basenarm bis sehr basenarm

- Böden der mesozoischen Sedimente

Symbol: 30

Name der Bodengruppe:

Böden aus dem Verwitterungsmaterial des Mittleren Buntsandsteins sowie des Unteren Buntsandsteins (ohne Wasgau - die Böden des Unteren Buntsandsteins im Wasgau sind in Gruppe "32" miteingefasst)

Vorkommen:

Kyllburger Waldeifel, Pfälzerwald, Westricher Hochfläche, Saarländisch-Pfälzische Moorniederung; Böden vieler Borstgrasrasen in der Pfalz, teils vernässte Standorte

Ausgangsmaterial der Bodenbildung:

Sandsteine, Konglomerate

Bodenarten:

steiniger, schluffiger, lehmiger Sand; stellenweise kiesig

Bodentypen:

Braunerden, podsolige Braunerden, Braunerde-Podsole, Podsole, stellenweise Ranker; basenhaltig bis sehr arm

- Böden der paläozoischen Sedimente

Symbol: 31

Name der Bodengruppe:

Böden aus tonärmeren, schluffreicheren Schichtgesteinen des Karbon und Rotliegenden sowie des Unteren Buntsandsteins

Vorkommen:

Saar-Nahe-Berg- und -Hügelland, Nördl. Pfälzerwald, Untermainebene, Nördl. Oberrheinisches Tiefland; Standort der basenreicheren Magerwiesen sowie von Niederwäldern im Oberen Nahe-Bergland

Ausgangsmaterial der Bodenbildung:

Schieferton, Tonstein, Siltstein, Schluffstein, z.T. kalkhaltig oder durchsetzt von Kalkbänken

Bodenarten:

steiniger, schluffiger Lehm oder Kalklehm

Bodentypen:

kalkfreie; basenhaltige Braunerden, stellenweise Pelosol; kalkhaltig; basenhaltige Braunerden

Symbol: 32

Name der Bodengruppe:

Böden aus Tonsteinen des Karbon und Rotliegenden sowie des Unteren Buntsandsteins im Wasgau

Vorkommen:

Glan-Alsenz-Berg- und -Hügelland, Sobernheimer Talweite, Pfälzerwald; Standort für wenige interessante Magerrasen der Pfalz

Ausgangsmaterial der Bodenbildung:

Tonsteine, Siltsteine (insbesondere Standenbühler Schichten)

Bodenarten:

steiniger, toniger Lehm bis schluffiger Ton

Bodentypen:

Pelosol im Wechsel mit Braunerden, Pseudogley; im allgemeinen kalkfrei; basenhaltig

Symbol: 34

Name der Bodengruppe:

Böden aus leichter verwitterndem Schiefergebirgsmaterial des Devon

Vorkommen:

Niederwesterwald, Lahntal, Taunus, Mittelrheingebiet, Osteifel, Islek, Moseltal, Hunsrück, Soonwaldvorstufe, Unteres Nahehügelland, Prims-Nahe-Bergland; häufigste Bodengruppe für Violion-Bestände trockener Standorte; lokal treten auch vernähte Stellen mit *Juncetum squarrosi* auf

Ausgangsmaterial der Bodenbildung:

Tonschiefer, Siltschiefer

Bodenarten:

sandiger bis schluffiger Lehm mit Grus und Steinen

Bodentypen:

Braunerden, stellenweise Rohböden und Ranker; mäßig basenhaltig

- Böden der Magmagesteine**Symbol: 37****Name der Bodengruppe:**

Böden aus sauren vulkanischen Lockersedimenten

Vorkommen:

Westerwald, Westlicher Hintertaunus, Mittelrheingebiet, östliche Hocheifel, Prims-Nahe-Bergland; wenige Violion-Bestände basenarmer Standorte im Westerwald

Ausgangsmaterial der Bodenbildung:

Bims, (Trachyttuff) Rhyolittuff, -tuffit, Phonolithtuff und -tuffit

bzw. Basalttuff (Aschen), mittelmäßig verwitternd

Bodenarten:

grusig, sandiger Lehm

grusiger, steiniger sandiger Lehm

Bodentypen:

tiefgründige Braunerden bis Regosol-Braunerden; basenhaltig

Symbol: 40**Name der Bodengruppe:**

Böden aus basischen Magmagesteinen

Vorkommen:

Saar-Nahe-Berg- und -Hügelland

bzw. Siegerland, Westerwald, Unteres Mittelrheingebiet,

Mittelrheinisches Becken, Osteifel; nicht unbedeutende

Bodengruppe für diverse Borstgrasrasen-Gesellschaften und

Magerwiesen im Westerwald und Oberen Nahe-Bergland

Ausgangsmaterial der Bodenbildung:

Melaphyr, Porphyrite, langsam verwitternd, daher flachgründig bzw. Basalt, Andesit und andere

Bodenarten:

steiniger grusiger Lehm

Bodentypen:

Braunerde, Ranker, Rohboden; basenreich; stellenweise

verzahnt mit basenarmer bis -haltiger Rot- und Gelberde (Latosol)

In Ausnahmefällen können andere Gesteine Ausgang der Bodenbildung sein:

- 36 basenhaltige bis basenreiche Rendzinen, verzahnt mit Kalkstein-Braunlehmen auf häufig dolomitreichen Devonkalken der Eifeler Kalkmulden: interessante *Thesium-* und *Antennaria-* Wuchsorte

- 39 basenhaltige bis basenarme Ranker bis Braunerden
skelettreicher Böden aus sauren Magmagesteinen: ein Standort
eines wärmeexponierten Violion-Bestandes

3.2.3. Zusammenfassung

Erstaunlicherweise spielen die extrem basenarmen Verwitterungs-
böden des Quarzit nur eine sehr geringe Rolle für die Borstgras-
rasen. Unter edaphischen Gesichtspunkten wäre die Ausbildung
zumindest kennartenarmer Nardetalia-Bestände möglich. Jedoch hat
man es schon sehr früh vorgezogen, sich in diesen sehr ungünstigen
Lagen mit der forstlichen Nutzung zu begnügen.

Weitaus die größte Bedeutung kommt allen zur Pseudo- oder Stagno-
vergleitung tendierenden Lehmböden zu. Dabei kann es sich um die
auf höhere Plateaulagen begrenzten Weißlehme aus der tertiären
Silikatverwitterung, die pleistozän sedimentierten Decklehme, ver-
näßte Lößlehme oder mit Lehm vermischten, periglazialen Hangschutt
handeln. Allen diesen Ausgangsgesteinen ist die mehr oder weniger
große Basenarmut und die Neigung zur Staunässe gemein.

Nicht mit Lehmen überdecktes Schiefer- oder Vulkangestein tendiert
dagegen in der Regel eher zu größerer Trockenheit und reichere
Basengehalt.

3.3. Klima

Die Höhenverbreitung rheinland-pfälzischer Borstgrasrasen zeigt
bereits eine deutlich montane Tendenz. Weniger als ein Fünftel der
Aufnahmeflächen liegt unter 400 m NN. Die meisten Funde stammen
aus Gebieten in 400 bis 550 m NN. Höher als 650 m NN lag keine
Fläche. Bei der Diskussion der Böden wurde bereits gezeigt, daß
die Quarzitriegel wegen der überwiegenden Bewaldung nicht in Frage
kommen.

Die Grenze des NW-deutschen und des SW-deutschen Klimabereichs
durchquert im NW von Mosel und Lahn das Untersuchungsgebiet. Somit
gehören die Klimabezirke der Eifel und des Westerwaldes dem NW-

deutschen und die des Hunsrücks, des Saar-Nahe-Gebietes und des Pfälzerwaldes dem SW-deutschen Klimabereich an.

Die mittlere wirkliche Lufttemperatur ist in hohem Maße von der Höhenlage abhängig. Sie erreicht im Land Minimalwerte bei < 6 °C und ein Maximum bei einem Jahresmittel von > 9 °C. Borstgrasrasen siedeln meist bei 6 bis 7 °C. Jedoch können bei randlichen Flächen auch sehr hohe Werte verzeichnet werden.

Die mittleren Jahresschwankungen der Lufttemperatur (Differenz zwischen dem höchsten und tiefsten mittleren Monatsmittel) sind ähnlich der Verteilung der Klimabezirke einem deutlichen NW-SE-Gradienten ausgesetzt. Die Borstgrasrasenareale zeigen eine leichte Abstufung mit zunehmender Kontinentalität: 15,5 - 16,0 °C in der Hocheifel, 16,0 - 16,5 °C im Hohen Westerwald und im Hochwald (nur die Quarzitriegel sind mit der Hocheifel gleich), 16,5 - 17,0 °C im Soonwald und 17,0 - 17,5 °C in der Pfalz.

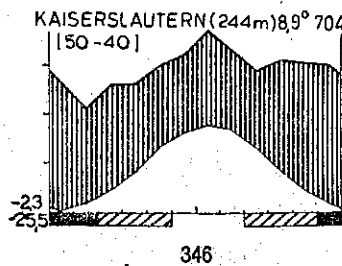
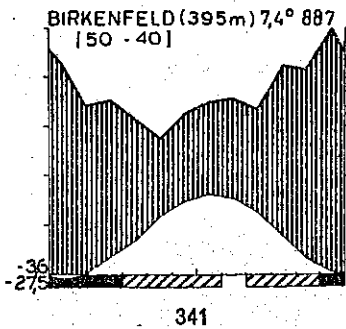
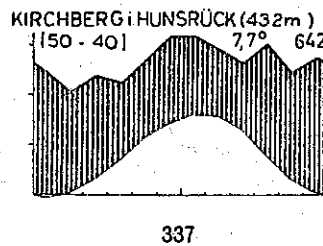
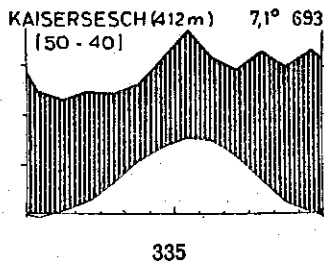
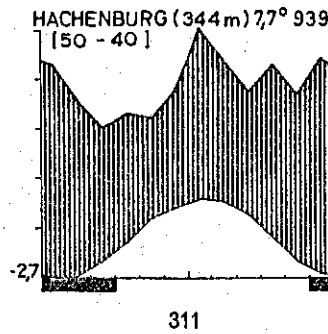
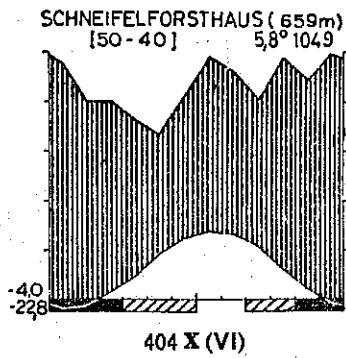
Die mittlere Zahl der Frosttage (Tiefstwert der Temperatur in 2 m Höhe unter 0 °C) liegt meist zwischen 100 und 120 Tagen / Jahr. Lediglich die Pfalz weicht mit 80 bis 100 Tagen davon ab. Jedoch sind kleinräumig größere Schwankungen möglich. Abflußlose Senken, vor allem im Hohen Westerwald und in der Pfälzer Moorniederung, sind stärker frostgefährdet als Hanglagen. In den besonders gefährdeten Lagen überwiegt das Molinietum saurer Böden gegenüber dem Juncetum squarrosi.

Die Niederschlagssummen schwanken in der Regel zwischen 700 bis 1100 mm. Nur wenige Wuchsorte haben ein trockeneres Klima. In solchen Fällen ist dann meist die trockenheitstolerante Gesellschaft des Festuco-Genistetum avenetosum ausgebildet. Die 1100 mm-Marke wird in Rheinland-Pfalz nur im Hoch- und Idarwaldbereich geringfügig überschritten. Die Niederschlagswerte sind außer von der Höhenlage auch von den Hauptwindrichtungen abhängig. Nur so kann erklärt werden, daß einerseits der südliche Randbereich des Hoch- und Idarwaldes höhere Werte hat und andererseits der Soonwald im Regenschatten liegt. Eine ähnliche SW-NE-Differenzierung findet sich in der Ost-Eifel, dem Moseltal und in der Pfalz. Trier, Birkenfeld, Bergzabern haben Hauptwindrichtungen in SW-NE-Richtung. Dagegen sind die Höhenlagen (z.B. Schneifelforst-

haus, Neukirch/Salzburg, Sargenroth, Kalmit) gleichmäßiger nach allen Seiten.

Abb. 1:

Klimadiagramme nach WALTER/LIETH



deutschen und die des Hunsrücks, des Saar-Nahe-Gebietes und des Pfälzerwaldes dem SW-deutschen Klimabereich an.

Die mittlere wirkliche Lufttemperatur ist in hohem Maße von der Höhenlage abhängig. Sie erreicht im Land Minimalwerte bei $< 6^{\circ}\text{C}$ und ein Maximum bei einem Jahresmittel von $> 9^{\circ}\text{C}$. Borstgrasrasen siedeln meist bei 6 bis 7°C . Jedoch können bei randlichen Flächen auch sehr hohe Werte verzeichnet werden.

Die mittleren Jahresschwankungen der Lufttemperatur (Differenz zwischen dem höchsten und tiefsten mittleren Monatsmittel) sind ähnlich der Verteilung der Klimabezirke einem deutlichen NW-SE-Gradienten ausgesetzt. Die Borstgrasrasenareale zeigen eine leichte Abstufung mit zunehmender Kontinentalität: $15,5 - 16,0^{\circ}\text{C}$ in der Hocheifel, $16,0 - 16,5^{\circ}\text{C}$ im Hohen Westerwald und im Hochwald (nur die Quarzitriegel sind mit der Hocheifel gleich), $16,5 - 17,0^{\circ}\text{C}$ im Soonwald und $17,0 - 17,5^{\circ}\text{C}$ in der Pfalz.

Die mittlere Zahl der Frosttage (Tiefstwert der Temperatur in 2 m Höhe unter 0°C) liegt meist zwischen 100 und 120 Tagen / Jahr. Lediglich die Pfalz weicht mit 80 bis 100 Tagen davon ab. Jedoch sind kleinräumig größere Schwankungen möglich. Abflußlose Senken, vor allem im Hohen Westerwald und in der Pfälzer Moorniederung, sind stärker frostgefährdet als Hanglagen. In den besonders gefährdeten Lagen überwiegt das Molinietum saurer Böden gegenüber dem Juncetum squarrosi.

Die Niederschlagssummen schwanken in der Regel zwischen 700 bis 1100 mm. Nur wenige Wuchsorte haben ein trockeneres Klima. In solchen Fällen ist dann meist die trockenheitstolerante Gesellschaft des Festuco-Genistetum avenetosum ausgebildet. Die 1100 mm-Marke wird in Rheinland-Pfalz nur im Hoch- und Idarwaldbereich geringfügig überschritten. Die Niederschlagswerte sind außer von der Höhenlage auch von den Hauptwindrichtungen abhängig. Nur so kann erklärt werden, daß einerseits der südliche Randbereich des Hoch- und Idarwaldes höhere Werte hat und andererseits der Soonwald im Regenschatten liegt. Eine ähnliche SW-NE-Differenzierung findet sich in der Ost-Eifel, dem Moseltal und in der Pfalz. Trier, Birkenfeld, Bergzabern haben Hauptwindrichtungen in SW-NE-Richtung. Dagegen sind die Höhenlagen (z.B. Schneifelforst-

haus, Neukirch/Salzburg, Sargenroth, Kalmit) gleichmäßiger nach allen Seiten.

Abb. 1:

Klimadiagramme nach WALTER/LIETH

Die hohen Niederschläge haben einen mehrfachen Effekt:

- Die bessere Wasserversorgung der Böden zieht den Nachteil mit sich, daß bei Staunässe anaerobe Verhältnisse entstehen.

- Große Niederschlagsmengen fördern den Tontransport und die Bildung von Stauhorizonten. Auf leichteren Böden besteht die Gefahr der Nährstoffauswaschung.
- Große Schneemengen schützen die Vegetation im Winter; Sommer-niederschläge vermindern die Sonneneinstrahlung und den Wärmegenuß der Pflanzen und hemmen das Pflanzenwachstum. Die Verteilung des Regens auf das Jahr ist möglicherweise ein entscheidender Faktor für die Ausbildung des Juncetum squarrosi bzw. des Molinietum saurer Standorte:
- Feuchte Sommer bzw. vernäßte Böden haben einen verminderten Streuabbau zur Folge.
- Mit dem Regen werden möglicherweise erhöhte Mengen an Luftschadstoffen deponiert, was eine stärkere Versauerung (H^+ -Eintrag) des Oberbodens oder aber eine Eutrophierung (NO_x -Eintrag) auf tiefgründigen basenreichen Böden bewirken kann.

In den besonders humiden Lagen überwiegen das Polygalo-Nardetum und das Juncetum squarrosi.

Das Klimadiagramm von WALTER/LIETH (vgl. Abb.2) zeigt für das Schneiefelforsthaus (659 m) ein relativ kühles und humides Klima (1049 mm, 5,8 °C).

Im Gegensatz dazu hat Birkenfeld, das wesentlich tiefer (395 m) liegt, auch sehr hohe Niederschläge (887 mm), jedoch mit einem deutlichen Maximum im Winter, was sich positiv auf die Jahrestemperatur auswirkt (7,4 °C). Infolge der Kessellage ist in Birkenfeld die Gefahr von Früh- oder Spätfrösten größer als in der Schneifel.

In Hachenburg (344 m) macht sich der Wolkenstau vor dem Hohen Westerwald stark bemerkbar (939 mm + zweites Maximum im Sommer). Im Verhältnis zu den hohen Niederschlägen ist das Jahrestemperaturmittel (7,7 °C) erstaunlich hoch.

Kaisersesch (412 m, 7,1 °C, 693 mm) und Kirchberg (432 m, 7,7 °C, 642 mm) liegen klimatisch geschützt (Regenschatten der Voreifel bzw. der Hunsrück-Quarzitriegel) und heute außerhalb des Zentrums der Borstgrasrasenverbreitung.

Kaiserslautern liegt mit 244 m NN sehr niedrig, hat auch ein hohes Jahrestemperaturmittel (8,9 °C), aber relativ hohe Jahresniederschläge (704 mm) und ist aufgrund der Muldenlage relativ frostgefährdet.

4. Beschreibung der Arten Untersuchung der ehemaligen und gegenwärtigen Verbreitung

In der Vergangenheit wurde den Borstgrasrasen von Botanikern nur relativ wenig Beachtung geschenkt. Dies änderte sich jedoch mit dem fortschreitenden Verlust von Magerbiotopen, der dazu führte, daß auch Arten der Borstgrasrasen in die Roten Listen aufgenommen werden mußten. SCHWABE-BRAUN 1980 erstellte eine Liste von über 30 gefährdeten Arten, die in Borstgrasrasen siedeln. Zum großen Teil wirken sie sehr unscheinbar und treten auch nur zerstreut auf. Die im folgenden dargelegten Untersuchungen zeigen, daß auch in Rheinland-Pfalz den Borstgrasrasen eine bedeutende Rolle für den Artenschutz zukommt.

4.1. *Arnica montana* L. Arnika, Berg-Wohlverleih

Rote Liste (RLP): "3" gefährdet
(BRD): "3" gefährdet
geschützt nach Bundesartenschutzverordnung

Die lateinische Bezeichnung "Arnica" stammt möglicherweise von dem griechischen "arén" (=Lamm) und "eíkein" (=dienlich sein). Doch daß sie den Lämmern als Nahrung dient, ist wegen ihrer Giftigkeit unwahrscheinlich. Der lateinische Name ist auch im Volksmund weit verbreitet. Der zweite deutsche Name "Wohlverleih" mag an die Volksheilkunde angelehnt sein, in der dieser Pflanze eine überaus große Bedeutung zukommt.

Wegen des Aussehens der Pflanze wird sie in der Eifel auch "Feuerblume" genannt. Oder hängt dies mit der Verwendung der gepulverten Blätter als Zusatz zu Schnupftabak zusammen? Aufgrund dieser Verwendung wird sie in der Eifel, im Moselgebiet und im Hunsrück als "Tabaksblume" bzw. "Schnupftabaksblume" bezeichnet.

HEGI beschreibt die Art folgenderweise:

"Aromatisch duftende, 20 bis 66 cm hohe Pflanze mit kurzer, dicker, walzlicher, schief kriechender, von rückwärts absterbender Grundachse. Stengel aufrecht, einfach oder wenig ästig, 1- oder wenigköpfig, drüsenflaumig-kurzhaarig, mit 1 bis 3 entfernt stehenden Laubblattpaaren, selten zu 3-quirlständig. Grundständige

Laubblätter eine deutliche Rosette bildend, dem Boden angepresst, eiförmig bis verkehrt-eiförmig, ganzrandig, mit 5 bis 7 unterseits hervortretenden Längsnerven, an der Spitze stumpf oder spitz, derb, kurzhaarig; Stengelblätter eiförmig bis lanzettlich, spitz, ganzrandig oder etwas gezähnt, alle ± hellgrün. Köpfe einzeln, bisweilen auch zu 3 und mehr endständig, 6 bis 8 cm breit. Hüllblätter lanzettlich, spitz; die äusseren kurz behaart und drüsig. Blüten dunkeldottergelb, flaumig behaart; die Scheibenblüten zu 50 und mehr, die langen Randblüten 2- bis 3-mal länger als die Hülle, selten verkümmert oder ganz fehlend. Blütenboden behaart. Früchte gelblichgrün bis schwärzlich, 5 mm lang, auf beiden Seiten zugespitzt, kurzhaarig; Pappus etwa 8 mm lang, blassgelb. - V bis VIII"

Arnica montana erreicht in Europa ihre Nordgrenze in Nordfrankreich, Belgien, NW-Deutschland, Dänemark, am 63. Breitengrad in Südnorrland, in Pommern, Westpreußen, Ostpreußen, Nord- und Ostpolen, Litauen, Livland bis nach Kurland (?). Ihre Südgrenze liegt in Portugal, O- und N-Spanien, Pyrenäen, N-italien über den Nordbalkan bis nach Südrußland. Sie fehlt in Trockengebieten sowie im pannonischen und im mediterranen Gebiet. Außerdem fehlt sie im Norddeutschen Flachland und zeigt daher eine annähernd biareale Verbreitung. (HEGI)

Während die Art im Norden im Flachland verbreitet ist, kommt sie in Mitteleuropa hauptsächlich in der montanen Stufe vor. In den Alpen trifft sie erst ab einer gewissen Höhenlage auf und reicht bis in die hochalpine Stufe. In Südeuropa besiedelt sie ausschließlich höhere Lagen. (HEGI)

In der Landwirtschaft ist die Pflanze unbeliebt, weil sie vom Vieh wegen ihrer Giftigkeit gemieden und allenfalls von Ziegen gefressen wird. Mit ihren breiten, flachanliegenden Rosetten raubt sie den Futterpflanzen zudem noch das Licht.

Mitunter wird jedoch die Meinung vorgebracht, sie könne auch beim Vieh ihre Heilkraft entfalten.

4.1.1. Bedeutung als Heilpflanze

Bis in die heutige Zeit gehört Arnika zu den sehr häufig in der Natur gesammelten Heilkräutern. In einigen Fällen wird die Pflanze regelrecht abgeerntet und anschließend an Apotheker verkauft. Sie

spielt in der vor einiger Zeit in Vergessenheit geratenen und nun wieder aktuellen traditionellen Volksheilkunde eine wichtige Rolle.

SENCKENBERG in SPILGER 1937 beschreibt eindrucksvoll die wirtschaftliche Rolle, die der Arnika einst zukam:

"Herr SCHURRE hat sie zentnerweise an Herrn Ettlting nach Frankfurt geschickt. Frauen in der Siegener Gegend kochen sie und bereiten einen Trank daraus, oft ruinieren sie die Leute damit."

"Die um Johanni gesammelte Arnika soll eine ganz besondere Kraft haben, einmal wenn es sich um Wunden handelt, dann aber auch bei Magen- und Darmkrankheiten, großer Übelkeit und Herzschwäche." (HERTWIG 1954)

Darüber hinaus wird Arnika in der Volksheilkunde, obwohl sie nicht ganz ungefährlich ist, nahezu als Allheilmittel eingesetzt. Als Aufguß werden die Blüten "innerlich bei Lähmungen infolge von Rückenmarksleiden, Gehirnerschütterungen, Epilepsie usw., äußerlich zur Heilung von Geschwülsten und bei Zerrungen" (HEGI) eingesetzt. Die Arnikatinktur (Blüten in Weingeist angesetzt) wird zum Waschen von Wunden, gegen rheumatische Leiden, Furunkel, zur Anregung des Sexualsystems, Linderung neuralgischer Schmerzen, bei Überanstrengung an Muskeln, Sehnen und Gelenken, von Sängern gegen Ermüdungserscheinungen in der Kehlkopfmuskulatur, gegen Wechsel- fieber, als Brechmittel, gegen Würmer, bei Zahnschmerzen, Menstruationsbeschwerden und als Abortivum eingesetzt. Ferner wird sie dem Schnupftabak zugesetzt bzw. zum Würzen von Met und Bier verwendet. (HEGI)

Nach GESSNER 1933 befinden sich die ätherischen Öle als Hauptwirkstoffe der Pflanze vor allem in der Blüte und im Rhizom, aber nur in geringer Menge im Blatt. Das butterartig-feste ätherische, azulenhaltige Öl der Blüte (OL.ARNICAE FLORUM) weicht in Zusammensetzung und Wirkung wesentlich vom Öl des Rhizoms (OL.RADICIS ARNICAE) ab. Die ätherischen Öle (vor allem der Wurzel) wirken in höherer Konzentration örtlich reizend, die der Blüten in geringer Konzentration entzündungshemmend und wundheilfördernd (GESSNER 1953).

Daneben enthalten die Blüten weitere z.T. wenig erforschte Stoffe: Das Arnika-Flavon wirkt günstig auf das Herz, ein Pressorstoff nach Injektion primär kräftig blutdrucksteigernd, dagegen senkt

das enthaltende Cholin primär den Blutdruck und steigert ihn sekundär. Nach Injektion eines Gesamtextraktes aus Arnikablüten folgt auf eine rasch vorübergehende Herzhemmung mit primärer Blutdrucksenkung "eine Steigerung des Blutdruckes über den Ausgangswert hinaus mit gleichzeitiger Förderung der Herztätigkeit, vor allem auch mit Zunahme der Frequenz ..." GESSNER 1953. Die Atmung wird erst beschleunigt und dann vertieft.

Auch die orale Verabreichung von Arnikapräparaten zeigt ihre Wirkung auf Kreislauf und Atmung, die allerdings medizinisch nicht erforscht ist.

"Für die seit Einführung der Arnica in den Heilschatz behauptete und immer wieder beschriebene resorptionsfördernde Wirkung der innerlich verabreichten Tinct. Arnicae bei Blutergüssen und Exsudaten ist bisher noch keine experimentelle Begründung gefunden worden,..." GESSNER 1953.

Möglicherweise hängt dies mit der von Arnicaflavon und anderen Wirkstoffen verursachten Erweiterung der Blutgefäße zusammen. Daneben wird eine Wirkung von Arnika auf das vegetative Nervensystem beschrieben.

Eine zu hohe Dosis ist toxisch oder gar letal. Wird äußerlich eine zu konzentrierte Tinktur aufgebracht, brennt und rötet sich die Haut; oral aufgenommen, kommt es zu Brennen und Kratzen in Mund und Hals, Übelkeit, Erbrechen, Schwindel, Zittern usw. (GESSNER 1953)

EBERT 1982 gibt als Sammelgut lediglich die Blütenköpfe an; die Handelsformen sind Blüten mit Blütenboden "Flores Arnicae cum calice" bzw. Blüten ohne Hüllkelch "Flores Arnicae sine calice". EBERT 1982 schätzt, daß ca. 10 t Arnika/Jahr im Wert von DM 200.000,-- hauptsächlich aus Spanien, Italien, der Schweiz, Tschechoslowakei und Jugoslawien nach Deutschland eingeführt werden. Ferner sei das Aufkommen aus einheimischer Sammlung marktmäßig ohne Bedeutung. Seit Jahren laufende Anbauversuche seien nicht befriedigend, was allerdings die Notwendigkeit der Inkulturnahme der Pflanze unberührt läßt.

Da die Art erst in den letzten Jahrzehnten einem dramatischen Rückgang erlitt, fehlt in älteren Kräuterbüchern meist der Vermerk, daß die Art selten und deshalb geschützt ist. Dagegen enthalten die moderneren Ausgaben durchweg diesen Hinweis.

4.1.2. Ehemalige Verbreitung

Das Studium älterer Floren zeigt, daß *Arnica montana* früher eine sehr weit verbreitete Pflanzenart war. Während wir sie heute nur aus höheren Lagen der Mittelgebirge kennen, hatte sie damals dort lediglich ihren Schwerpunkt und stieg ansonsten bis in den Rheintalgraben hinab, wo die klimatischen Bedingungen grundverschieden von denen der Mittelgebirge sind. Oft findet man über das Bergland nur pauschale, jedoch für die Außenposten der Verbreitung detaillierte Angaben. Offensichtlich waren in höheren Lagen die Funde wegen der großen Zahl nicht zu differenzieren.

Die ältesten Floren enthalten meist nur sehr ungenaue Angaben, die sich nur auf wenige Einzelgebiete beziehen. Erst gegen Ende des letzten Jahrhunderts setzte eine intensivere Erforschung auch der entlegeneren Landesteile ein.

Westerwald:

SPILGER 1937 zitiert SENCKENBERG: "Nach der Angabe DR. RODBERGS viel bei Braubach. WIGAND: Emser Markwald - Um Siegen, Burbach, Berleburg häufig. Auch heute in Bergwäldern um Siegen häufig."

WIRTGEN 1857 bezieht in seiner "Flora der preussischen Rheinprovinz und der zunächst angränzenden Gegenden" den Westerwald mit ein: "feuchte Gebirgswiesen, bes. auf torfigen Böden, geht bei Linz in den kleineren Thälern bis fast zur Rheinebene herab".

Somit muß angenommen werden, daß Arnika auf Wiesen oberhalb der Rheinebene keine Seltenheit war und erst in den Tieflagen fehlte.

Eifel:

ROSBACH 1880 (Flora von Trier): "auf Bergwiesen u. Triften zerstreut im Gebiet"; danach folgen eine Reihe einzelner Fundortsangaben: "rechts v.d. Aachener Staatsstr. in d. Nähe d. abgebrochenen Pulverthurms (!), am Kockelsberg(!), auf der Rückseite d. Bergrückens zw. Weisshaus u. Biwer (!), im Biwerth., zw. d. Kyll- u. Quintthale (!), von Quint bis Zemmer, auf der Nussbaumer Haardt (!);" und Zitate von anderen Autoren: "b. Burgen SAUER, im Wittl. Wald SCHROEDER, LÖHR: Wolfsfeld, Neuerb., Waxw., Bernk., WIRTGEN: Gerolst., Mandersch., Boos, KOLTZ: Echternach"

BUSCH 1941 schrieb: "Auf Heiden des Hunsrücks und der Eifel an vielen Stellen, aber lange nicht mehr so häufig wie früher: ... In der Maß bei Gerolstein. In der Heide zwischen Stadtkyll und Reuth. In dem Sumpfgebiet südöstlich Kleinglangensfeld. In Sümpfen nördlich Gondelsheim. Im Wirftal bei Stadtkyll. Auf der Höhe bei Feusdorf. Zwischen Ormont

und Neuenstein. Im Wald bei Oberhersdorf. NW Hontheim. Kr. Prüm. Heide bei Bäsch und an vielen anderen Stellen." Damit beschrieb er einen deutlichen Schwerpunkt in der NW Eifel im Viereck Ormont, Stadtkyll, Gerolstein, Prüm.

In BERLIN/HOFFMANN 1975 werden eine Reihe Wuchsorte aus der östlichen Hocheifel (Spessart bei Kempenich; ND Schafberg bei Virneberg, Reimerath, Kelberg u.v.a.) beschrieben. Hier mag Arnica in den noch teilweise in degradiertem Form existierenden Heiden früher eine wichtige Rolle gespielt haben.

Soonwald/Hunsrück:

WIRTGEN 1866: "Idarthal: häufig auf allen Wiesen von Hütgeswasen bis Katzenloch und sparsam vor dem Eingange in das Katzenloch"... "Grosse Wiese östlich von Hütgeswasen,... verbunden mit den andern blumenreichen Kräutern der Wiese, einen glänzenden Blüthenschmuck.... Grosses Wiesenland zwischen Katzenloch und Allenbach, Theils auf der Sohle des Thales, theils auf dem sanft nach Norden geneigten Berg- hange.... grosser Reichthum an Pflanzen, welche anderen Wiesen fehlen und zum Theil von dem nahen Walde herrühren, z.B. *Linaria vulgaris*, *Gymnadenia albida* (weitere Arten: *Pseudorchis albida*, *Juncus squarrosus*, *Vicia orobus*, *Carex pulicaris*, *Carex oederi*; d.A.) ... Waldwiese am Waldrande am unteren Eingange in das Katzenloch, über der Strasse .. Trocken bis zum Gedeihen von *Calluna vulgaris* und *Nardus stricta*, und nass und sumpfig für *Ranunculus flammula*, *Pedicularis palustris* und *Eriophorum latidoium*. *Molinia coerulea* durchaus vorherrschend. Einzige Wiese mit *Trifolium medium*."; Gräfenbach: "Grosse Wiese bei der Glashütte, Südabhang des Thiergartens"

GEISENHEYNER 1903 (Flora von Kreuznach und dem gesamten Nahegebiet unter Einschluß des linken Rheinuferes von Bingen bis Mainz) fand die Art auf "torfhaltigen Bergwiesen abwärts bis Kreuznach, nicht am Rhein".

SCHREIBER 1984 zitiert handschriftliche Anmerkungen bzw. Herbarbelege von GEISENHEYNER mit Funden im Langenlonsheimer Walde (1910), bei der Rheinböllerhütte (1881), Spabrücken, Stromberg.

SCHULTZ 1846 gibt an: "von da (Donnersberg, d.A.) bis in die Nahegegenden, z.B. im Soonwald und bei Simmern."
DÖLL 1843: "Boppard".

Besonders die Angaben für den Boppard, Langenlonsheimer Wald und Spabrücken sprechen dafür, daß Arnika viel weiter in die Trockengebiete vorrückte, als wir es uns heute vorstellen können. Da solche Funde aber ausdrücklich genannt werden, handelt es sich hier nur noch um Einzelfunde am Rande.

Hoch- und Idarwald/Hunsrück:

In diesem Gebiet häufen sich die Angaben verschiedener Autoren:

SCHULTZ 1846 lernte das Nahegebiet von der Pfalz aus kennen und gab auch hier Arnika an;

auch GEISENHEYNER 1903 beschreibt die Art ab Kreuznach naheaufwärts;

WIRTGEN 1866: "Gräfenbach, Grosse Wiese bei der Glashütte. Südabhang des Thiergartens. Grauwacke ca. 1500 Fuß."

ROSBACH 1880 näherte sich von Trier und gab Funde an "v. Neuhütten über den Ring bis Nonnweiler(!); Zitate anderer Autoren: b. Morbach EISERLO, zw. Bleckhausen u. Uedersdorf, zw. Mettlach u. Orscholz ILSE, Saarbr., Hüttgeswasen, Katzenloch, Wildenburg,";

ANDRES 1920 (Flora von Eifel und Hunsrück) gibt die Art pauschal an für "torfige Bergwiesen, Torfheiden, im Gebirge, namentlich Hochwalde, verbreitet (Pfl. der torfigen Calluna-Heide), in den tieferen Lagen selten."

Zum einen wird der auch heute noch existierende Schwerpunkt im Hochwald deutlich, zum anderen ist der Hinweis von ANDRES auf die torfigen Calluna-Heiden sehr interessant. Denn Calluna-Heiden haben heute für die Verbreitung vor allem im Hochwald nur eine sehr untergeordnete Bedeutung. Es muß geschlossen werden, daß Hutungen, in denen Calluna gegenüber den gemähten Beständen gefördert wurde, früher viel weiter verbreitet waren als heute.

BUSCH 1941 nannte die Art für Heiden des Hunsrück häufig, aber im Rückgang begriffen und im einzelnen: "Misselbachtal, Osburger Heide. Zwischen Schillingen und Zerf. Zwischen Hermeskeil und Züschen. Zwischen Kell und Reinsfeld."

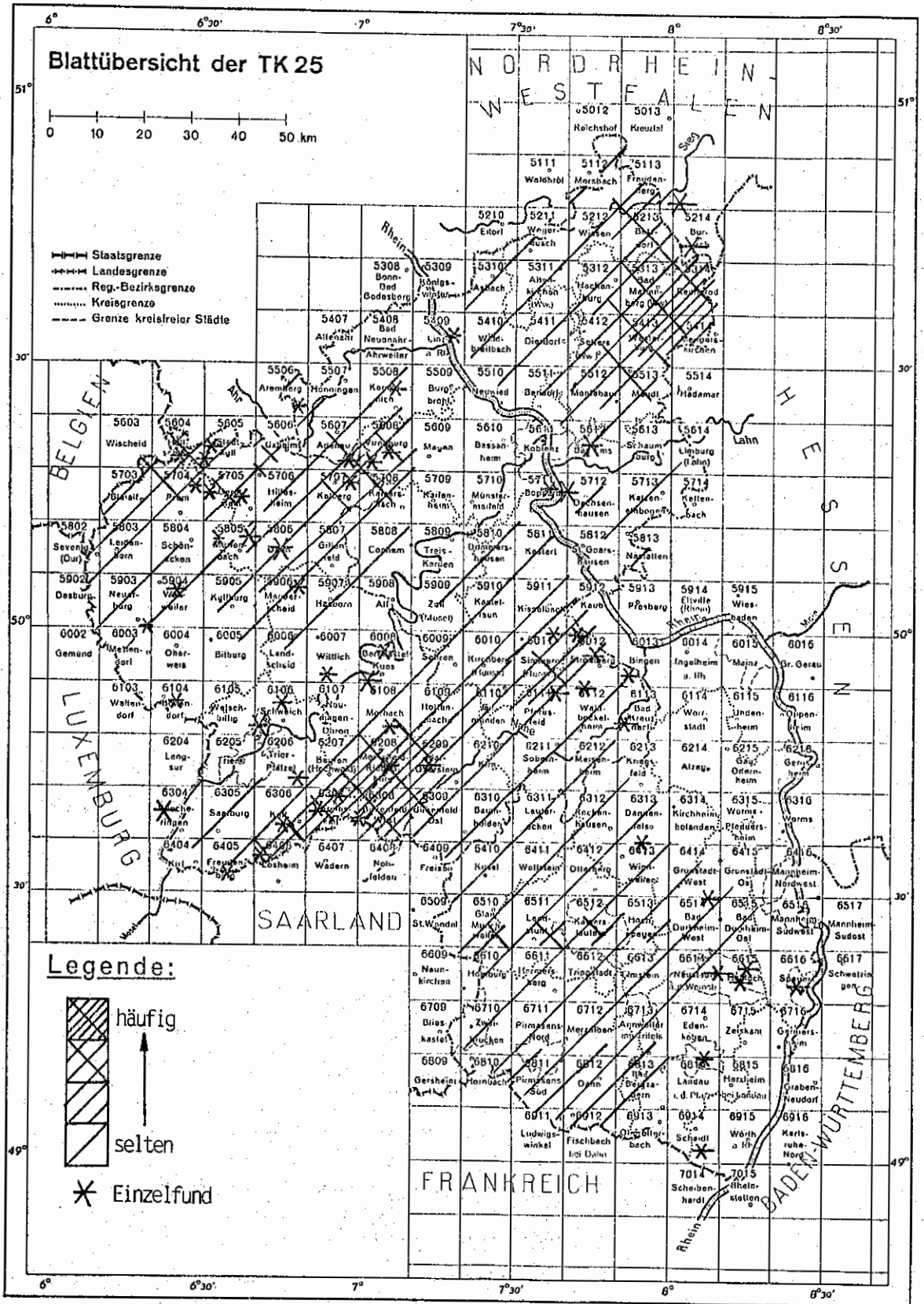
Nahe diesen Fundorten gab BARTHEL 1953 Arnika für die Wiesen bei Zerf und Greimerath als häufige Art an.

Unteres Nahegebiet/Rheinessen:

Einzelne Funde links der Nahe bei Langenlonsheim und Spabrücken wurden oben bereits erwähnt. Hinzu kommt ein häufig zitierter Fund im Spreitel bei Bad Kreuznach (DÖLL 1843, Herbar GEISENHEYNER, VOLLMANN 1914). Die Pflanze wuchs dort in einem lichten Eichen-Hainbuchen-Niederwald SCHREIBER 1984). Im Herbar GEISENHEYNER befindet sich noch ein weiterer Fund aus "Kreuznach zwischen Huttenthal und Altenbaumburg 6.1873" (SCHREIBER 1984).

Im rheinhessischen Trockengebiet fehlte die Art schon von jeher. REICHENAU (1900) gibt sie in seiner "Mainzer Flora" nur für den benachbarten Taunus an ("auf grasigen Waldwegen und Schneisen im Rheingauer Gebirge ...,selten").

Abb. 2: Ehemalige Verbreitung von *Arnica montana* in Rheinland-Pfalz



(c) Herausgeber: Landesvermessungsamt Rheinland-Pfalz (1968) - Ausgabe 1986

Nordpfälzer Bergland:

Die "Flora der Pfalz" von SCHULTZ 1846 reicht weit in die angrenzenden Gebiete z.B. des damaligen Oldenburgs und Rheinpreußens. Er beschreibt die Standorte "Torfwiesen, Triften, Haiden und Gebirgswälder, auf der Rheinfläche selten,.... auch in den Wäldern des Porphy- und Trappgebirges, z.B. am Donnersberg bei Steinbach (seit POLLICH) und von da bis in die Nahegegenden,..."

Auch VOLLMANN 1914 gibt den Donnersberg an. Auffällig ist, daß er die Art den Wäldern zuordnete. Dies weicht von den Fundortsangaben aus anderen Regionen ab, stimmt aber mit Beobachtungen im Birkenfelder Land überein, wo Arnika in den trockeneren östlichen Gebieten heute auf sauren Silikatgesteinen in Niederwäldern steht.

Pfälzerwald:

Auch hier gibt SCHULTZ bereits 1846 wertvolle Informationen: "sehr gemein in den Torfgegenden der Vogesensandsteinformation, z.B. von Saarbrücken bis Kaiserslautern, und von da bis Bitsch, wo sie ganze Strecken bedeckt, so wie auch hie und da in den Gebirgswäldern dieser Formation;..."

VOLLMANN 1914: "auf Vogesensandstein häufig".

DÖLL 1843 (Rheinische Flora): "...selten am Hardtgebirge..."
Bemerkenswert ist, daß die Art, wohl wegen der dichten Bewaldung, die Höhenlagen meidet und meist in den Sümpfen der Tallagen zu finden ist.

Vorderpfalz:

DÖLL 1843: "... selbst auf der Rheinfläche, z.B. ... zwischen Dürkheim und Lamsheim..."

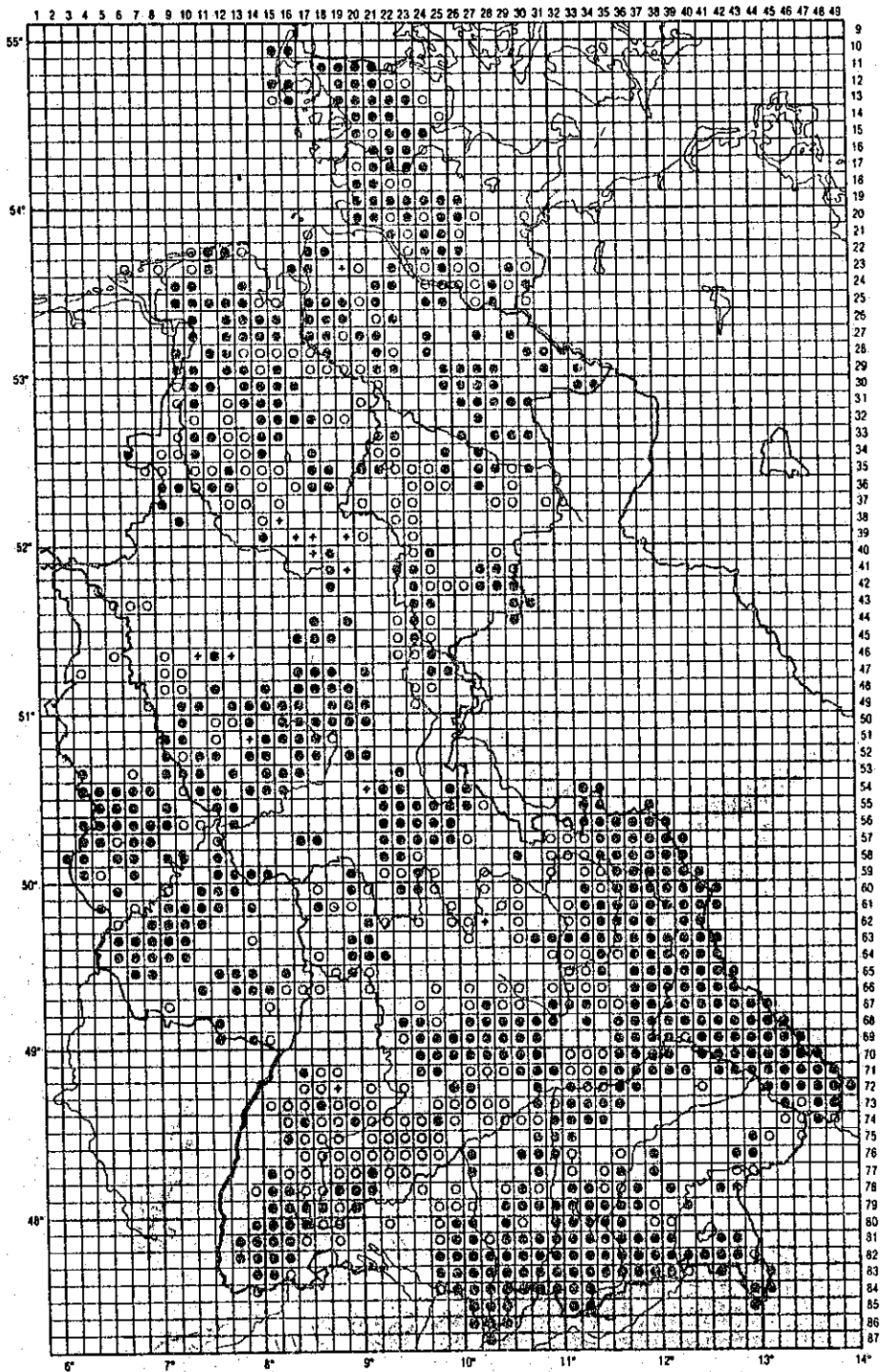
SCHULTZ 1846: "... auf der Rheinfläche selten, z.B. ... bei Speyer, Hassloch, Deidesheim, Erpolzheim;..."

VOLLMANN 1914: "... Erpolzheim, Haßloch, Neustadt, Speyer, Landau, Bienwald;..."

Zusammenfassend kann gesagt werden, daß *Arnica montana* früher fast über die gesamte Landesfläche vorkam. Ausgenommen waren, bis auf wenige Ausnahmen, lediglich das Rheintal und das Rheinhessische Hügelland. Obwohl in den Floren nicht ausdrücklich erwähnt, müssen aufgrund der standörtlichen Ansprüche Kalkgebiete ebenfalls ausgeschlossen werden. Obwohl der Pfälzerwald den klimatischen und edaphischen Ansprüchen genügen würde, war die Pflanze auch dort, bedingt durch die großflächige Bewaldung, seltener. Besondere Verbreitungsschwerpunkte lagen wahrscheinlich im Bereich der Hutungen des Hohen Westerwaldes, von der Schneifel bis Gerolstein, bei Man-

derscheid und um die Hohe Acht in der Eifel, im gesamten Soonwald- und Hochwaldbereich, der pfälzischen Moorniederung und dem französisch-deutschen Grenzgebiet zwischen Bitsch und Dahn.

Abb. 3: *Arnica montana* - Verbreitung nach 1945
(HAEUPLER / SCHÖNFELDER 1988)



Alte Landschaftsbeschreibungen und Flurnamen zeigen, daß anstelle vieler großräumiger Fichtenaufforstungen dort früher Hutungen oder beweidete, lichte Wälder vorherrschten. Die Heiden und Borstgrasrasen verschwanden schon in einem ersten Aufforstungsschub vor ca. 100 Jahren.

Die heutige Verbreitung konzentriert sich lediglich auf die ehemaligen Kerngebiete. Auch dort ist nur eine begrenzte Zahl von Wuchsorten erhalten geblieben. Innerhalb von 50 Jahren erlitt *Arnica montana* einen gewaltigen Schwund, der sie von einer in den Höhenlagen als "Allerweltsart" charakterisierten zu einer heute in der Existenz ernsthaft bedrohten Art werden ließ.

4.1.3. Gegenwärtige Verbreitung

Im Rahmen der vorliegenden Untersuchung konnte *Arnica montana* an 200 Stellen im Land nachgewiesen werden; davon waren 40 Neufunde und bislang in der Biotopkartierung Rheinland-Pfalz nicht registriert.

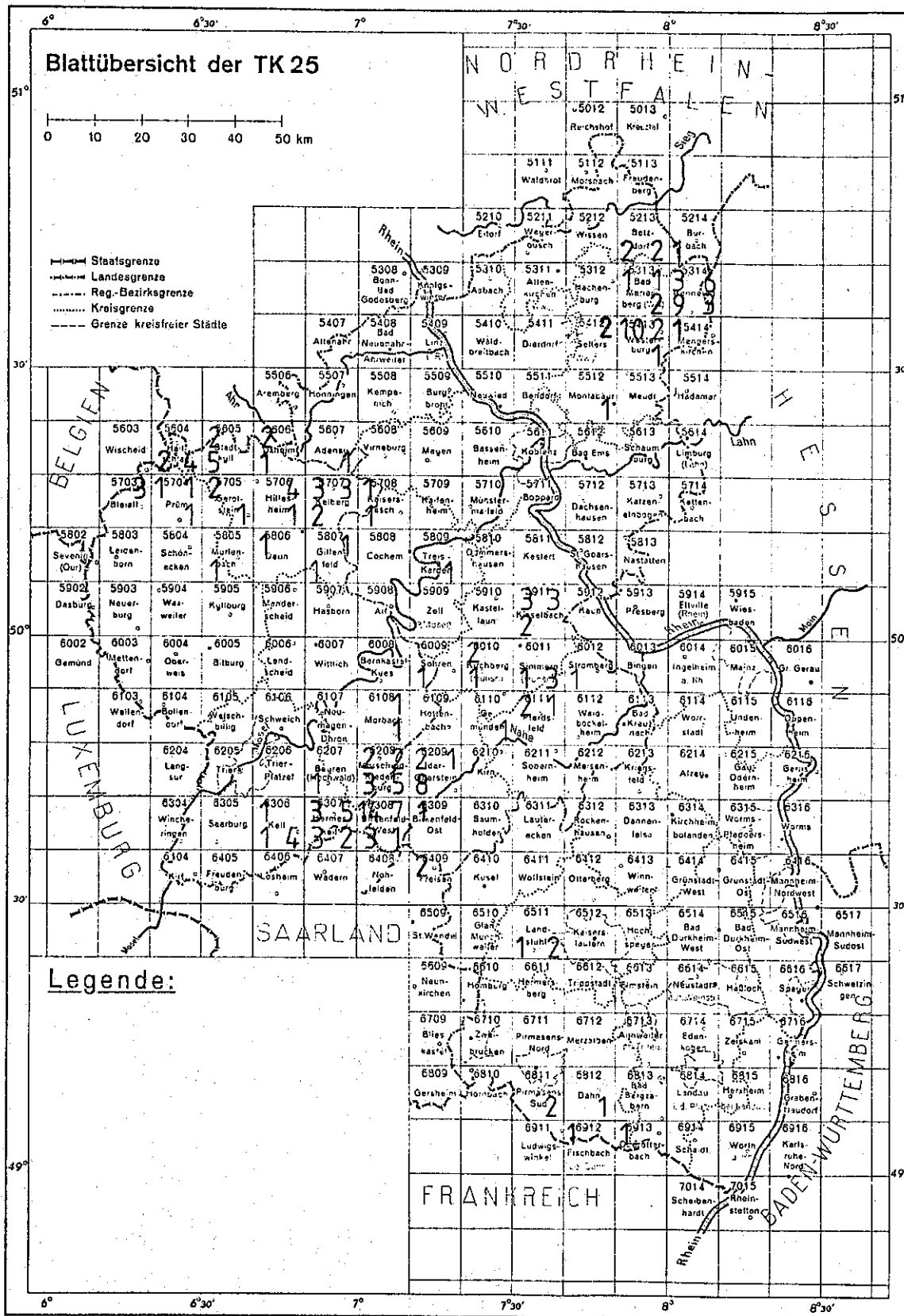
Die stärksten Häufungen wurden im TK 5314 Rennerod
 TK 5413 Westenburg
 TK 6208 Morscheid-Riedenburg
 TK 6209 Idar-Oberstein
 TK 6307 Hermeskeil
 TK 6308 Birkenfeld-West

beobachtet.

Dabei handelt es sich jeweils um die am höchsten gelegenen Landesteile mit den höchsten Jahresniederschlägen und den niedrigsten mittleren Jahrestemperaturen.

Die Funde umfassen sowohl Einzelfunde bzw. einzelne Flecken mit jeweils mehreren Individuen der Pflanze als auch größere, längerfristig lebensfähige Populationen, die sich über mehr als 1000 m² ausdehnen (vgl. Abb. 6)

Abb. 4: Gegenwärtige Verbreitung von *Arnica montana* in Rheinland-Pfalz



(c) Herausgeber: Landesvermessungsamt Rheinland-Pfalz (1968) - Ausgabe 1986

4.1.4. Beschreibung der Art und ihrer Lebensraumsansprüche

OBERDORFER 1983 beschreibt *Arnica montana* folgendermaßen:

"zerstreut, aber gesellig in Silikat-Magerrasen und -weiden auf frischen (wechselfrischen), nährstoffarmen, ± basenreichen, kalkarmen, sauren, modrig-torfig humosen Ton und Lehmböden, auch auf Torf, Humuswurzler, düngerfeindlich, Magerkeitszeiger, Lichtpflanze (Lichtkeimer), Insektenbestäubung, Windverbreitung, schlechte Futterpflanze, Arzneipflanze (Wundheilmittel), geschützt, Nardetalia-Ordnungscharakterart, auch im trockenen Molinion usw. - Tief-lagen unter ca. 500 m selten (noch im Rheintal), vor allem Gebirge (humide Silikatgebiete), Alpen bis 2070 m, NE bis Niedersachsen, Schleswig-Holstein, Brandenburg - pralp-nosubaozean - Hemikryptophyt - Chrom. 2n = 36,38"

Zeigerwerte nach ELLENBERG 1979:

Lichtzahl	9	Feuchtezahl	5
Temperaturzahl	4	Reaktionszahl	3
Kontinentalitätszahl	4	Stickstoffzahl	2

KNAPP 1953 beschreibt "die natürliche Verbreitung von *Arnica montana* L. und ihre Entwicklungsmöglichkeit auf verschiedenen Böden". Er schreibt:

"Innerhalb ihres Gesamtverbreitungsgebietes kommt *Arnica montana* jedoch nur an bestimmten Stellen vor, deren wichtigste Eigenschaften folgendermaßen gekennzeichnet werden können:

1. Großer Reichtum des Bodens an ungesättigtem Humus (Moder usw.).
2. Stark saure Bodenreaktion.
3. Sehr hohe relative Lichtstärke.
4. Keine extreme Trockenheit, aber auch keine zu starke Nässe.
5. Ziemlich mäßige Durchlüftung des Bodens.
6. Keine häufige Störung der Vegetationsentwicklung durch sehr tiefgreifende Eingriffe (z.B. Umpflügen). Mahd und Beweidung werden dagegen ertragen."

Aufgrund dieser Standortsansprüche ist *Arnica montana* sehr eng an die Borstgrasrasen (Nardetalia) gebunden. Diese Gesellschaften waren früher durch die extensive Wirtschaftsweise vor allem in den Hochlagen der Silikatgebirge vorherrschend und mit ihnen *Arnica* eine häufige Pflanze. Durch die Intensivierung der Landwirtschaft haben die Borstgrasrasen nur noch in abgelegenen Gebirgsgegenden eine größere Verbreitung.

Wie bereits oben dargestellt, ist die Höhenverbreitung der *Arnica* regional unterschiedlich: Während sie in Norddeutschland im Flachland zu finden ist, stieg sie im Untersuchungsgebiet früher nur in Einzelfällen bis in das Rheintal hinab. In den Alpen reicht sie bis in größere Höhenlagen hinauf. Der montane Charakter der

Art ist heute sehr stark nutzungsbedingt: im Tiefland sind die extensiv genutzten Grünlandflächen schon früher verschwunden als im Bergland.

WEINERT 1978 schreibt: " Im Tiefland fand sie wahrscheinlich in den Lichtungsphasen bodensaurer Birken-Eichenwälder, in Sukzessionsstadien feuchter Dünentäler und in Waldauflockerungen am Rande oligotropher Heideseen natürliche Lebensbedingungen. Beispielsweise wird Arnica in der Initialphase eines Stieleichen-Birkenwaldes und in der Nardus-Subass. des Pfeifengras-Stieleichenwaldes (Molinio-Quercetum (Tx. 37) Scam.et Pass. 59) in der Lewitz (KAUSSMANN u. RIBBE 1968) und in einem feuchten, kiefernreichen Eichen-Birkenwald (Querceto-Betuletum molinietosum) in der Niederlausitz angegeben (MÜLLER-STOLL, FISCHER, KRAUSCH 1962)."

Aus den Vegetationstabellen ist ersichtlich, daß Arnica montana, bis auf die nassesten und trockensten Standorte, über das gesamte Spektrum der Borstgrasrasen vorkommen kann. Außerdem wurde sie in mageren Wiesengesellschaften frischer und wechselfeuchter Standorte sowie in Wäldern beobachtet.

Die höchste Stetigkeit zeigt sie in der artenarmen Rumpfgesellschaft der Ordnung der Nardetalia, der Festuca tenuifolia-Nardus stricta-Gesellschaft. Meist liegen die Flächen schon seit langer Zeit brach. Die Böden sind scheinbar stark versauert, so daß möglicherweise die Aluminiumtoxizität zum begrenzenden Faktor für sonst häufige Begleiter wird. Dies und der große Nährstoffmangel erlauben hier nur eine äußerst langsam voranschreitende Sukzession. Hohe Deckungsgrade von Nardus, Avenella und Vaccinium müssen als Folge der Brache angesehen werden. Arnika kann hier hervorragend gedeihen, ist sogar so konkurrenzstark, daß sie stellenweise mit Deckungsgrad "3" in den Vegetationsaufnahmen vorkommt. Diese Stellen sind meist etwas frischer, was an den hohen Deckungsgraden des Pfeifengrases abgelesen werden kann.

In Brachen stehen die Arnikapflanzen meist truppweise, weil sie sich über die Rhizome vegetativ fortpflanzen können. Möglicherweise herrschen unter den flachliegenden Blattrosetten auch verbesserte Keimungsbedingungen, daß eine Neuansaat im bestehenden Verband verstärkt ermöglicht wird. Über die Lebensdauer, Vermehrung und Ausbreitung der Arnika ist bislang wenig bekannt. Hier wären populationsbiologische Untersuchungen vonnöten, um überhaupt die Lebensfähigkeit in Brachen beurteilen zu können.

Die Brachen werden allmählich mit Eiche, Birke, Buche und Eberesche besiedelt. Langfristig können diese Gehölze durchaus eine Gefahr bedeuten. Doch im Anfangsstadium zieht Arnika sogar Saumbeflüßte Standorte in der Nähe von Gehölzen vor.

Die hohe Stetigkeit von Arnica montana im Genisto-Callunetum ist nicht typisch. Das Auftreten der Art war Kriterium zur Aufnahme der jeweiligen Flächen. Arnika ist somit in der Tabelle überrepräsentiert. Wegen der geringen Produktivität der Brache-Standorte kann sich die Art gut halten. Schwieriger wird es auf der Avenella-Fläche, wo infolge der Flachgründigkeit ein Trockenheitsstreß besteht (vgl. Chamaespartium sagittale, Festuca ovina). Längerfri-

stig können expandierende Gehölze, Gräser oder der Adlerfarn den Bestand gefährden.

Ehemals wurde Arnika für viele Calluna-Heiden in der Eifel angegeben. Deshalb wundert es, daß die Art trotz der nur langsamen Entwicklung in diesen Brachen heute häufig nicht mehr anzufinden ist, z.B. NSG "Dr.-Heinrich-Menke-Park", Quiddelbacher Höhe usw.

Innerhalb des Violion liegt der Schwerpunkt der Arnika im Polygalo-Nardetum. Während die Wiesenarten hier schon häufiger auftreten, fehlen noch die Basen- und Trockenheitszeiger des Festuco-Genistetum. Geographische Kennarten wie *Centaurea nigra*, *Galium hircynicum*, *Meum athamanticum* und *Polygala serpyllifolia* deuten auf einen atlantischen Klimaeinfluß hin.

In der *Plantago lanceolata* Subassoziation, wo *Arnica montana* mit besonders hoher Stetigkeit auftritt, finden sich hauptsächlich genutzte Flächen (Mahd und Schafbeweidung). Meist gehen die Schafe aber zu schnell über die Flächen, sodaß mehr zertreten als gefressen wird. Die Nährstoffversorgung ist günstiger als in der voran beschriebenen Gesellschaft. Folglich läuft die Entwicklung der Brachen etwas rascher ab.

Im Festuco-Genistetum kommt die Art an ihre ökologische Grenze. Die Stetigkeiten sind deutlich geringer als zuvor, und im Genistetum avenetosum und euphorbietosum fehlt die Art fast vollkommen.

Innerhalb des an Wiesenarten reichen Genistetum trifolietosum kommt *Arnica montana* auffälligerweise zusammen mit *Hypericum maculatum* immer nur als Montanzeiger in den niederschlagsreichen Höhenlagen vor, schließt sich beispielsweise mit *Thesium pyrenaicum* aus und hat in gemähten Beständen geringere Stetigkeiten.

Im hauptsächlich von Brachen beherrschten Genistetum typicum ist ebenfalls eine Bindung an *Hypericum maculatum* und höhere Lagen zu erkennen. In den drei Aufnahmen der artenarmen Ausbildung fehlt Arnika. Dort verraten *Chamaespartium sagittale*, *Betonica officinale*, *Hieracium pilosella* und *Avena pratensis* basenreichere und trockenere Standortverhältnisse und lassen die Ausbildung zum Genistetum avenetosum vermitteln.

Im Genistetum callunetosum herrschen ebenfalls Brachen vor. Arnika kommt mit Johanniskraut wieder in gleicher Stetigkeit wie oben vor.

Nur mit geringen Stetigkeiten sind Wald- oder Saumarten in den Brachen vertreten: *Holcus mollis*, *Trifolium medium*, *Stellaria holostea*, *Galeopsis tetrahit*, *Fragaria viridis*, *Convallaria majalis*, *Melampyrum pratense* und *Equisetum sylvaticum*. Unter den Gehölzen finden sich *Frangula alnus*, *Sarothamnus scoparius*, *Prunus spinosa*, *Sorbus aucuparia*, *Populus tremula*, *Quercus*-Arten und *Fagus sylvatica*. Zum Teil tritt *Arnica montana* auch auf, wo die Brachezeiger gehäuft vorkommen. Dies entspricht einer früheren Bemerkung, wonach sie sich sehr lange in mageren und schwachwüchsigen Brachen halten kann und manchmal gar eine Vorliebe für Säume zeigt. Kritisch wird die Situation an trockenen und basenreichen Standorten. Ferner fällt auf, daß sie selten zusammen mit Bewirtschaftungszeigern wie *Trifolium pratense*, *Rhinantus minor*, *Avena pubescens*, *Sanguisorba officinalis*, *Dactylis glomerata*, *Deschampsia cespitosa* und *Cynosurus cristatus* vorkommt.

Im Genistetum avenetosum erreicht *Arnica montana* die Grenze ihrer Trockenheitsresistenz. Sie tritt nur in Ausnahmefällen bei ungünstigeren klimatischen Daten und stärker versauerten Standorten auf.

Im Genistetum euphorbietosum fehlt sie.

Entsprechend dem Violion findet sich *Arnica montana* auch im Juncion / Juncetum squarrosi an ihrer ökologischen Grenze. Die Stetigkeit von 45 % über die gesamte Amplitude der Gesellschaft ist viel höher als die des sonst treuen Begleiters *Hypericum maculatum*. Allerdings meidet die Art jeweils die feuchten und gemähten Ausbildungen und tritt schwerpunktmäßig in stärker wechselfeucht geprägten bzw. brachliegenden Ausbildungen auf und wird häufig von *Molinia caerulea* begleitet.

Im Juncetum caricetosum leporinae liegen die Schwerpunkte in den weniger durchnässten Flächen der hauptsächlich gemähten *Veronica officinalis*-Variante und der an Brachen reichen *Deschampsia cespitosa*-Ausbildung der Typischen Variante. Die stark vernässte *Carex echinata*-Ausbildung wird absolut gemieden.

Im Juncetum callunetosum kommt die Art relativ weit gestreut vor. Sie besiedelt jedoch schwerpunktmäßig brachliegende Bestände der *Juncus conglomeratus*-Ausbildungen innerhalb der *Anthoxantum*- bzw. der *Vaccinium*-Variante.

Infolge zu starker Vernässung fehlt Arnika in der *Drosera rotundifolia*-Subassoziation.

Unter stärker atlantisch geprägten Klimabedingungen geht das Juncetum squarrosi in der Schneifel in das *Trichophoretum germanici* über. Auch hier haben sich sehr schöne Arnika-Bestände gehalten. Während die Art bei kontinentaler Klimatönung stärker in Säume und Niederwälder ausweicht, kann sie im Westen auf relativ durchnässten Böden in Gemeinschaft mit *Pedicularis sylvatica*, *Erica tetralix*, *Trichophorum cespitosum* ssp. *germanicum* und *Juncus squarrosus* existieren. Auf brachliegenden Fennflächen wird sie durch die Horstgräser *Molinia caerulea* und *Trichophorum cespitosum* ssp. *germanicum* verdrängt. So konnte im NSG Rother Heide nur noch ein einziger randlich gelegener Fleck mit Arnika gefunden werden. (Andere Arten, z.B. *Pedicularis sylvatica*, reagieren auf die Brache noch weitaus empfindlicher). Dagegen zeigen die üppigen Arnika-Bestände im Kesselfenn, daß eine extensive Rinderbeweidung durchaus zur Erhaltung der Art geeignet sein kann.

Auch in trockengefallenen Moorflächen kann sie sich in Borstgrasrasen-artigen Gesellschaften gut entfalten.

Als Grenze im gedüngten Bereich findet sich *Arnica montana* in zwei Aufnahmen der *Hypericum maculatum*-Variante des *Arrhenatheretum*. Bei einer der Aufnahmen handelt es sich um eine nicht allzu alte Brache, die andere wird heute bei evtl. schwacher Düngung noch gemäht. Früher war Arnika in Wiesen dieses Typus sicher wesentlich häufiger vertreten. Allerdings sind gerade solche Bestände in der Vergangenheit der Intensivierung zum Opfer gefallen. Treten Nährstoffzeiger wie *Anthriscus sylvestris*, *Alopecurus pratensis*, *Phleum pratense*, *Trifolium repens* oder *Lolium perenne* auf, ist ein gefährliches Ausmaß der Düngung erreicht.

Die Festuca rubra-Agrostis tenuis-Gesellschaft wird geradezu durch die Verzahnung von Nardetalia und Arrhenatheretalia definiert. Arnica montana tritt in diesen Magerwiesen mit hohen Deckungsgraden auf. Sie meidet weitgehend die Lotus corniculatus-Variante trockener bis frischer Standorte, ist dagegen höchstens in der Ranunculus acris-Variante frischer Böden vertreten. Bemerkenswert ist, daß sich hier nur gemähte Bestände finden. Bei der Diskussion der Nardetalia fiel auf, daß Arnica montana tendenziell in gemähten Beständen fehlte. Doch wird deutlich, daß die Ursache dafür nicht in der Mahd, sondern möglicherweise in einem größeren Basenreichtum und vor allem in der stärkeren Trockenheit jener Standorte begründet liegt. Die Art war früher sehr weit in mageren Mähwiesen verbreitet.

Aber auch in den Aufnahmen der Magerwiesen-Brachen spielt sie eine bedeutende Rolle. Hier meidet sie lediglich die trockeneren Standorte mit Avenella flexuosa und Avena pratensis. Da die Sukzession schneller verläuft als in den Nardetalia-Beständen, findet sich dieser Typus nur in relativ jungen Brachen. Die Brachezeiger Holcus mollis und Galeopsis tetrahit gewinnen während des raschen Abbaus der artenreichen Gesellschaft an Bedeutung.

Im Molinietum caeruleae bodensaurer Standorte ist Arnica montana gemeinsam mit Galium hircynicum kennzeichnend für das in größerer Höhe auf den Luvseiten der Höhenzüge gelegene Molinietum arnicetosum. Die Gesellschaft ist das Pendant zur Festuca rubra-Agrostis tenuis-Gesellschaft und vermittelt ebenfalls zu den Nardetalia. Die meisten Bestände werden noch gemäht; aber auch hier kann sich Arnika sehr gut in den Brachen halten.

Zuletzt müssen noch die wenigen Waldstandorte der Arnika erwähnt werden. Im Regenschatten der Höhenzüge treten deutlichere Trockenphasen auf als in den atlantischer getönten Gebieten. In den Magerrasen werden die Trockenheit, aber auch allzulange Nässeperioden in den Pfeifengraswiesen zum limitierenden Faktor. Ähnlich wie von WEINERT 1978 für die östlichen Tieflagen beschrieben, wich in unseren Trockengebieten Arnika einst in lichtdurchlässige Baumbestände von lockeren Kiefernforsten oder Eichenniederwäldern aus. Vier solcher Bestände sind in der Tabelle dokumentiert. Sie waren früher offenbar viel weiter verbreitet (vgl. SCHULTZ 1846 für die Pfalz). Der vielzitierte Wuchsort am Forsthaus Spreitel bei Bad Kreuznach lag ebenfalls in einem Niederwald. Wie viele andere solcher Bestände wurde auch dieser durch die Umwandlung des Niederwaldes in einen Douglasienforst zerstört.

Da die Niederwälder früher nach der Rodung z.T. beweidet wurden (im Birkenfelder Raum seit mindestens 80 Jahren nicht mehr), verlängerte sich die Lichtphase am Boden und Beweidungszeiger wurden herausselektiert. Nach der Rodung konnten die Arnika-Pflanzen keimen, um im Folgejahr zu blühen und sich auszusamen. Während der mehrjährigen Beschattung (Umtriebszeit ca. 12 - 20 Jahre) vegetierte die Staude bis zur nächsten Rodung vor sich hin. Die Lichtphasen sind vor allem für die Keimung der Pflanze von Bedeutung; später kann sie offensichtlich sogar eine relativ starke Beschattung vertragen. Wo Fichten aufgeforstet wurden, ist bisweilen zu beobachten, daß Arnika heute noch in den kaum beleuchteten Schneisen erhalten blieb.

Einige Fragen bleiben hier jedoch offen: Wie alt können die Einzelpflanzen im Wald werden? Vermehren sie sich ausschließlich

vegetativ? Wie viele dieser meist sehr unauffälligen Bestände gibt es überhaupt?

Eine genaue Erforschung der Vegetation der Niederwälder könnte auch im Hinblick auf andere bedrohte Arten sehr interessant sein.

Zusammenfassend kann die pflanzensoziologische Einordnung der *Arnica montana* folgendermaßen beschrieben werden:

- Im Zentrum ihrer Verbreitung in Rheinland-Pfalz stehen kennartenarme Gesellschaften der Nardetalia auf stark versauerten frischen Böden der höheren Mittelgebirgslagen, die ehemals gemäht oder beweidet wurden und heute in großer Zahl brach liegen. In diesen schwach produktiven Beständen extrem nährstoffarmer Böden kann sie sich auch in Brachen gut halten, leidet aber unter zunehmender Vergrasung und Gehölzsukzession.
- Die Trockengrenze erreicht sie auf flachgründigen Böden, welche durch *Sanguisorba minor*, *Lotus corniculatus*, *Avena pratensis*, *Helianthemum nummularium*, *Euphorbia cyparissias*, *Hypericum perforatum*, *Thesium pyrenaicum*, *Botrychium lunaria* und in alten Brachen durch hohe Deckungsgrade von *Avenella flexuosa* angezeigt werden.
- Auf wechselfeuchten Böden verträgt sie keine allzulange Ver-nässung des Bodens und schließt sich deshalb weitgehend mit *Pedicularis sylvatica*, *Carex echinata*, *Carex fusca*, *Carex leporina*, *Juncus acutiflorus* und *Myosotis palustris* aus.
- Auf geringe Nährstoffanreicherungen reagiert sie noch posi-tiv, kann aber im Gegensatz zu *Meum athamanticum* oder *Centaurea nigra* nicht weit in die Fettwiesen hineinragen. Das Auftreten von Nährstoffzeigern wie *Anthriscus sylvestris*, *Alopecurus pratensis*, *Phleum pratense*, *Trifolium repens* oder *Lolium perenne* zeigt ein gefährliches Ausmaß der Düngung an.
- Bei meist hoher Luftfeuchtigkeit im Westen reicht sie auf den Fennflächen bis in das *Trichophoretum germanici* (Ericion); dagegen weicht sie im Osten des Landes in das ausgeglichene Bestandsklima der Niederwälder und Kiefernforste aus.

KNAPP 1953 untersuchte, auf welche Eigenschaften der Art die relativ engbegrenzten Standortsansprüche zurückzuführen sind. Auf verschiedenen Böden führte er Keimungs- und Wachstumsvergleiche durch.

Er fand auf Kalkböden zwar eine ähnliche Keimungsrate wie in den anderen Varianten heraus. Nach einem anfänglich geringen Zuwachs trat eine deutliche Chlorose ein, die Pflanzen gingen allmählich ein und konnten keine Blüten bilden.

Auf neutralen, schwach kalkhaltigen Lehmböden wuchsen die Pflanzen anfangs sehr stark, später langsamer, konnten aber im nächsten Jahr Blüten ausbilden. Die Art könnte auf diesen Böden also theoretisch gedeihen, wird aber in der Natur durch konkurrenzkräftigere Pflanzen verdrängt.

Auf Quarzsanden, die reich an ungesättigtem Humus waren und auf denen ein natürliches Vorkommen von *Arnica montana* vorstellbar wäre, war das Pflanzenwachstum anfangs sehr langsam. Zwei Monate nach der Auspflanzung setzte eine rasche Entwicklung ein, so daß sie Mitte September die größten Rosetten und im Folgejahr die meisten Blüten aufwies.

Arnika kann also nicht nur saure Böden besiedeln, sondern erzielt dort auch optimale Wuchsleistungen. Dies mag in der Fähigkeit zur Ammonium-Ernährung begründet liegen. Außerdem stellte KNAPP 1954 fest, daß die Wurzelentwicklung auf sauren Böden erheblich gefördert wird.

Fazit:

Folgende Faktoren fördern die Art:

- extensive Mäh- oder Weidewirtschaft
- Entholzung von Brachen
- (in wenigen Fällen: Erhalt der Niederwaldwirtschaft)

Folgende Arten zeigen günstige Standortverhältnisse an:

- alle *Nardetalia*-Arten
 - Magerkeitszeiger (insbes. *Nardo-Callunetea*-Arten)
- vor allem:
- *Hypericum maculatum*
 - *Galium hircynicum*
 - *Nardus stricta*

Folgende Faktoren zerstören die Standorte:

- Brache
- Kalkung und Düngung
- Aufforstung (bzw. Niederwaldumwandlung)

Folgende Arten wirken abbauend:

- Nährstoffzeiger (insbes. Arrhenatherion-Arten)

vor allem:

- *Anthriscus sylvestris*, *Alopecurus pratensis*, *Phleum pratense*, *Trifolium repens* und *Lolium perenne*

- Gehölze, Saumarten, Arten gestörter Plätze

vor allem: *Holcus mollis*, > 25 % Deckung von *Avenella flexuosa*,

> 25 % Deckung von *Molinia caerulea*, *Galeopsis tetrahit*,

Stellaria holostea, *Senecio fuchsii*, *Epilobium angustifolium*,

Pteridium aquilinum, *Equisetum arvense*, *Carex hirta*, *Agropyron*

repens und *Convallaria majalis*.

4.1.5. Zustand und Gefährdungspotentiale der Fundorte

4.1.5.1. Zustand der Fundorte

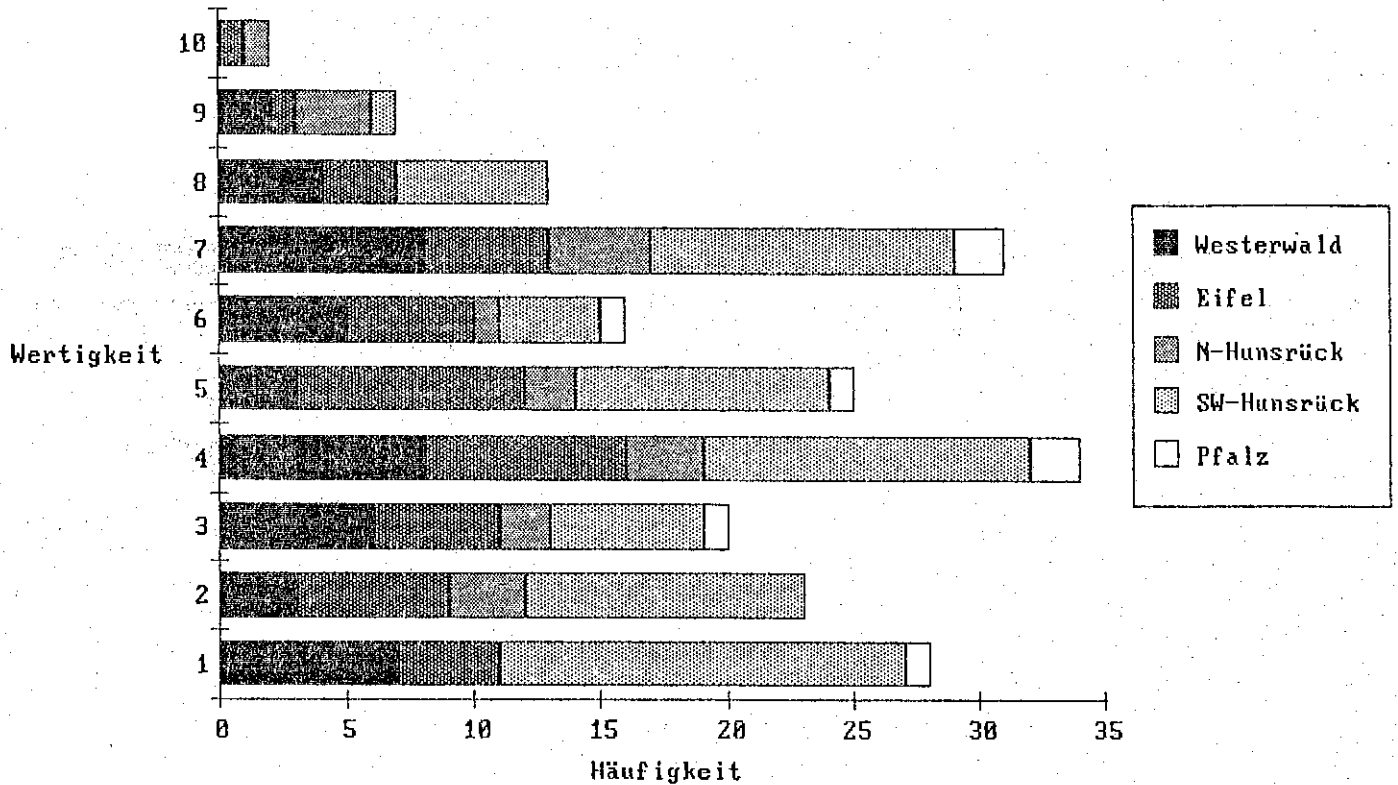
Mit Hilfe der pflanzensoziologischen Tabellen können zwar Standortsunterschiede dokumentiert werden, jedoch ist ein Vergleich mit früheren Zuständen schwierig durchführbar. Als Maß können intakt erscheinende Bestände zum Vergleich mit den übrigen Aufnahmen herangezogen werden.

Der Vergleich der Angaben in den alten Floren mit der aktuellen Verbreitung zeigt einen dramatischen Rückgang der Art. Die Zeigerwerte von *Arnica montana* (Lichtzahl 9, Feuchtezahl 5, Stickstoffzahl 2 und Reaktionszahl 3) deuten bereits auf extreme Standortsansprüche hin. Sie ist an zunehmend seltener werdende, frische, oligotrophe, mäßig saure Böden gebunden. Daneben hat sie vor allem als Keimling einen sehr hohen Lichtbedarf. Diese Ansprüche können nur im ungedüngten Grünland bzw. in wenigen Ausnahmefällen in periodisch abgetriebenen Niederwäldern gewährleistet werden.

Was der Pflanze trotz der ungünstiger werdenden Lebensbedingungen immer noch nützt, ist ihr Beharrungsvermögen in ehemals extensiv bewirtschafteten Flächen. Die meist sehr unproduktiven Borstgrasrasen verändern sich im Laufe der Sukzession nur äußerst langsam. Doch längerfristig bewirken erst Dominanzverschiebungen (meist

zugunsten der Gräser), später die Verbuschung eine allmähliche, aber sichere Zerstörung der Lebensbedingungen.

Abb. 5: Wertigkeit der Arnika-Wuchsorte

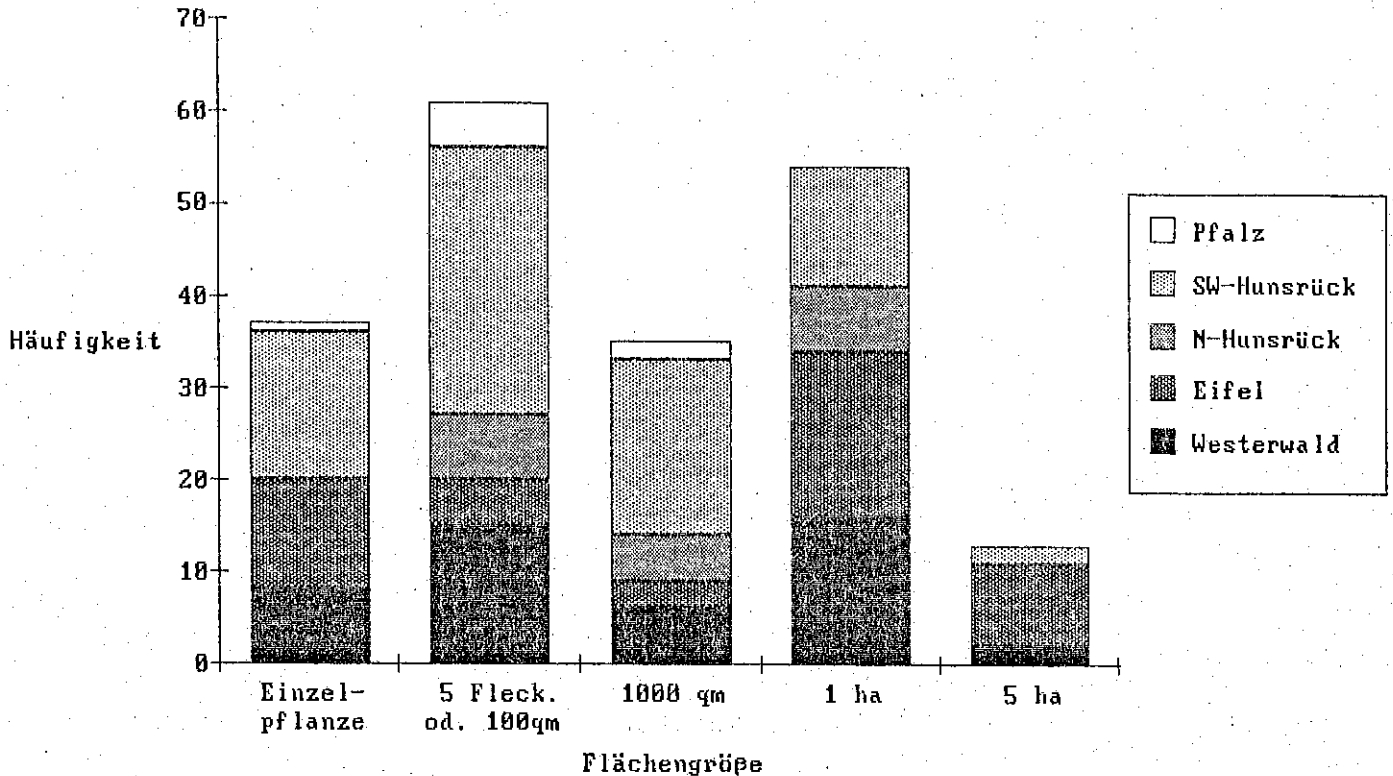


Auch wenn solche oligotrophen Brachen heute den größten Teil der Wuchsorte stellen, ist die Art unbedingt auf die Bewirtschaftung der Magerrasen angewiesen. Beispiele solcher gemähten Bestände finden sich in der Tabelle der *Festuca rubra*-*Agrostis tenuis*-Gesellschaft. Es handelt sich um z.T. sehr artenreiche Lebensgemeinschaften, die neben vielen buntblühenden Kräutern (darunter eine Reihe von weiteren Rote-Liste-Arten) auch eine reiche Insektenfauna beherbergen.

Ein Blick auf die Bewertungsskala (Abb. 5) zeigt, daß Arnika in Flächen aller Bewertungsstufen vertreten ist. Die Flächengrößen (vgl. Abb. 6) sind ebenfalls sehr unterschiedlich. Funde mit nur einem Exemplar inmitten einer aufgedüngten Wiese oder einer stark verbuschten oder vergrasteten Brache waren häufig, wurden aber lediglich exemplarisch mit Vegetationsaufnahmen belegt. Von einem ursprünglich riesigen zusammenhängenden Areal sind heute viele,

meist nur kleine, isolierte Vorkommen in fragmentarischen Gesellschaftsausbildungen erhalten geblieben. Auf der Fuchskaute, im Rohrvenn oder bei Neuhütten / Muhl / Börfink nimmt Arnika heute noch riesige Flächen ein. Die besonders hoch bewerteten, intakten, artenreichen und bewirtschafteten Bestände sind z.T. nur relativ kleinflächig erhalten.

Abb. 6: Flächengröße der Arnika-Wuchsorte



Auch wenn die Vegetationstabellen ausweisen, daß Arnika in Brachen oligotropher Standorte hervorragend gedeiht, sei hier eine gewisse Skepsis angezeigt. Mengenschätzungen aus früheren Zeiten liegen nur selten vor. Einzelne ältere Angaben geben Anlaß zu der Vermutung, daß die Art heute in den Brachen nicht mehr die hohen Deckungsgrade einnimmt wie zur Zeit der Bewirtschaftung. Auf keinen Fall kann angenommen werden, daß sie von der Nutzungsaufgabe profitiert. Die große Zahl verschollener Populationen auf heutigen Bracheflächen bestätigt diese Skepsis. Arnika fehlt vor allem auf Brachen, wo die auf Grund klimatischer oder edaphischer Bedingungen günstigeren Wachstumsbedingungen die Sukzession schneller voranschreitet lassen.

In welchem Maße die Art mit *Calluna vulgaris*, *Vaccinium myrtillus*, *Avenella flexuosa* oder *Molinia caerulea* konkurrieren kann bzw. wie schnell die Sukzession verläuft, bleibt ungewiß. Im Rahmen einer populationsdynamischen Untersuchung sollten solche Fragen näher untersucht werden. Dabei wäre auch wichtig zu ermitteln, wie alt die Pflanzen werden, wie sie sich vermehren, ob neben der Aussamung auch vegetative Mechanismen eine wichtige Rolle zukommt?

Von Landwirten wurde wiederholt behauptet, Arnika habe sich bei später Mahd und geringer Düngung in ihren Wiesen ausgebreitet. Wie schnell kann sie sich in Magerrasen neu etablieren?

*** Arnica montana ist in den vergangenen Jahren in ihrem Bestand dramatisch zurückgegangen und findet sich heute meist in artenarmen Brachegesellschaften. Bestandserhaltende Maßnahmen sind notwendig. Als wichtiger Bestandteil der einst weit verbreiteten *Festuca rubra*-*Agrostis tenuis*-Gesellschaft ist ihr Erhalt auch über die Borstgrasrasen hinaus im mageren Grünland zu sichern.

*** Es soll verstärkt darauf geachtet werden, wo die Art heute noch in Niederwäldern vorkommt. Diese sollten auch weiterhin periodisch abgeholzt werden.

4.1.5.2. Gefährdungspotentiale der Fundorte

4.1.5.2.1. Gefährdung durch Heilpflanzensammler

Neben der allgemeinen Regelung in § 24(2) Pkt.2 des Landespflegegesetzes, wonach es verboten ist, Pflanzen ohne vernünftigen Grund aus der Natur zu entnehmen, gilt Arnica montana nach der Bundesartenschutzverordnung als besonders geschützte Art.

An fast allen größeren Arnika-Fundorten war festzustellen, daß die Blütenköpfchen mitunter mehrmals im Sommer abgeerntet wurden. Das Ausmaß der Entnahme war unterschiedlich. Dort, wo systematisch alle Blütenköpfe in mehreren Durchgängen entfernt wurden, konnte

erst gegen Ende der Blütezeit eine nur unbedeutende Zahl von Köpfchen zur Fruchtreife gelangen. Die Samenproduktion blieb hier stark eingeschränkt.

Bei der Abwägung des Schadens sollte berücksichtigt werden, daß die Pflanzen auch in gemähten Borstgrasrasen wesentlich, wenn nicht gar noch stärker in ihrer Entwicklung gestört werden. Die Mahd erfolgt heute meist mitten in der Blühphase und zerstört zusätzlich noch einen Teil der Blattrosette. In Bracheflächen, die am stärksten von Sammlern frequentiert werden, spielt vermutlich die generative Vermehrung eine untergeordnete Rolle.

Auch wenn fraglich ist, ob die Vitalität der Pflanzen erheblich beeinträchtigt wird, so entsteht allein dadurch, daß die Ausbreitung infolge verringerten Samenfluges eingeschränkt wird, ein großer Schaden.

SCHREIBER 1984 zeigt, wie im NSG Waldwinkel bei Dörrebach ein individuenreicher Arnika-Bestand alljährlich durch Heilkräutersammler reduziert wird. Die Population ging von 1982 mit ca. 200 Pflanzen auf 42 Pflanzen in 1983 zurück. Fraglich ist, ob ein solch gravierender Rückgang allein auf das Sammeln zurückzuführen ist.

Infolge verringerter Aussamung wird der genetische Austausch in den Populationen eingeschränkt. Nicht zuletzt stehen die Heilpflanzensammler eine farbenprächtige und häufig aspektbildende Blume und somit eine wichtige Nahrungspflanze für viele Insekten.

Wenn auch in manchen Kräuterbüchern der große Wert der Wurzel angegeben wird, so konnte ich nirgendwo Spuren finden, die darauf hindeuteten, daß Arnikawurzeln ausgegraben wurden.

Da die Art wegen des Verlusts ihrer Standorte in einem dramatischen Rückgang begriffen ist und die Mehrzahl der Wuchsorte sich in einem ohnehin sehr labilen Zustand befinden, müssen auch zweitrangige Beeinträchtigungen, wie die Entnahme durch Sammler, reduziert werden. Das Sammelverbot ist vollkommen gerechtfertigt und sollte in Zukunft stärker überwacht werden. Eine öffentliche Aufklärungskampagne weckt die Gefahr, daß die Attraktivität der Pflanze in der Bevölkerung steigt und ein größerer Personenkreis zum Sammeln animiert wird.

4.1.5.2.2. Nutzungsintensivierung

SCHUMACHER 1954 beschreibt aus dem Bergischen Land: "Der schnelle Rückgang wurde durch die Düngung der Triften und ihren Übergang in zweischürige Mähwiesen bewirkt, durch die Aufforstung mit Fichten und stellenweise durch den Bau von Talsperren und Stauweihern."

Als GALUNDER 1988 die ehemals erfaßten Flächen aufsuchte, stellte er fest, daß von 14 Borstgrasrasen einer aufgeforstet, einer durch eine Talsperre zerstört und die übrigen vorwiegend durch Düngung in Fettwiesen umgewandelt worden waren.

Die Abhängigkeit der Borstgrasrasen und somit auch der Arnika von extensiver Grünlandnutzung (vgl. 4.1.4. und 6.1.2.) ist die Grundlage für die starke gegenwärtige Bedrohung der Art:

- Selbst geringste Nährstoffgaben führen dazu, daß andere Pflanzen die flachliegende Rosette der Arnika überwuchern und ihr das Licht rauben. Sie würde binnen kürzester Zeit verschwinden. Durch konsequente Düngung kann ein aspektbildender Arnikabestand in wenigen Jahren total zerstört sein.
- Außerdem reagiert die Art möglicherweise empfindlich auf Bodenverdichtung durch schwere Fahrzeuge.
- KLAPP 1951 zeigte, daß sich Borstgrastriften am besten durch einen geregelten Weidebetrieb mit einhergehender Düngung umwandeln lassen. In Umtriebsweiden leiden die flachliegenden, empfindlichen Blätter der Arnika vor allem unter der mechanischen Zerstörung durch den häufigen Viehtritt infolge hoher Viehdichten und kurzer Umtriebszeiten.
- Ein zu tief eingestelltes Kreiselmäherwerk zerstört ebenfalls mechanisch die eng am Boden liegende und dadurch relativ geschützte Rosette.

In vielen Fällen halten die Landwirte (häufig Nebenerwerbsbetriebe) an einer konservativen Landbewirtschaftung ohne großen Düngemiteleinsatz fest. Mitunter bewirtschaften sie abgelegene oder sehr kleine Parzellen, wo eine Intensivierung bisher nicht lohnte.

Allerdings muß befürchtet werden, daß auch hier im Rahmen der landwirtschaftlichen Umstrukturierung andere Bewirtschaftungsformen Einzug halten werden.

4.1.5.2.3. Flurbereinigung

In vielen Fällen wurde die Intensivierung der Landbewirtschaftung in der Vergangenheit erst durch Flurbereinigungen ermöglicht, weil mit ihrer Hilfe rationell bewirtschaftbare Parzellengrößen geschaffen, das Wegenetz ausgebaut oder Drainagen gelegt wurden. In einigen Gemarkungen gibt es auch heute noch Pläne zur Flurbereinigung.

So droht die bisherige extensive Nutzungsweise auf einer Arnikawiese an der Talflanke des oberen Enspeler Baches östlich Bellingen / Westerwaldkreis eingestellt zu werden, wenn die geplante Flurbereinigung dort durchgeführt werden sollte.

4.1.5.2.4. Nutzungsaufgabe

Wo eine Intensivierung der landwirtschaftlichen Produktion wegen ungünstiger klimatischer oder edaphischer Faktoren, der Unwegsamkeit des Geländes oder einer zu geringen Parzellengröße nicht möglich war, wurden die Flächen z.T. bereits vor langer Zeit aus der Nutzung genommen. Die Sukzession verlief je nach Produktivität des Standortes unterschiedlich schnell ab. Andere Parzellen sind dagegen schon längst von Hecken überwuchert. Vor allem etwas nährstoffreichere Bestände brauchen eine jährliche Nutzung in Form von Mahd oder Weide; bleibt diese aus, verlieren sie in wenigen Jahren ihren Charakter.

Manche Flächen wurden hin und wieder in schlechten Jahren, wenn sonst zu wenig Futter geerntet wurde, mitgemäht.

Wegen der angespannten Lage der Landwirtschaft werden derzeit die wenig produktiven Borstgrasrasen zunehmend stillgelegt. Diese

Umstrukturierung hat einen weiteren dramatischen Artenrückgang zur Folge. Vor allem bei der Beschreibung der Pflanzengesellschaften (vgl. 5.) wird sichtbar, wie sehr diese Bestände von einer kontinuierlichen extensiven Bewirtschaftung abhängig sind und durch die Brache bedroht werden.

4.1.5.2.5. Aufforstung

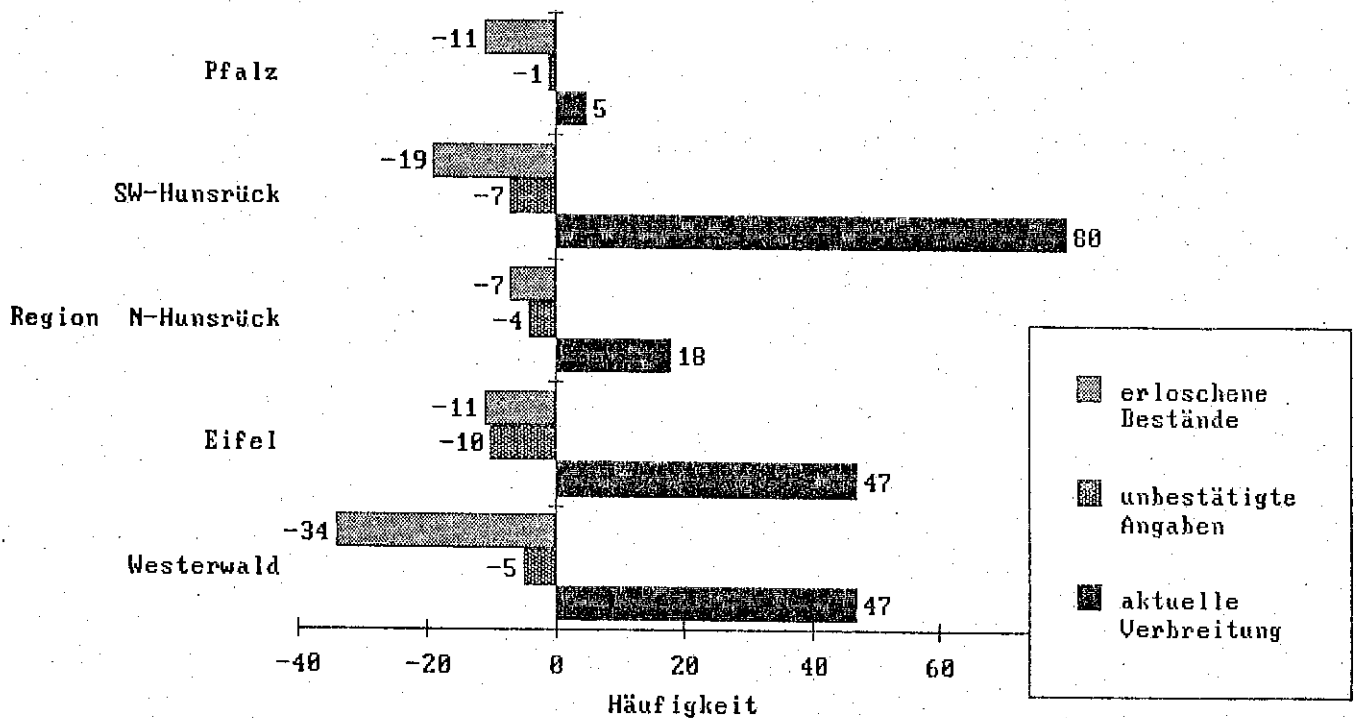
Ein großer Teil der krüppelwüchsigen Wälder und ehemaligen Ödländereien wurde schon vor vielen Jahren mit Fichten aufgeforstet. Der Blick auf alte Karten zeigt viele Flurnamen, die auf frühere Hutungs- oder Rottflächen hinweisen. Einhergehend mit der Intensivierung der Landwirtschaft wurden auch in den letzten Jahrzehnten unaufhörlich schlechte Böden aus der landwirtschaftlichen Nutzung genommen und aufgeforstet. Diese Tendenz hält ungebrochen an. Lediglich die Art der Aufforstung hat sich etwas geändert: Waren es früher meist Fichten, die gepflanzt wurden, so sieht man heute zunehmend Laubholzaufforstungen.

Vergleichbar zerstörerisch wie die Aufforstung wirken sich die Weihnachtsbaumkulturen auf die Borstgrasrasen aus.

4.1.5.2.6. Freizeit

Borstgrasrasen sind nur in wenigen Fällen durch Freizeitaktivitäten in Mitleidenschaft gezogen worden (vgl. dazu Kap. 6.1.9).

Jedoch muß befürchtet werden, daß der Flächenbedarf für Freizeitnutzung in Zukunft wachsen wird. Bei der Anlage des geplanten Golfplatzes SÖ des Wiesensees bei Pottum droht ein Teil der artenreichen Borstgrasrasen, durch Erdverschiebungen, Düngung, Rasenpflege und Trittbelastung zerstört zu werden.

Abb. 7: *Arnica montana* - Verbreitung und Rückgang

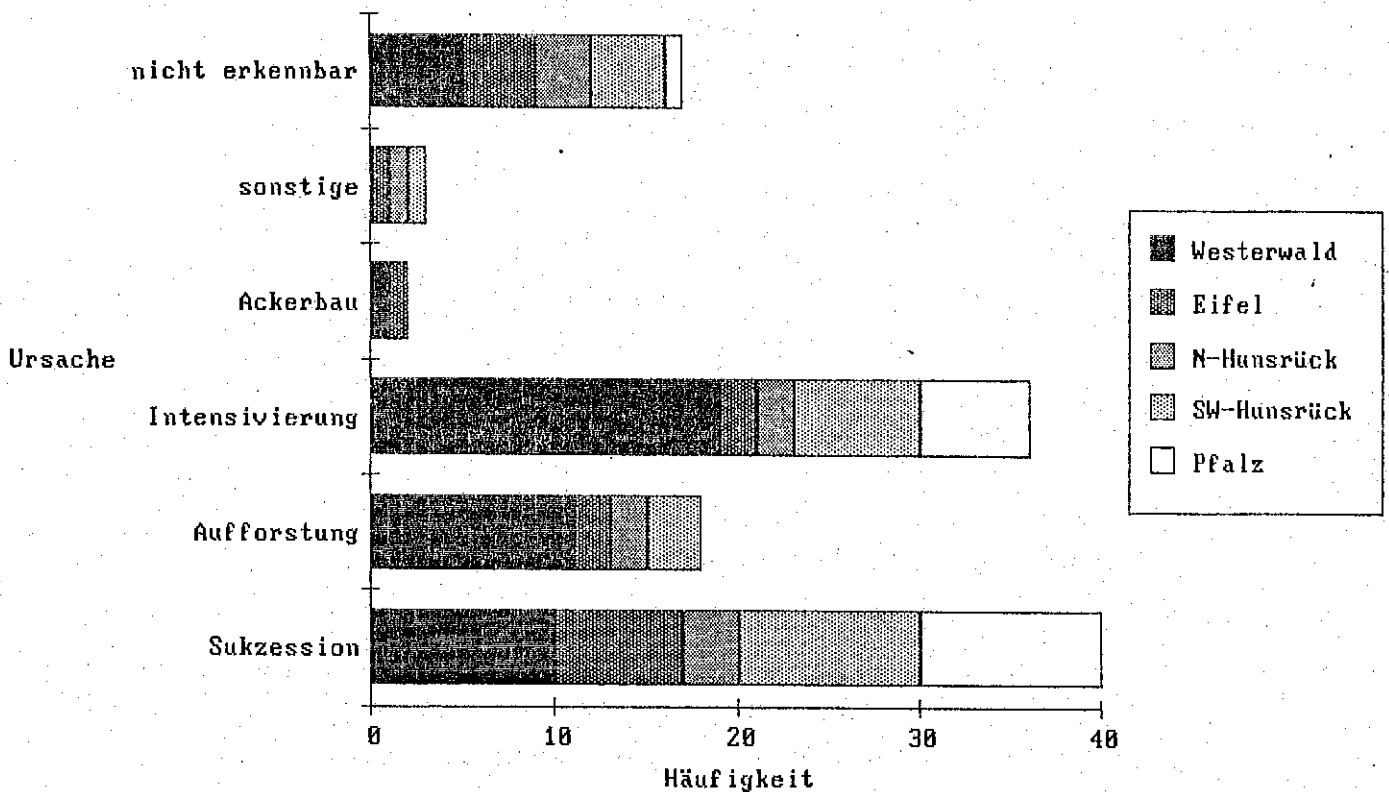
4.1.6. Bestandsveränderungen und ihre Ursachen

RAABE/SAXEN beschrieben schon 1955 für Schleswig-Holstein einen dramatischen Rückgang von *Arnica montana*. Sie erklärten das Verschwinden der Art mit ihren engen Standortsansprüchen, die nicht mehr erfüllt waren. Arnika "gehört zu den wenigen Arten, die nur in einem eng umrissenen Vegetationstyp gedeihen. Ihr Anspruch an eine gewisse Bodenfeuchtigkeit, ihr Lichtbedürfnis vor allem im Jugendstadium und ihre Empfindlichkeit gegen Verbiß, Vertritt, Mahd und insbesondere Düngung" lassen sie nur in bestimmten niedrigen Rasenbeständen gedeihen. Als wichtigen Konkurrent der *Nardetalia*-Arten nannten sie *Calluna vulgaris*, die durch Plaggenhieb, Streumahd oder oberflächliche Beweidung zurückgedrängt werden müsse.

Bei der Diskussion der ehemaligen und der aktuellen Verbreitung (vgl. 4.1.2. u. 4.1.3.) wurde bereits ein dramatischer Rückgang

von Arnika in Rheinland-Pfalz deutlich. Zur Analyse der Rückgangsursachen in jüngster Zeit werden im folgenden die Verbreitungsangaben aus der Biotopkartierung Rheinland-Pfalz und der jüngeren Literatur (REICHERT, BLAUFUß 1981, BERLIN/HOFFMANN 1975, DENDROCOPOS / Angaben ab 1982) mit den eigenen Bestandserhebungen verglichen. Die Basisdaten für diesen Vergleich reichten im Schnitt 7 Jahre zurück.

Abb. 8: Rückgang *Arnica montana* - Ursachen



Meine Geländeuntersuchungen zeigten, daß von 253 Angaben aus der Biotopkartierung Rheinland-Pfalz inzwischen 82 erloschen sind. Dies entspricht einem Rückgang um 32 %. Gleichzeitig konnten immer noch 196 (davon 26 neue) rezente Vorkommen gefunden werden. Trotz dieser beachtlichen Zahl setzt ein dermaßen gravierender Rückgang seit der Biotopkartierung ein deutliches Warnsignal.

Abb. 7 zeigt, daß Arnika am häufigsten im Hunsrück zu finden ist. Im Westerwald werden die größten Einbußen verzeichnet. In der Pfalz ist die Art bis auf winzige Relikte zusammengeschrumpft.

Abb. 8 zeigt, daß die Gründe in der Pfalz hauptsächlich in der Verbrachung der Wiesentäler und der Intensivierung der Grünlandnutzung liegen. Dagegen wird im Westerwald neben der Sukzession die besondere Bedeutung von Aufforstungen und der Intensivierung der Landwirtschaft deutlich. In den Höhenlagen aller Mittelgebirge spielte Aufforstung in der Vergangenheit sicherlich eine wesentlich größere Rolle als heute. In Eifel tritt sie in der Bedeutung hinter der Sukzession und im SW-Hunsrück sowohl hinter der Sukzession als auch der Intensivierung zurück. Nur einzelne Flächen wurden in Ackerland umgewandelt.

4.2. *Pedicularis sylvatica* L. Wald-Läusekraut

Rote Liste (RLP): "3" gefährdet

(BRD): %

alle *Pedicularis*-Arten nach Bundesartenschutzverordnung geschützt

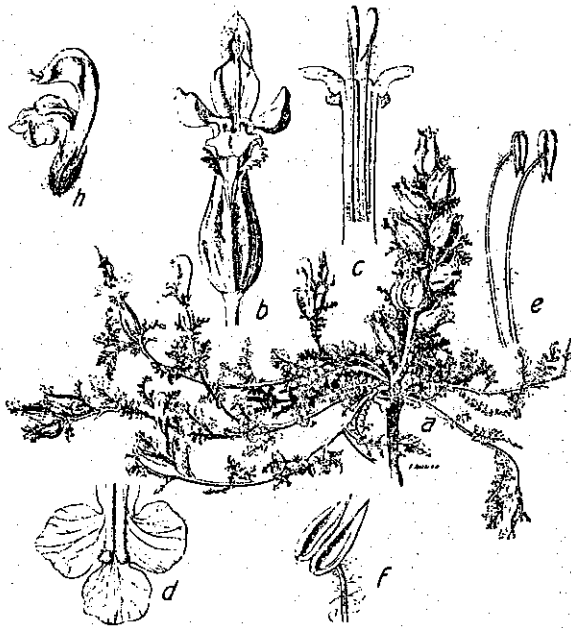
Der Name stammt vom lateinischen "pediculus" (Laus), weil der Absud der Pflanzen gegen Läuse verwendet wurde.

HEGI beschreibt die Art folgenderweise:

"Zwei- bis mehrjährig, 5 bis 10 cm hoch. Wurzel spindelig. Stengel meist mehrere, der mittlere aufrecht, die seitlichen liegend oder aufsteigend, kahl, meist einfach. Laubblätter gestielt, schmal-lanzettlich, gefiedert mit eiförmigen, fiederlappigen Abschnitten. Blüten in endständigen, lockeren Trauben. Tragblätter den Stengelblättern gleichgestaltet. Kelch röhrig-glockig, dünnhäutig, kahl, netzaderig, 5-zählig mit gezähnelten Abschnitten, zur Fruchtzeit aufgeblasen. Blumenkrone 15 bis 25 mm lang, blassrosa bis hellpurpurn (sehr selten weiß); die Röhre doppelt so lang als der Kelch. Oberlippe gerade, am Ende fast sichelig gekrümmt und plötzlich schräg abgestutzt, vorn an den Ecken in einen kurzen, pfriemlichen Zahn vorgezogen. Die zwei längeren Staubfäden an der Spitze gebärtet. Kapsel schief eiförmig, kürzer als der Kelch. - V, VI."

Abb. 9: *Pedicularis sylvatica*
(HEGI Bd. VI S.121)

a Habitus (1/3 natürl. Grösse), b Blüte (von vorn), c Kronröhre (aufgeschnitten) mit 2 Staubblättern, d Unterlippe der Krone, e, f Staubblätter. - *Pedicularis Sudetica* Willd. g Habitus, h Blüte.



Wie die anderen ca. 250 Arten der Gattung *Pedicularis* ist auch das Waldläusekraut ein Halbschmarotzer, der sich auf Wurzeln der Wirtspflanzen mit Saugwurzeln festsaugt.

Die Wirtspflanzen der Rhinanthoideen "sind vorzugsweise Süßgräser und Cyperaceen, doch auch andere Moor- und Wiesenpflanzen (z.B. *Succisa pratensis*, *Salix repens*, *Equisetum palustre* etc.) Während einzelne Spezies ... auf verschiedenen Wirtspflanzen auftreten, zeigen andere Arten eine ausgesprochene Vorliebe für bestimmte Arten... Bezüglich der Ausnützung der Wirtspflanze verhalten sich die einzelnen *Pedicularis*-Arten verschieden; manche entnehmen denselben nur Wasser und Nährsalze, andere hingegen daneben auch noch organische Ver-

bindungen und können dann den Unter-gang der Wirtspflanze herbeiführen." HEGI

VOLKART 1898 diskutiert sowohl die parasitische als auch die saprophytische Ausnützung der Nährwurzeln.

"Blütenökologisch sind die Pedicularis-Arten ausgesprochene Hummelblumen. Die stets etwas schräg gestellte Unterlippe ermöglicht es der Hummel, den Kopf bequem in den engen Blüteneingang einzuführen, wo sie mit ihrem Rüssel durch eine Rinne der Unterlippe zu dem am Grund der Kronröhre angesammelten, von einem am Fruchtknoten sitzenden, einseitigen Nektarium abgesonderten Honig gelangt. Bei diesem Vorgang werden die Ränder der Oberlippe, die die Antheren und die Narbe umschließen, auseinandergedrängt und so der Rüssel des Insektes mit Pollen bestäubt, der dann beim Besuch einer anderen Blüte an der hervorragenden Narbe abgestreift wird. Doch ist bei manchen Arten auch Selbstbestäubung durch Zurückkrümmung des Griffels bis zu den Antheren möglich." HEGI

Pedicularis sylvatica ist allgemein in West- und Mittel-Europa bis nach Oberitalien, Polen und Litauen, nördlich bis zum Trontheimer Fjord (63°45' nördl. Breite) verbreitet.

Wie andere Scrophulariaceen enthält die Pflanze das Glykosid Aucubin, welches bei Weidetieren Magen-Darm-Entzündungen, Blutungen und Lähmungen bewirken kann. Vom Menschen wurde es früher als Antiparasiticum vor allem gegen Läuse u.a. Ungeziefer eingesetzt. GESSNER 1953

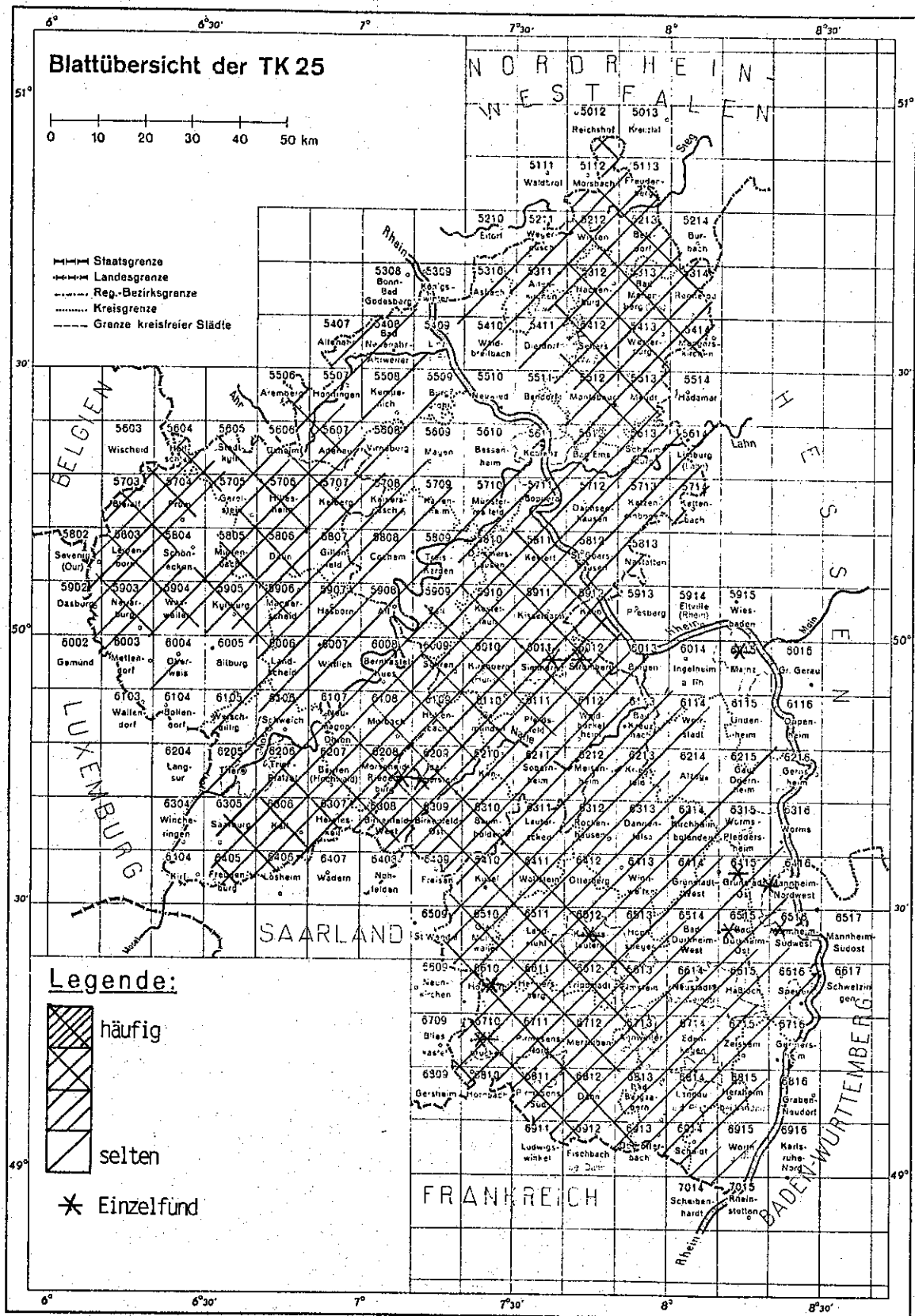
4.2.1. Ehemalige Verbreitung

Das Studium älterer Floren zeigt, daß auch *Pedicularis sylvatica* früher eine sehr weitverbreitete Pflanzenart war. Wenn wir sie in Rheinland-Pfalz heute fast nur aus höheren Lagen der Mittelgebirge kennen, so war sie früher auf nassen Sandböden in Tieflagen weit verbreitet. Wegen ihrer großen Häufigkeit finden sich häufig nur nur pauschale Angaben.

WIRTGEN 1857 und BACHS 1899 - preuß. Rheinprovinz -: "sumpfige Waldtriften"

WIRTGEN 1866: Guldenbach: "Thalwiese gleich oberhalb Rheinbellen"; Gräfenbach: "Grosse trockene Thalwiese unterhalb der Gräfenbacher Hütte mit einzelnen sumpfigen Stellen (hier auch: *Dianthus deltoides*, *Filipendula vulgaris*, *Orchis ustulata*; d.A.)"; Idarthal: "Grosse Wiese östlich von Hütgeswasen"; "Grosses Wiesenland zwischen Katzenloch und Allenbach, theils auf der Sohle des Thales, theils auf dem sanft nach Norden geneigten Berghange: fast eine Stunde lang."

Abb. 10: Ehemalige Verbreitung von *Pedicularis sylvatica* in Rheinland-Pfalz



ROSBACH 1880 - Flora von Trier -: "in Wäldern und auf feuchten Heiden ziemlich verbreitet. z.B. oberhalb des Thiergartens lks, htr. Feyen am Sauerbrunnen (!), htrm Weisshaus (!), im Sirzen., Siwen. u. Pfälzer Wald im Biwerthal, unterhalb Ramstein (!), im Sauertahl usw.

ANDRES 1910 über Eifel und Hunsrück: "Sümpfe, Gräben, Waldtriften; im Gebirge sehr verbreitet".

GEISENHEYNER 1903 über das Nahegebiet: "nasse Wiesen und Waldstellen, fast überall."

REICHENAU 1900 - Flora von Mainz -: "moorige Wiesenstellen, nasse Waldplätze, ziemlich häufig. Gonsthal-Wiese, Ober-Olmer Wald. Rheingauer Waldungen.

DÖLL 1843: "auf feuchten Wiesen ... bei Maxdorf am Hardtgebirge"

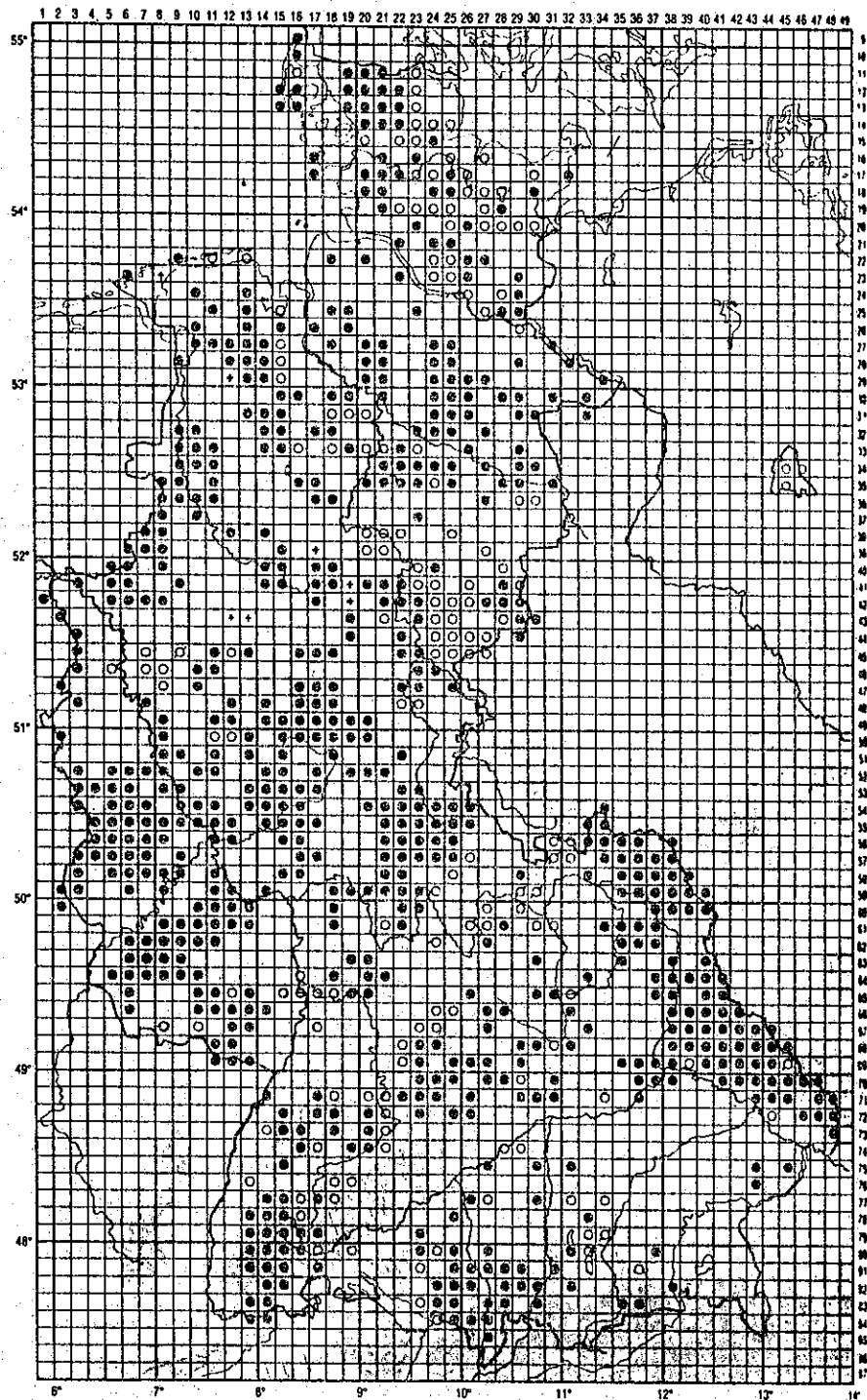
SCHULTZ 1846 schreibt für die gesamte Pfalz bis im Norden zur Nahe: "schlechte moosige Wiesen, Torfmoore, feuchte und auch trockene nackte Stellen auf Haiden und in Wäldern, auf der Trias und Vogesias überall sehr gemein und häufig, namentlich um Kaiserslautern, Homburg, Saarbrücken, Zweibrücken, Bitsch, und durch das ganze Vogesensandsteingebirge, auf der Rheinfläche bei Dürkheim, Maxdorf, Ludwigshafen, Frankenthal, Roxheim; auch häufig in den Nahegegenden."

Zusammenfassend kann festgestellt werden, daß *Pedicularis sylvatica* damals so gut wie in allen Landesteilen vorkam. Wie heute beschränkte sie sich jeweils auf extrem saure, nährstoffarme und nasse Wiesen- und Heideböden, die sowohl in den Höhenlagen der Mittelgebirge als auch auf Sand im Rheintalgraben vorkamen. Daneben werden immer wieder feuchte Wälder genannt. Da nicht ausdrücklich Waldwege erwähnt werden, wie man sie als Wuchsorte heute kennt, ist schwer vorstellbar, wie diese Wälder ausgesehen haben mögen.

Ursprünglich mag das Wald-Läusekraut kleine Waldlücken in Sumpfgeländen ausgefüllt haben. Denkbar ist, daß beim Umsturz eines Baumes im Bruch die Pflanze rasch den offenen Boden besiedelt hat. Ebenso kämen kleine Wildäsungsflächen oder Wildwechsel am Rand von Mooren in Frage. Die *Drosera rotundifolia*-Assoziation des *Juncetum squarrosum* besiedelt Übergangsbereiche zu den Mooren und gibt Anlaß zur Vermutung, daß es entsprechende Standorte kleinflächig in der Naturlandschaft gegeben haben mag.

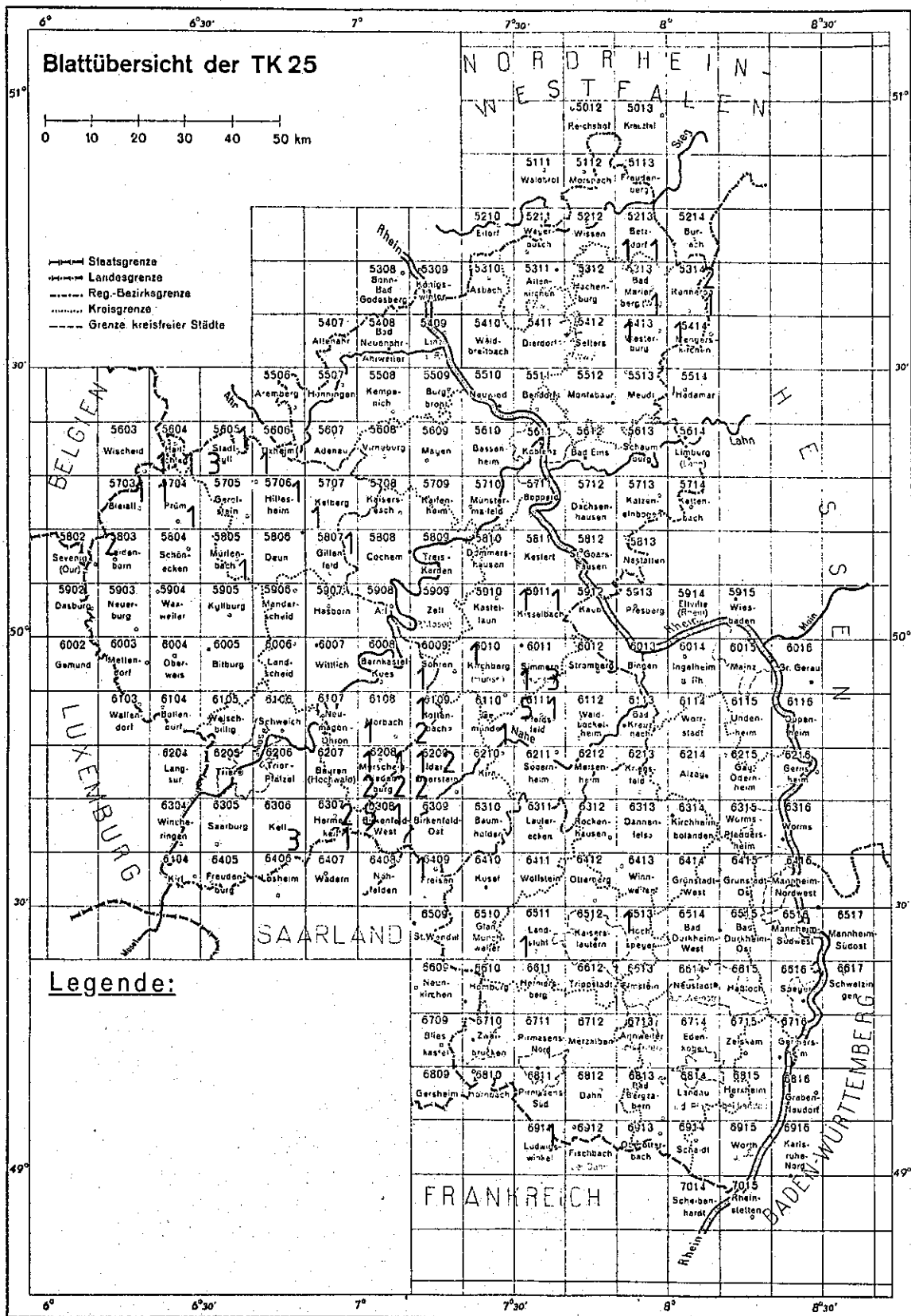
Mit der Lichtung und Beweidung der Wälder, später mit dem Entstehen großer Hutungen fand die Pflanze wahrscheinlich ideale Standorte, besonders mag ihr der Plaggenhieb auf nassen Böden

Abb. 11: *Pedicularis sylvatica* - Verbreitung nach 1945
(HAEUPLER / SCHÖNFELDER 1988)



entgegengekommen sein. Die allergünstigsten Lebensbedingungen stellten sich sehr wahrscheinlich ein, als sich eine Wiesenwirtschaft entwickelte. Jetzt entfiel der Viehtritt, der in den durchnäßten Böden doch mitunter tiefe Spuren hinterließ. Statt dessen entfernte der Landwirt mit seiner Sense jeden Sommer die mit dem Läusekraut konkurrierenden höherwüchsigen Gräser. Vor

Abb. 12: Gegenwärtige Verbreitung von *Pedicularis sylvatica* in Rheinland-Pfalz



(c) Herausgeber: Landesvermessungsamt Rheinland-Pfalz (1968) - Ausgabe 1986

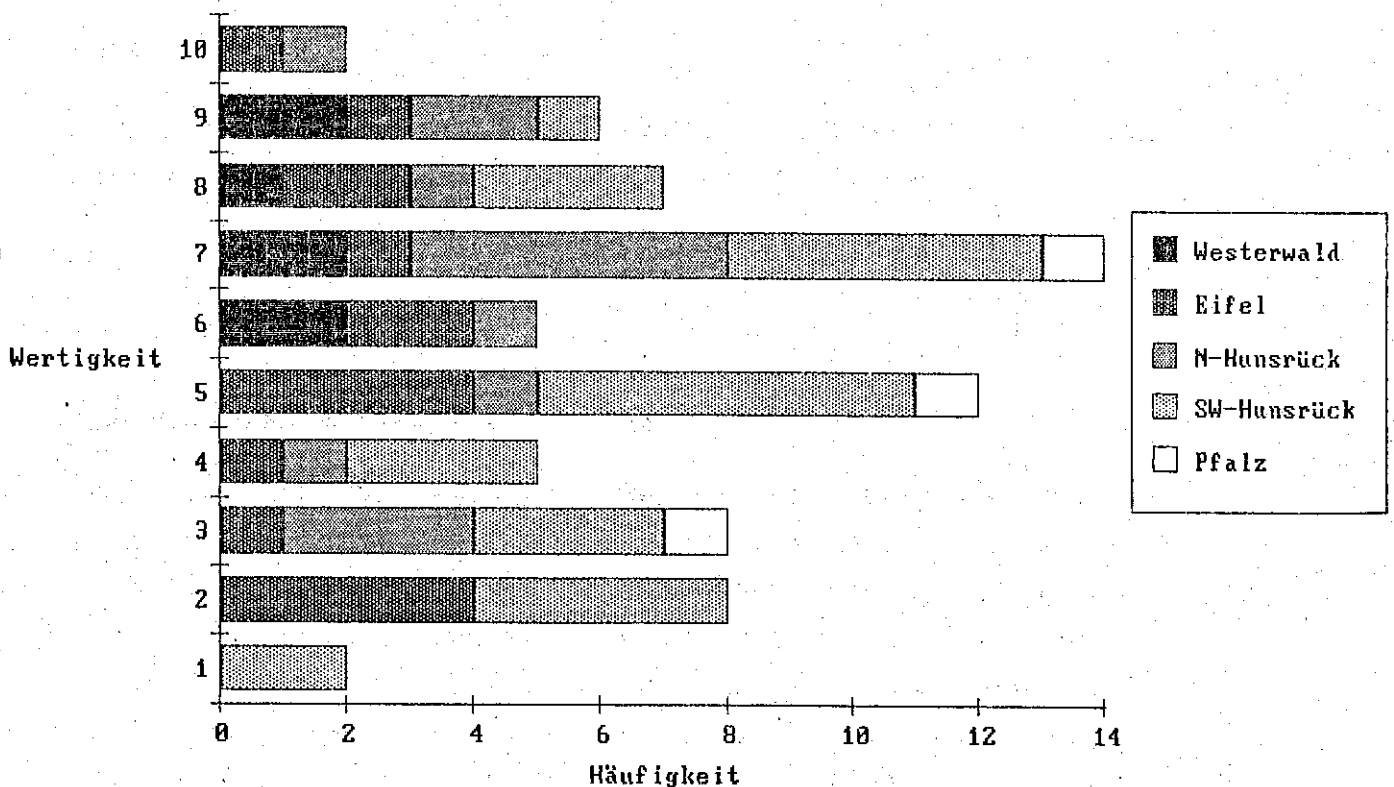
allem das Pfeifengras kann als Feind des kleinen Pflänzchens angesehen werden.

Obwohl in den Floren nicht ausdrücklich erwähnt, fehlt das Wald-Läusekraut sicherlich seit jeher in den Kalkgebieten.

4.2.2. Gegenwärtige Verbreitung

Im Rahmen der vorliegenden Untersuchung konnte *Pedicularis sylvatica* an 67 Stellen im Land nachgewiesen werden; davon waren 28 Neufunde und bislang in der Biotopkartierung Rheinland-Pfalz nicht registriert. Der heutige Schwerpunkt der Art liegt mit 41 Funden im Hunsrück. Sie kommt nur in wenigen Fällen als Einzelpflanze vor. Meist tritt sie gesellig in ca. 100 m² großen Flecken auf (vgl. Abb. 14), nur selten ist sie großflächig (>5 ha) auf Borstgrasrasen verbreitet.

Abb. 13: Wertigkeit der Läusekraut-Wuchsorte



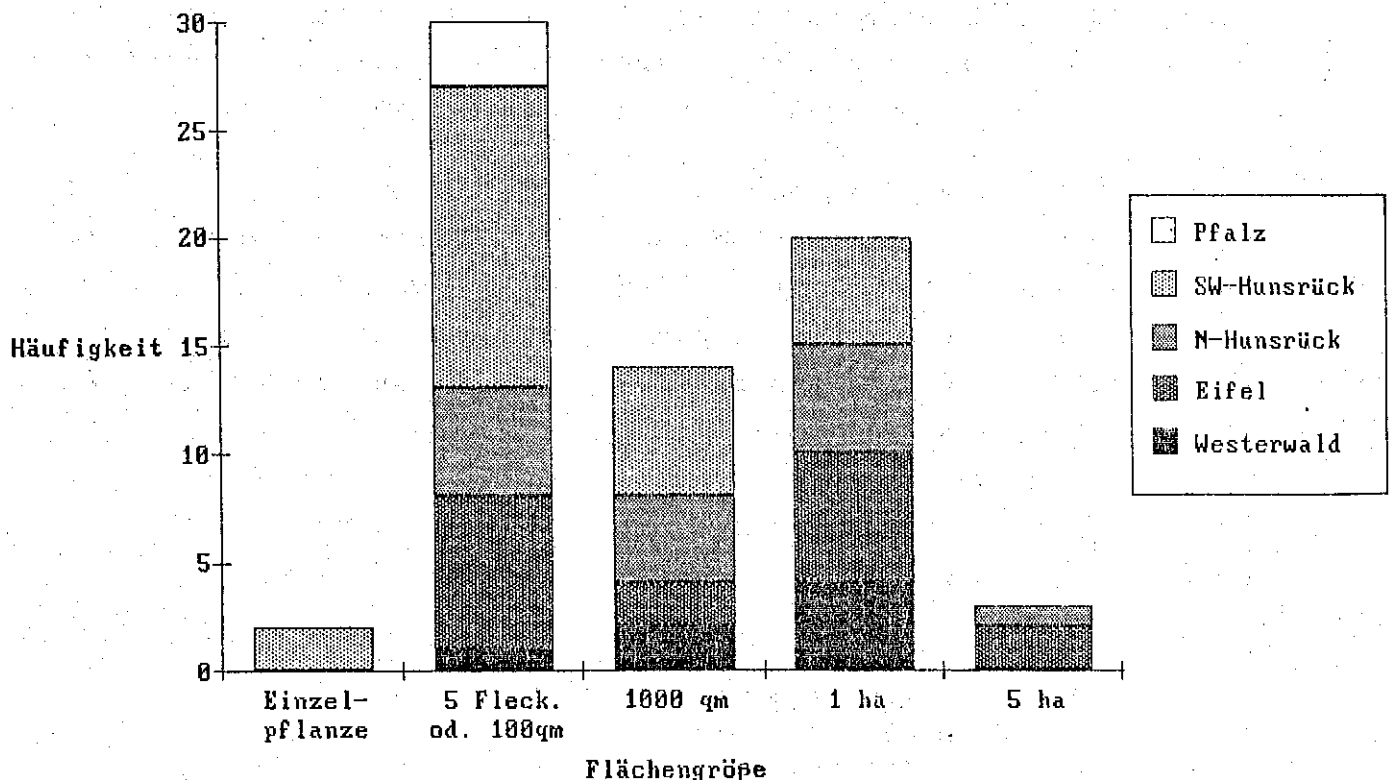
Die große Zahl neuer Funde gibt Anlaß zu der Vermutung, daß in dieser Arbeit nur ein kleiner Teil von Pedicularis-Funden überhaupt dokumentiert ist. Zum einen wurde die kleine Art häufig übersehen, zum anderen wächst sie häufig in noch gemähten feuchten Magerrasen, die meist schon vor der Kartierung abgemäht werden. Trotzdem hoffe ich, die wichtigsten, gleichzeitig auch wegen anderer Raritäten auffallenden Bestände erfaßt zu haben.

Ein zweiter Verbreitungsschwerpunkt der Art liegt auf Pionierstandorten, vor allem entlang von Waldwegen. Solche Populationen zeigen eine sehr große Dynamik: Ehemals erfaßte Wuchsorte sind mittlerweile erloschen. Statt dessen taucht die Art an neuen Stellen wieder auf. Allerdings wurde die Art nur in bestimmten Gebieten angetroffen. Nur dort erscheint die weitere Neubesiedlung von geeigneten Pionierstandorten überhaupt wahrscheinlich ist. Die Fundorte liegen hauptsächlich in den Kammlagen der Mittelgebirge sowie im Pfälzerwald im Bereich des Buntsandsteins.

Die stärksten Häufungen wurden im
 TK 5314 Rennerod
 TK 5605 Stadtkyll
 TK 6011 Simmern
 TK 6111 Pferdsfeld
 TK 6209 Idar-Oberstein
 TK 6308 Birkenfeld-West

beobachtet.

Abb. 14: Flächengröße der Läusekraut-Wuchsorte



4.2.3. Beschreibung der Art und ihrer Lebensraumsansprüche

OBERDORFER 1983 beschreibt *Pedicularis sylvatica* folgendermaßen:

"ziemlich häufig in Flach- und Quellmooren, in Binsengesellschaften oder feuchten Borstgrasrasen, auf stau- und sickernassen, wechselfeuchten, nährstoff- und basenarmen, sauren, torfig-humosen Sumpf- oder Sandböden, Halbschmarotzer, Hummelblume, Ameisenverbreitung, *Juncion squarrosi*-Verbandscharakterart, auch im *Caricion fuscae* oder *Ericion tetr.* - Ebene bis mittlere Gebirgslagen (Silikatgebiete). Alpen bis 1100 m, Schwarzwald bis 1250 m, in Trocken- und Wärmegebieten selten oder fehlend - subatlantisch - Hemikryptophyt - Chromosomen $2n = 16$."

Aufgrund meiner Geländebeobachtungen ist es durchaus denkbar, daß neben der Ameisenverbreitung die Samen entlang der Wegränder über an Rädern haftende Lehnteilchen transportiert werden.

Zeigerwerte nach ELLENBERG 1979:

Lichtzahl	7	Feuchtezahl	8 ~
Temperaturzahl	5	Reaktionszahl	1
Kontinentalitätszahl	2	Stickstoffzahl	2

Über die ökologischen Ansprüche der Pflanze kann mit den angewandten Methoden nur spekuliert werden. Es fehlt vor allem an Kenntnissen über die Art des Parasitismus.

Kann das Läusekraut seiner Wirtspflanze bei Trockenheit Wasser oder bei Nässe Sauerstoff rnzziehen? Die Resistenz gegenüber wechselfeuchten Bedingungen würde dafür sprechen.

Die Verbreitung in den verschiedenen Pflanzengesellschaften gibt uns Aufschlüsse über die Ökologie der Pflanze:

Nur vereinzelt taucht das Läusekraut im Violion auf und zeigt dort wechselfeuchte Böden an.

Höhere Stetigkeiten weist es im Trichophoretum auf. Da diese Gesellschaft saurer, nasser Böden unter atlantischen Bedingungen an die *Nardetalia* anschließt, werden die Ansprüche unserer Art gut erfüllt. Bei allzulanger Brache besteht die Gefahr der Verdrängung kleinwüchsiger Arten durch die Horstgräser (z.B. im Braghenn / 5604). Außerdem ist *Pedicularis* nicht mehr in der Lage, als Keimling den dichten Gräserfilz zu durchdringen.

Im NSG Rohrvonn (5604) war sie früher bestimmt viel häufiger; heute findet sie sich lediglich entlang eines Grabens und (wie auch in der Feuchtheide E Heidenkopf / 5605) auf Verletzungen der Grasnarbe durch Fahrzeuge. Die schönen Bestände im Kesselfenn (5704) werden durch weidende Rinder offengehalten.

Auch das Molinietum juncetosum acutiflori schließt sich an die *Nardetalia* an. Im Gegensatz zu der zuletzt beschriebenen Gesellschaft breitet diese sich stärker auf den Leeseiten der Gebirge

aus, hat einen mehr wechselfeuchten Charakter und enthält das Wald-Läusekraut mit einer Stetigkeit von 62 %, jedoch ausschließlich in gemähten Beständen.

Die Aufnahmen liegen in tieferen Lagen des Westerwalds und im Hunsrück (hauptsächlich im Soonwald), fehlen in der Eifel. Die mittlere Höhenverbreitung ist deutlich tiefer als die des *Juncetum squarrosi*. Auffällig ist, daß das Läusekraut in der artenreichen *Betonica officinalis*-Variante basenreicher und trockenerer Standorte zurückgeht. Ihr Begleiter ist die Kleinsegge *Carex leporina*. Dagegen meidet sie *Selinum carvifolia* und *Molinia caerulea*, welche eine zeitweilige Trockenheit anzeigen.

Die überwiegende Mehrheit der *Pedicularis*-Aufnahmen wurde in das *Juncetum acutiflori* eingeordnet. Als Kennart sind ihre Funde recht gleichmäßig über die gesamte Gesellschaft verbreitet. Die Torfbinsen-Gesellschaft besiedelt deutlich feuchtere Standorte als die übrigen *Nardetalia*-Gesellschaften. Mit *Juncus squarrosus* tritt sie gehäuft auf verdichteten Böden im Bereich von Fahrspuren und Trampelpfaden auf.

Bemerkenswerterweise findet *Pedicularis* sich kaum auf Weiden. Möglicherweise werden die Pflanzen von den scharfen Hufen der Weidetiere zu stark geschädigt. Außerdem sinken die Tiere auf den durchnäßten Böden tief ein. Dadurch entsteht ein ungünstiges Kleinrelief mit sehr nassen und sehr schnell austrocknenden Stellen. Außerdem sind die heutigen Viehweiden in der Nährstoffarmut nicht mehr mit den ehemaligen Hutungsflächen vergleichbar. Dort kam *Pedicularis* sicherlich häufiger vor (vgl. Kesselfenn / 5704).

Vielleicht genügt eine einmalige Kalkung schon, um einen Humusabbau und damit einhergehende Eutrophierung des Standortes zu bewirken.

Innerhalb der *Carex leporina*-Subassoziation fehlt das Läusekraut bezeichnenderweise auf den wenigen Bracheflächen. Hier werden vor allem *Deschampsia cespitosa* - und mit Einschränkung *Molinia caerulea* - zu den abbauenden Arten.

Die *Calluna vulgaris*-Subassoziation besiedelt möglicherweise noch basenärmere Böden und zeigt vor allem einen wesentlich geringeren Bewirtschaftungseinfluß. Gegenüber einigen gemähten Flächen dominieren hier Weiden und Wegränder. Mit steigender Bedeutung von *Juncus squarrosus* und *Polygala serpyllifolia* hat das Läusekraut etwas geringere Stetigkeiten. Stete Begleiter sind *Polygala serpyllifolia*, *Calluna vulgaris* und *Carex pilulifera*. Es tritt vor allem jeweils in den *Juncus conglomeratus*-Ausbildungen zurück. Dort dominiert nicht selten *Molinia caerulea* mit hohen Deckungsgraden und gibt den Beständen eine stark bultige Struktur. Dazu gesellen sich *Juncus conglomeratus*, *Luzula multiflora* ssp. *congesta*, *Dactylorhiza maculata* und *Arnica montana*.

In den Aufnahmen der *Drosera rotundifolia*-Subassoziation ist *Pedicularis* immer vorhanden. Dies hängt sicherlich mit dem Auswahlkriterium (gezielte Suche von Beständen genau dieser Art) für Pionierstandorte zusammen. Hier gehören *Juncus squarrosus*, *Sphagnum*-Arten und *Carex demissa* zu den wichtigen Begleitern. Aus Beobachtungen ist zu erwarten, daß vor allem das Pfeifengras und die Waldbinse abbauend wirken.

Zusammenfassend können folgende Faktoren *Pedicularis sylvatica* fördern:

- extensive Mähwirtschaft
- Nutzung geringbefestigter Waldwege
- flache Abschürfungen der Grasnarbe

Folgende Arten zeigen günstige Standortverhältnisse an:

- alle *Nardetalia*-Arten
- Magerkeitszeiger (insbes. *Nardo-Callunetea*-Arten)
vor allem: *Polygala serpyllifolia*, *Juncus squarrosus*, *Carex leporina*, *Carex fusca*

Folgende Faktoren zerstören die Standorte:

- Brache
- Kalkung und Düngung
- Waldwegeausbau bzw. nicht mehr Befahren der Wege
- Entwässerung

Folgende Arten wirken abbauend:

- Nährstoffzeiger (insbes. *Calthion*-Arten)
- Brache-Zeiger, Gehölze
vor allem: *Deschampsia cespitosa*,
Molinia caerulea (ab einer Deckung von 25 %),
Trichophorum cespit. ssp. germanicum (ab einer Deckung von 25 %),
Juncus acutiflorus (ab einer Deckung von 25 %),
Juncus conglomeratus, *Dactylorhiza maculata*

4.2.4. Zustand und Gefährdungspotentiale der Fundorte

Mit Hilfe der pflanzensoziologischen Tabellen können zwar Standortsunterschiede dokumentiert werden, jedoch ist ein Vergleich mit früheren Zuständen schwierig durchführbar. Als Maß können subjektiv als intakt erscheinende Bestände zum Vergleich mit den übrigen Aufnahmen herangezogen werden.

Der Vergleich der Verbreitungsangaben in den alten Floren mit rezenten Funden zeigt einen dramatischen Rückgang der Art an.

Die Zeigerwerte (Feuchtezahl 8, Stickstoffzahl 2 und Reaktionszahl 1) deuten bereits auf extreme Standortansprüche der Art hin. Sie ist an nasse und oligotrophe, saure Böden gebunden, wie es sie heute infolge der zunehmenden Eutrophierung der Böden und Gewässer kaum noch gibt. Daneben hat die kleine Pflanze einen recht hohen

Lichtbedarf. Diese Ansprüche können nur im ungedüngten Grünland bzw. an lichten, geringbefestigten Waldwegen erfüllt werden.

Was der Pflanze trotz der ungünstiger werdenden Lebensbedingungen immer noch nützt, ist ihr Pioniercharakter. Durch ihre reichliche Samenproduktion und die Toleranz gegenüber verdichteten und zeitweise austrocknenden Böden besitzt sie die Möglichkeit, ständig neue Standorte zu besiedeln.

Trotz dieses Phänomens muß betont werden, daß feuchte Magerwiesen des *Juncion squarrosi* ihren in der traditionellen Kulturlandschaft wichtigsten Lebensraum darstellen. Möglicherweise sind diese Biozönosen in einem starken Maße durch diese kleine Pflanze geprägt, die ja eine bedeutende Nahrungspflanze für Hummeln ist. Daneben ist die Art als Charakterpflanze der bodenfeuchten Borstgrasrasen ein wichtiger Zeiger für artenreiche Standorte. In *Juncion*-Beständen wurden neben dem Wald-Läusekraut nicht selten noch drei bis vier weitere Rote-Liste-Arten (darunter vor allem *Hieracium lactucella*) gefunden.

Der größte Teil der heutigen *Pedicularis*-Bestände liegt jedoch nicht mehr in stabilen Pflanzengesellschaften, sondern in bestimmten Sukzessionsstadien. Wie bereits oben dargestellt, kann sich die Pflanze an gestörten Wegrändern, abgeschürften Grasnarben (z.B. bei Holztransport), Trampelpfaden und Fahrspuren in Wiesen rasch ansiedeln. Voraussetzung ist, daß sie in der Umgebung noch in ausreichender Zahl vorhanden ist.

Innerhalb weniger Jahre kann das Läusekraut von Begleitern überwuchert werden. Auf Waldwegen wurden solche Sukzessionen beobachtet. Dort gewannen *Calluna vulgaris* (weil wenig beschattend, wohl die verträglichste Art), *Molinia caerulea* und *Juncus acutiflorus* an Bedeutung. Wie die Art mit Sphagnen und anderen Moosen konkurrieren kann bzw. wie schnell die Sukzession verläuft, bleibt ungewiß.

Im Rahmen einer populationsdynamischen Untersuchung könnten solche Fragen näher untersucht werden. Dabei wäre auch zu ermitteln, wie sich die Art heute verbreitet und ob sich abbauende und neu entstandene Standorte in definierten Waldgebieten im Gleichgewicht befinden?

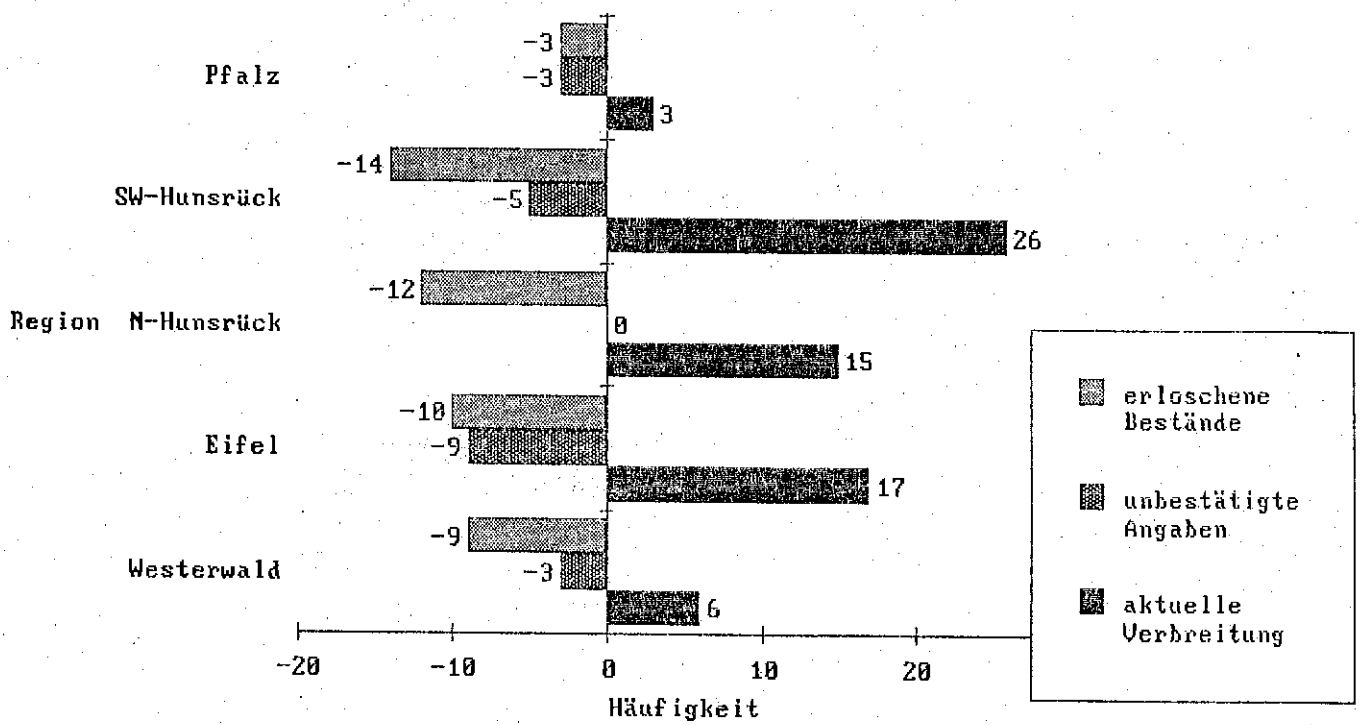
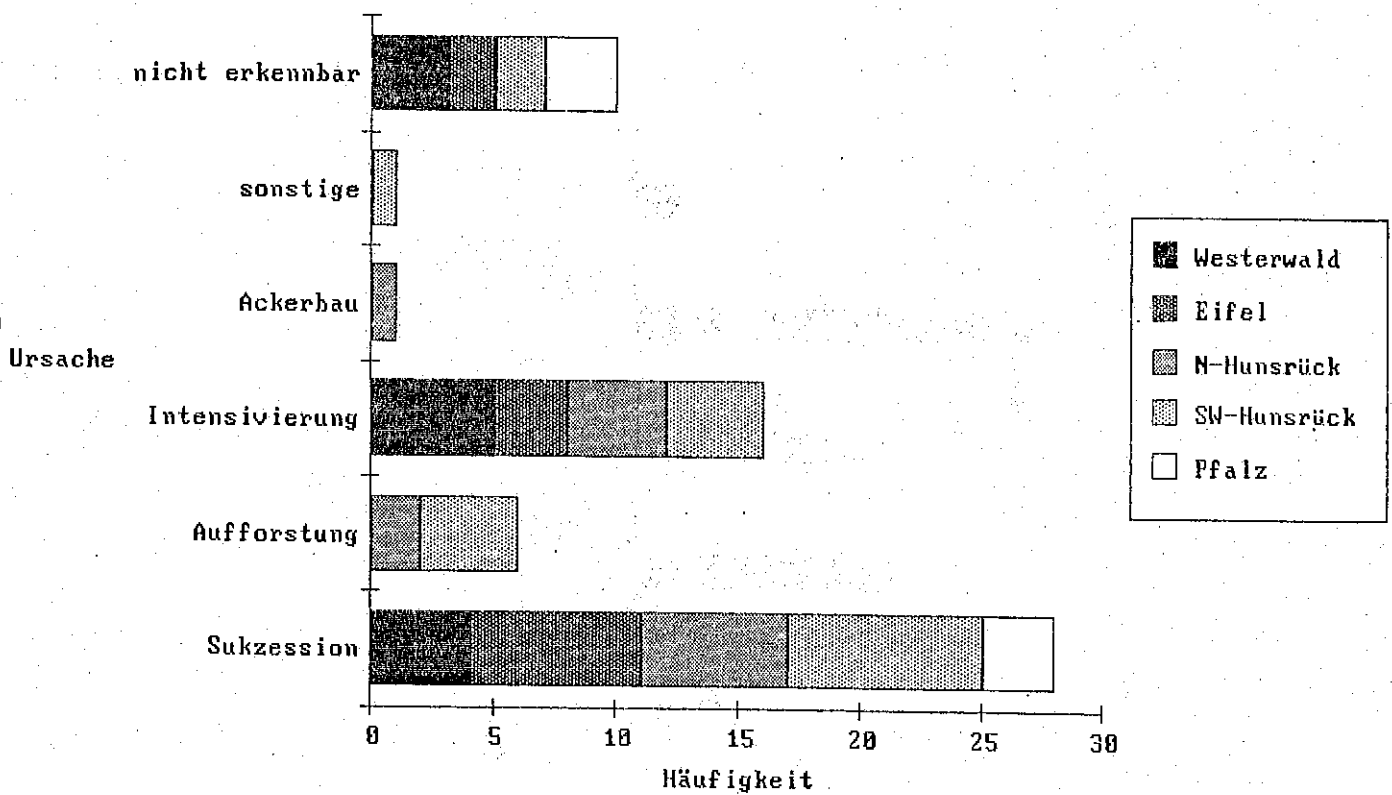
Welche Fahrzeugfrequenz, welches Ausmaß an Fahrbahnbefestigung ist tolerierbar?

- *** *Pedicularis sylvatica* ist in den vergangenen Jahren in ihrem Bestand dramatisch zurückgegangen und findet sich heute meist in an Störzeigern reichen Pflanzengesellschaften. Die Art muß dringend stärker geschützt werden. Als wichtiger Teil einer vom Aussterben bedrohten Pflanzengesellschaft hat ihr Fortbestand in Borstgrasrasen feuchter Standorte höchste Priorität.
- *** Auch auf gestörten Standorten, vor allem Waldwegen, ist sie weitverbreitet. Solche Populationen sind ohne eine Zuwanderung aus stabilen Magerrasengesellschaften auf Dauer wahrscheinlich nicht lebensfähig. Der Waldwegeausbau muß auch aus Gründen des Artenschutzes überprüft werden.

4.2.5. Bestandsveränderungen und ihre Ursachen

Bei der Diskussion der ehemaligen und der aktuellen Verbreitung (vgl. 4.2.2. u. 4.2.3.) wurde bereits ein dramatischer Rückgang von *Pedicularis sylvatica* in Rheinland-Pfalz deutlich. Zur Analyse der Rückgangsursachen in jüngster Zeit werden die Verbreitungsangaben aus der Biotopkartierung Rheinland-Pfalz und der jüngeren Literatur (REICHERT, BLAUFUß 1981, BERLIN/HOFFMANN 1975, DENDROCOPOS / Angaben ab 1982) mit den eigenen Bestandserhebungen verglichen. Die Vergleichsbasis für die aktuelle Betrachtung reicht im Schnitt 7 Jahre zurück.

Die Geländeuntersuchungen zeigten, daß von 89 Angaben aus der Biotopkartierung Rheinland-Pfalz inzwischen 48 erloschen sind. Der Verlust von 54 % aller bislang registrierten Funde ist erschreckend. Obwohl mit einer großen Zahl bisher nicht erfaßter Vorkommen zu rechnen ist, zeigt der Rückgang von 54 % auf erfaßten Flächen, wie gravierend sich die Lebensbedingungen innerhalb weniger Jahre verändert haben. Der Rückgang war im nördlichen Hunsrück (nur noch zwei der ehemals nachgewiesene Bestände) am deutlichsten (vgl. Abb. 15). Gleichzeitig konnten dort die meisten Neuentdeckungen verbucht werden.

Abb. 15: *Pedicularis sylvatica* - Verbreitung und RückgangAbb. 16: Rückgang *Pedicularis sylvatica* - Ursachen

Die bedeutendste Ursache des Artenrückgangs kommt mit 28 Fällen (48 %) der Sukzession nach der Nutzungsaufgabe zu (vgl. Abb. 16). Dahinter folgen die Intensivierung der Grünlandnutzung (16 mal / 28 %) und die Aufforstung (6 mal / 10 %). Wenn man sich die Höhenlagen der Mittelgebirge mit ihren unzähligen und verschieden alten Fichtenaufforstungen betrachtet, liegt die Vermutung nahe, daß dieser Ursache in der Vergangenheit eine viel größere Bedeutung zukam. Nur einzelne Flächen wurden in Ackerland umgewandelt bzw. durch Freizeitanlagen zerstört.

Während die Sukzession in Eifel, Hunsrück und Pfalz die wichtigste Ursache ist, spielt die Intensivierung im Westerwald eine verhältnismäßig stärkere Rolle. Im Hunsrück sind auch in jüngerer Zeit einige Flächen durch Aufforstung zerstört worden.

Welche Rolle dem Schadstoffeintrag aus der Atmosphäre zukommt bleibt unklar. Zum einen fördert der Säureeintrag möglicherweise über die Senkung des Boden-pH das Läusekraut. Zum anderen werden gewaltige Stickstoffmengen eingetragen, die sich in Brachen akkumulieren und einen gewissen Beitrag zur Eutrophierung leisten. Die Rolle anderer Nährstoffe (Kalium bzw. Phosphat), die auch als Mangelfaktoren gelten, müßte näher untersucht werden. Besonders im Westerwald ist eine stärkere Eutrophierung in Feuchtbrachen zu beobachten. Möglicherweise puffern die relativ basenreichen Böden die Säure noch ab, sodaß der Stickstoffeintrag zum entscheidenden Faktor wird. Oligotrophe Feuchtbrachen wurden vor allem auf ohnehin extrem sauren Quarzitböden und sauren quartären Decklehmen im SW beobachtet.

4.3. *Botrychium lunaria* L. Echte Mondraute

Rote Liste (RLP): "3" gefährdet
(BRD): %

alle europäischen *Botrychium*-Arten sind nach der Bundesartenschutzverordnung geschützt

HEGI beschreibt die *Botrychium lunaria* folgendermaßen:

"2-30 cm hoch. Stiel meist grün, bis 15 cm lang und bis 5 mm dick. Der sporangientragende Blatteil entspringt auf der Oberseite des sterilen. Steriler Blatteil länglich, oben abgerundet oder gestutzt, gelbgrün, fettglänzend, einfach gefiedert. Fiedern jederseits 2-9, miteinander abwechselnd, zum großen Teil sich ober-schlänglich deckend. Untere Fiedern halbmondförmig, obere keilförmig, ganzrandig oder gekerbt, mit fächerförmiger Nervatur, ohne eigentlichen Mittelnerven. Sporentragender Blatteil 2-3 fach gefiedert, zuletzt zusammengezogen. Sporangien zuletzt gelb bis zimtbraun. - V-VIII."

griech. "bótrychos" = Traube = Traubenstengel

lat. "lúna" = Mond

"Der Name Mondraute rührt daher, daß die Fiedern der Wedel einem Halbmond gleichen. Im Mittelalter wurde der Farn daher in geheimnisvolle Beziehung zum Mond gesetzt; so sollten die Fiedern mit dem Monde ab- und zunehmen und nachts leuchten. Noch heute gilt die Mondraute im Volk als Zauber- und Hexenkraut," wie auch an verschiedenen Benennungen im Volksmund zu erkennen ist. (HEGI)

Botrychium lunaria hat sich wahrscheinlich schon im Devon als Art gebildet und kann als lebendes Fossil bezeichnet werden. So weist sie im unteren Teil des kurzen unterirdischen Stammes noch eine Urstele auf (zentral gelegene Tracheidensäule der Urandpflanzen). Als einzigem rezenten Farn kommt bei ihr ein schwaches sekundäres Dickenwachstum vor.

"Die Ernährung der Pflanzen wird offenbar unterstützt durch die stets in den Wurzeln vorhandenen Mycorrhizapilze. Ihre unterirdischen, chlorophyllfreien, synöcischen, einige Millimeter langen Prothallien leben symbiontisch mit Hilfe von Mycorrhizapilzen; es sind vielschichtige, oft jahrelang lebende Knöllchen;..." (STRASBURGER 1978)

Da die Pflanze im Lauf der Evolution schon sehr früh entstand und sich mit ihren winzigen Sporen gut verbreiten konnte, kennen wir sie als kosmopolitische Art, was sie neben der besonderen systematischen Stellung aus den anderen hier beschriebenen Arten hervorhebt:

In Mitteleuropa reicht sie von den Nordsee-Inseln bis nach Südtirol. In Europa fehlt sie lediglich an den Mittelmeerküsten und

in der ungarischen Tiefebene. Im nördlichen und polaren Europa, Asien (incl. Japan) und Amerika besiedelt sie das Hügel- und Bergland, ferner die Gebirge in Südeuropa, den Kaukasus und den Altai, wie auch die entsprechenden Gebiete auf der Südhalbkugel: Patagonien, Chile und Australien.

Als Kompaßpflanze richtet sie sich bevorzugt in Nord-Südrichtung aus.

"Die Mondraute gehört zu den Farnen unserer Flora, die nicht nur mannigfache Varietäten und Formen ausbilden, sondern geradezu zu abweichenden - monströsen - Bildungen neigen." WIRTGEN 1925

HEGI faßt die von WIRTGEN beschriebenen Varietäten folgendermaßen zusammen:

- "Von häufiger auftretenden Formen mögen die folgenden genannt werden:
- var. *subincisum* ROEPER, Fiedern am Außenrande mit seichten Einschnitten. Nicht selten mit der Normalform.
 - var. *incisum* MILDE, Fiedern bis über die Mitte handförmig gespalten, bisweilen in keilige Lappen eingeschnitten. Zuweilen mit der Normalform. Allgäuer Alpen, Vorarlberg, Schweiz.
 - var. *fasciculatum* CHRIST, die Pflanzen zeigen an der Abzweigungsstelle des fruchtbaren und unfruchtbaren Blatteiles eine mehrfache Gabelung. Zu dem einen fruchtbaren Abschnitt sind noch zwei weitere getreten. Auch der unfruchtbare Abschnitt ist öfters unregelmäßig dreiteilig, oder es tragen die untersten Äste der fertilen Rispen rudimentäre Blattsegmente. Hier und da.
 - f. *duplex* W. CHRISTIANSEN, Blattstiel gegabelt, mit zwei vollständigen fruchtbaren und unfruchtbaren Wedeln. Oldenburg, Weissenhauser Brök.
 - f. *multicaule* CHRIST, aus demselben Rhizom entspringen mehrere (3-7) normale Blätter mit wohlausgebildeten, fruchtbaren und unfruchtbaren Abschnitten. Hier und da."

4.3.1. Ehemalige Verbreitung

Das Studium älterer Floren zeigt, daß *Botrychium lunaria* früher viel weiter verbreitet war als heute. Wegen der großen Variabilität der Art war sie ein beliebtes Untersuchungsobjekt und wurde deshalb häufig dokumentiert. Es liegt eine größere Zahl von Fundortsangaben vor. Für die Verbreitungszentren gibt es häufig nur pauschale Angaben. Außerdem ist die Art recht unbeständig und sicherlich auch in vielen anderen Gebieten punktuell aufgetreten.

WIRTGEN 1857 - preuß. Rheinprovinz -: "verbreitet im gebirgigen Teil der Rheinprovinz ganz besonders häufig in der Eifel und einigen Gegenden des Hochwaldes, seltener auf dem übrigen Hunsrück, dem Westerwald und im Bergischen, vom Niederrhein sind nur wenige Standorte der Pflanze bekannt."

Westerwald:

SENCKENBERG in SPILGER 1937: "Ems, ein Mainzer Chirurg hat sie Senckenberg gebracht. WIGAND: Ems."

WIRTGEN 1857: "Kalte Eiche zw. Dillenburg u. Siegen, Daaden.
Sieg: Wissen"

BACHS 1899: "Gebirgswiesen, Heiden, bes. auf vulkanischem Boden. Taunus, Boppard, in Nassau verbreitet"

Eifel:

WIRTGEN 1857: "Leimbach bei Kempenich, Waldkönigen, Mäuseberg, Weinfelder Maar/Daun; Eselsberg/Dockweiler, Büscheid, Forst Salm und Neroth/Gerolstein, Büscheich, Büschfeld, Prüm, Heidekopf bei Jünkerath, Calcar bei Münstereifel, Mürmes/Gillenfeld, Hohacht, Herhahn/Gemünd."

ROSBACH 1880: "auf Haiden und trocken, begrasten Waldplätzen, unbeständig und an nur wenigen Orten, dann aber oft in grosser Menge. Rechts v.d. Aachener Str. über d. Stelle, wo früher das Wachthaus des ehemal. Pulverthurms sich befand, am Nordostrande d. Sirzen. Waldes (!), auf d. Höhe zw. Lissingen u. Birresborn, auf d. Mosenberg b. Manderesch, bei Siwenich BOCHK. SCHAFFER: im Pfälzel. Wald, zw. d. Quint u. Föhren, b. Tarforst u. in d. Eifel.
WIRTGEN: am Errensberg, u. Horngraben b. Manderesch."

ANDRES 1920: "formenreich! trockene Wiesen, Heiden, Ränder von Torfmooren, durch die Eifel zerstreut, besonders verbreitet im vulkanischen Teile derselben (Daun); Mosel und Saar selten: Trier: Siwenich."

BUSCH 1941: "Trockentrift bei Echternacherbrück. Fleringen seit 1907. Bei Kruchten. Zwischen Feusdorf und Wiesbaum. Zwischen Fleringen und Oberhersdorf. Ist selten geworden."

Hunsrück/Nahegebiet:

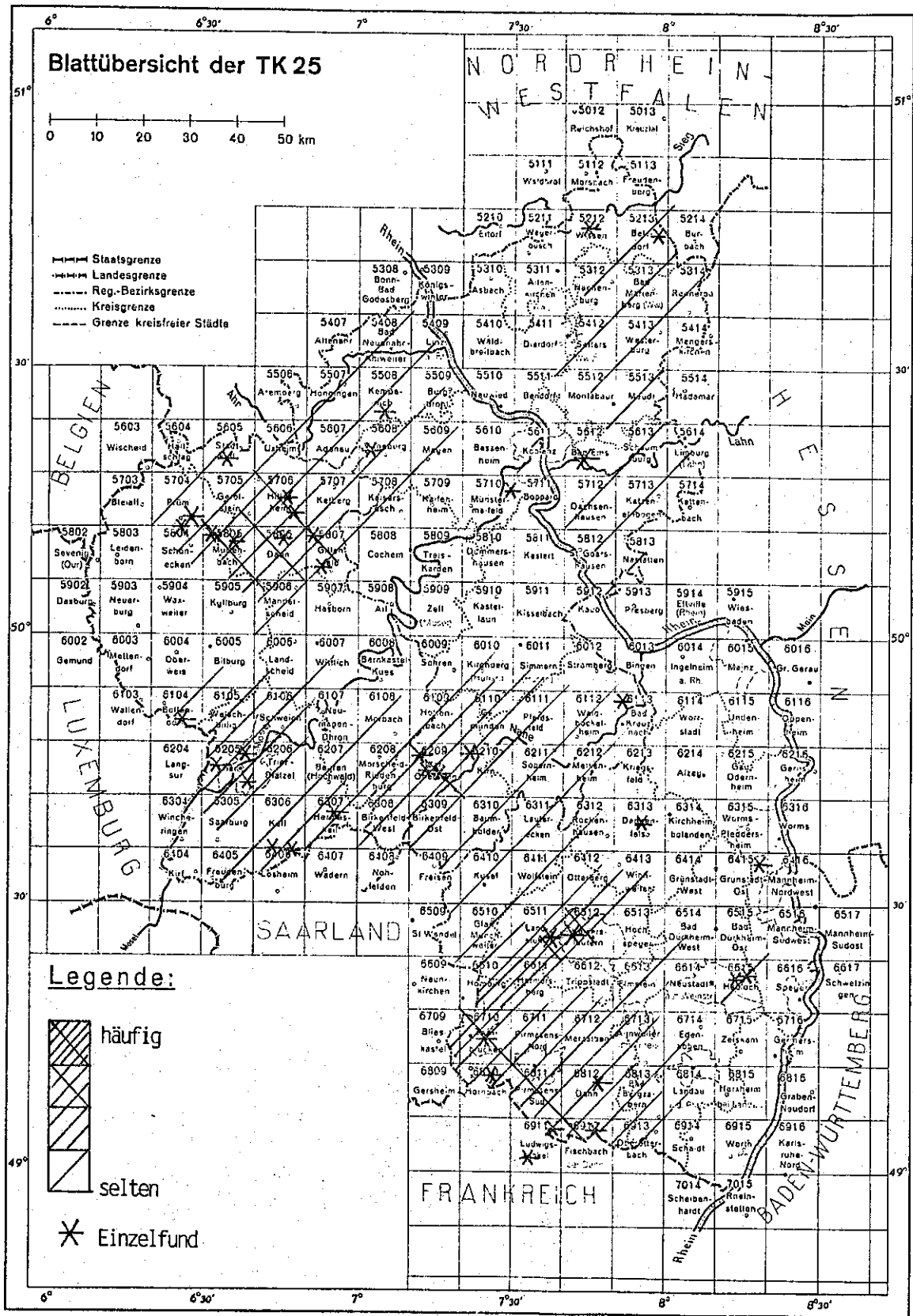
WIRTGEN 1857: "Untermosel: Nörtershausen / Brodenbach; Nahegebiet: Wassergalle bei Hintertiefenbach, Göttenbachtal;
Hochwald: Zerf, Hermeskeil, Mandern."

GEISENHEYNER 1903: "Trockene Wiesen und Triften, nicht häufig. Soonwald bei Neupfalz! Hintertiefenbach (DR.MÜLLER)."

ANDRES 1920: "im Hunsrück selten. Neupfalz (im Soon), Hintertiefenbach; Zerf."

MÜLLER 1923: "auf mit Moos durchsetzten, kurzrasigen Wiesen"

Abb. 17: Ehemalige Verbreitung von *Botrychium lunaria* in Rheinland-Pfalz



der Wassergall bei Hintertiefenbach, oft abnorm ausgebildet z.B. mit geteilter Sporangienähre; bei Regulshausen; im Göttenbachtale am Nordhange eines Rechts sind die Exemplare weit grösser und kräftiger als bei der der Wassergall; Wiesen bei Allenbach."

Pfalz:

DÖLL 1843: "auf trocknen Wiesen u. Triften und an lichten Stellen von Föhrenwäldern der Ebene und Gebirge hier und da; zuweilen auch auf alten Mauern. ... auf der linken Rheinseite bei Gebweiler, Bitsch und Zweibrücken beobachtet."

SCHULTZ 1846: "Dünneraste Wiesen, Triften, Haiden, lichte Waldplätze und Raine, auf der Rheinfläche bei Maxdorf im Sand (F.SCHULTZ); in der Vogesensandsteinformation zwischen dem Hardtgebirge und dem Saarthale an vielen Orten z.B. um Kaiserslautern (seit POLLICH), bei Homburg, Zweibrücken, Limbach und Kirkel (seit BRUCH), ferner um Bitsch überall sehr gemein (und selbst auf Brachfeldern), Egelshardt, Haspelscheidt, Eppenbrunn, Sturzelbrunn, Ludwigswinkel, Fischbach, Dahn usw. (F.SCHULTZ)."

WIRTGEN 1857: "Bayr. Pfalz: Geistkircherhof bei Kirkel u. Wienbach."

TRUTZER 1877 (in WOLFF 1969) für Kaiserslautern: "ziemlich häufig; Vogelwoog bis Vogelweh, Lichtenbruch u.a.O."

TRUTZER 1895 (in WOLFF 1969) für Zweibrücken: "Selten. Gaisbachtal, Homburg bis Mühlbach, Erbach bis Sanddorf u.a."; im Nachtrag 1904: "zw. Blieskastel und Alsbach": heute verschollen

VOLLMANN 1914: "trockene Wiesen, steinige Berghänge. Vorderpfalz: Iggelheimer Wald, Dierkheim, Haßloch, Maxdorf; Pfälzer Wald: zerstreut z.B. Kaiserslautern, Homburg,; Nordpfalz: Donnersberg."

WEYLAND 1929 (in WOLFF 1969): mehrere Stellen zw. Einsiedlerhof und Landstuhl

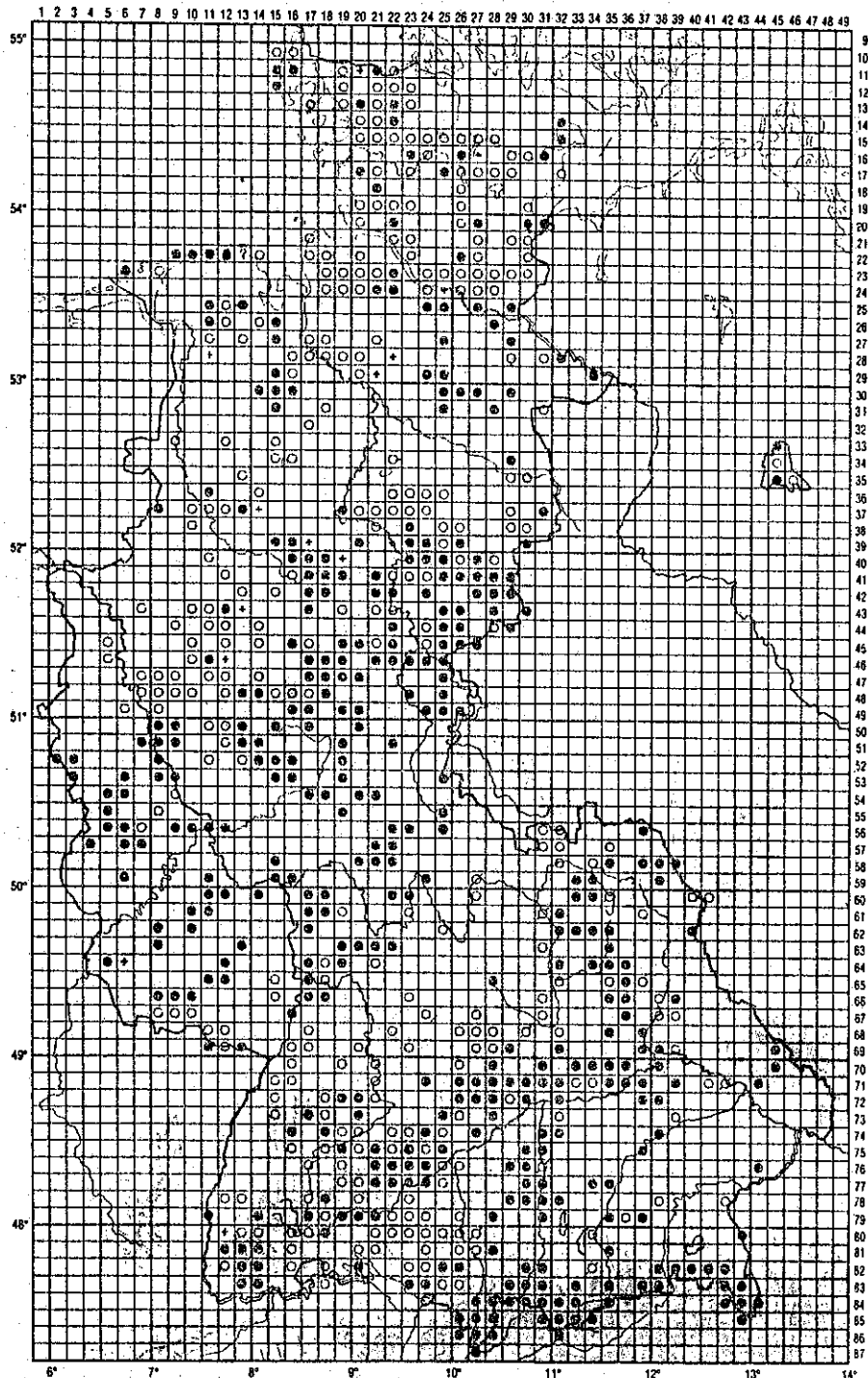
EMRICH 1936 (in WOLFF 1969): für Zweibrücken: nur zwischen Tschifflick und Contwig. Dort zuletzt 1938 gesehen: Erloschen

EMRICH (1969 brfl. an WOLFF 1969): "Düne beim Einsiedlerhof, mit Pulsatilla, Arnoseris (!) u. Antennaria; inzwischen eingeebnet. Beim Einsiedlerhof noch weitere Standorte, z.B. Straße nach Weilerbach, im Bruch; Fuß der Ruine Perlenburg. Ob noch?. Waldstr. E ehem. Entersweilerhof; in Höhe der Ruine Beistein. Zuletzt gesehen etwa 1948. Ob noch?"

Dem Anschein nach haben die Verbreitungszentren auf flachgründigen, schnell austrocknenden Böden im Bereich basenreicher Silikatgesteine gelegen. Dabei spielen basenreiche Vulkangesteine, wie

man sie im Westerwald, der Eifel und im Oberen Nahebergland (evtl. kleinräumig am Donnersberg) findet, eine große Rolle. Außerdem kommen Sedimente des Rotliegenden (Oberes Nahebergland) sowie des Mittleren (Süd- u. Nordpfalz) und Oberen (Westpfalz, Trier) Buntsandsteins in Frage. Einzelne Funde liegen in Kalkgebieten. Klimatisch liegen die Angaben meist im Regenschatten der Höhenzüge.

Abb.: 18: *Botrychium lunaria* - Verbreitung nach 1945
(HAEUPLER / SCHÖNFELDER 1988)



4.3.2. Gegenwärtige Verbreitung

Botrychium lunaria ist schon seit längerer Zeit im Rückgang begriffen. BUSCH 1941 und WOLFF 1969 wiesen bereits auf diese Tendenz hin. Die geringe Zahl von aktuellen Artnachweisen auf zudem noch isolierten Wuchsorten verdeutlichen ihren dramatischen Schwund in jüngster Zeit und ihre starke Gefährdung.

Im Rahmen der Untersuchungen wurde *Botrychium lunaria* zehnmal in Rheinland-Pfalz gefunden. Da von den 10 Angaben der Biotopkartierung nur eine sicher bestätigt werden konnte, handelt es sich um 9 Erstnachweise. Wegen der schwierigen Auffindbarkeit der Mondraute ist nicht sicher, ob die nicht wieder aufgefundenen Angaben wirklich erloschen sind.

Aus der neueren Literatur werden hier einige Angaben ungeprüft übernommen:

WOLFF 1969: "Im Saarland dürften ... alle bisherigen Standorte [vgl. 4.3.1.] erloschen sein"

"Für den Raum Kaiserslautern-Landstuhl liegen seit 1948 keine Bestätigungen mehr vor."

Neufunde verzeichnete er lediglich im Königsbruch bei Homburg Unter den ihm bekanntgewordenen Vorkommen listet er auf:

- Untere Saar: Eiderberg bei Freudenburg; 7-8 Expl. auf neutral- bis schwach saurem Muschelkalkboden (HAFFNER mdl. 1969) ...

- Dörrebach: 6 Expl., bis '67 gesehen, Begleiter u. Boden ähnlich vor [Sargenroth] (PEITZ brfl. 1969)

- Mittlere Pfalz: Donnersberg: obs. LAUER (mdl.); Eppenbrunn, Richtung Grenze: zuletzt 1966 beobachtet; selten, auf dünnen Triften (EMRICH brfl. 1969); wohl SCHULTZscher Standort; ..."

REICHERT 1972: 6308b zwischen Buhlenberg u. Rinzenberg, BIR; Magerwiese (Violion) bei Grenzhof

KORNECK 1984 bzw. 1974: Mainzer Sand bzw. eine Düne am Rand des Dominalwaldes zwischen Bahnhof Uhlerborn und Heidesheim

BERLIN/HOFFMANN 1975: Kempenich: Gänsehals, s. Rodeler-Höfe; Eifel: Bergwiese bei Horperath s. Kelberg

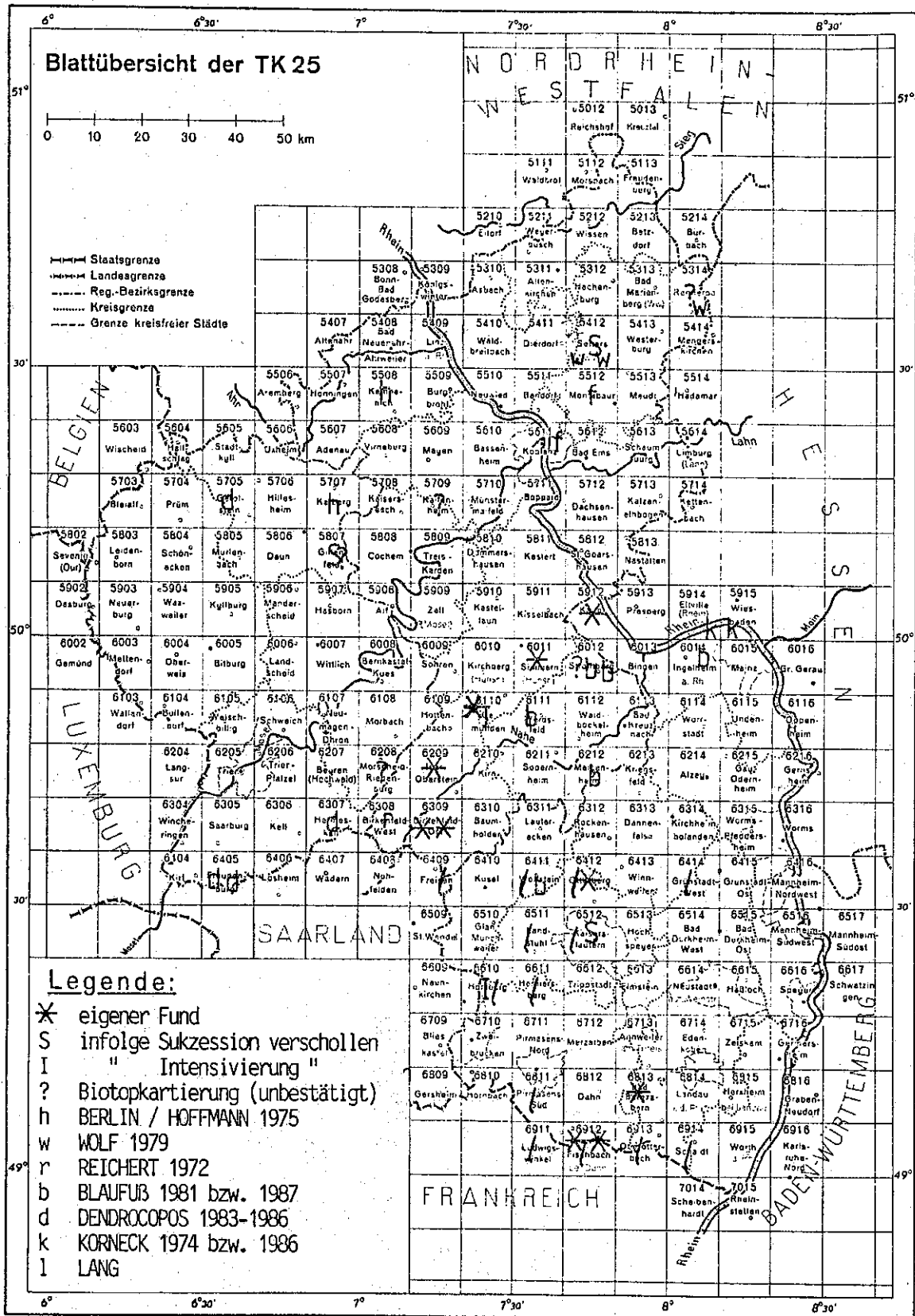
WOLF 1979: Oberes Holzbachtal (5412), Weierbach (5314), Tal NE Herschbach (5412)

FASEL 1980: LUDWIG 1952; aber 1980 nicht wieder gefunden, sonst nur noch in TK 5512 und TK 5611

BLAUFUß 1981: 6111/3 Bergwiese zw. Horbach u. Seesbach 72; 6012/1 Pfingstheide bei Seibersbach 76; 6012/3 Sauwasen bei Dörrebach 73;

1987: "Erbeskopfgebiet, bei Sargenroth, bei Dörrebach im

Abb. 17: Gegenwertige Verbreitung von *Botrychium lunaria* in Rheinland-Pfalz



Soonwald, auf Kalk zw. Ingelheim u. Mainz (bei Wackernheim) und bei Wolfstein (Lautergebiet), kein Nachweis vom Donnersberg, bei Idar-Oberstein und am Lemberg bei Oberhausen."

DENDROCOPOS 1983-1986: 5705/3 Budesheim 83 (Wz, He, Ha); 6307/3 Hermeskeil 84 (Rt); 5807/1 Schalkenmehren 84 (v. Haaren, He); 6405/1 Freudenberg 85 (Groß, Sc, Wd) u. 86 (Bu)

Die genaue Abschätzung der aktuellen Verbreitung von *Botrychium lunaria* in Rheinland-Pfalz ist problematisch, wie die große Zahl von Erstnachweisen zeigt. Hier stellt sich ein ähnliches Problem, wie es bei *Pedicularis sylvatica* schon angeschnitten wurde: Die Art wurde bislang von manchen Bearbeitern wenig beachtet. Des Weiteren ist die Suche nach dieser extrem kleinwüchsigen Art oft sehr mühsam, weil die betreffenden Flächen regelrecht auf den Knien abgerutscht werden müssen. Da sich die Art auf gemähte Magerrasen konzentriert, müssen diese zudem noch vor der Mahd aufgesucht werden. Erschwerend kommt hinzu, daß die Mondraute - wie auch manche Orchideen - bei schlechten Witterungsverhältnissen in manchen Jahren ganz ausbleiben kann.

Da sich die Art in Rheinland-Pfalz nur zum geringsten Teil auf Borstgrasrasen findet und weit hinüber in die Magerwiesen und Halbtrockenrasen tendiert, blieb hier die Bearbeitung lückenhaft. Um diesen Übergangscharakter veranschaulichen zu können, wurde die Art von mir gezielt gesucht und die syntaxonomische Stellung in der vorliegenden Arbeit dargestellt. Die Neuentdeckungen lassen noch eine beschränkte Zahl von weiteren Wuchsorten vermuten. Eine Liste dieser noch näher zu bearbeitenden Gebiete findet sich in Kapitel "5.4. Halbtrockenrasen".

4.3.3. Beschreibung der Art und ihrer Lebensraumsprüche

OBERDORFER 1983 beschreibt *Botrychium lunaria* folgendermaßen:

"zerstreut in Magerrasen und Magerweiden, auch in mageren Bergwiesen, an Wegrainen und Böschungen, auf mäßig frischen - mäßig trockenen, basenreichen, meist kalkarmen oder entkalkten, ± sauren, humosen sandigen Lehmböden, auch Sand, Lichtpflanze, schwache *Nardetalia*-Ordnungscharakterart, auch in *Corynephoretalia*-Gesellschaften oder in etwas sauren Mesobrometen - Ebene bis Gebirge, Alpen bis 2330 m - noprälp., auch Australien-Neuseeland-Patagonien -G- Chrom. 2n=90"

Zeigerwerte nach ELLENBERG 1979:

Lichtzahl	7	Feuchtezahl	4
Temperaturzahl	3	Reaktionszahl	x
Kontinentalitätszahl	3	Stickstoffzahl	2

Da sowohl die Pflanze als auch ihre Prothallien in der Ernährung auf Mycorrhizapilze angewiesen sind, erklären sich die eng umrissenen Standortsansprüche. Hieraus als auch aus der Verbindung ihres kleinen Wuchses mit dem hohen Lichtbedarf leitet sich die große Düngerfeindlichkeit ab.

ELLENBERG 1979 ordnet die Mondraute den Halblichtpflanzen, welche meist bei vollem Licht, aber auch im Schatten gedeihen können, zu. Trotzdem reagiert sie auf Dauer sehr empfindlich gegenüber der Beschattung durch eine überwuchernde Krautschicht bzw. Verbuschung in Brachen. Dagegen werden in der älteren Literatur oft Funde in lichten Wäldern (z.B. Kiefern auf Sand) genannt. Es müßte überprüft werden, ob diese sich nicht (ähnlich wie bei *Arnica montana*) in den eher kontinentalen Gebieten häufen, weil die Art dort stärkeren Mikroklimaschwankungen ausweicht.

Die sehr niedrige Temperaturzahl ("3") resultiert vor allem aus der Fähigkeit, im Gebirge sehr hoch hinaufzusteigen. HEGI gibt außerdem an, daß sie bevorzugt Nordlagen besiedelt. Dem Anschein nach meidet sie Lagen mit extremen Temperatur- und Feuchteschwankungen. Im Vergleich zu typischen Borstgrasrasenarten fehlt sie auf ausgesprochen feuchten Böden, braucht aber eine ausgewogene Bodenfrische auf sandigen Lehmböden bzw. reinen Sandböden. Die Empfindlichkeit gegen allzustarke Bodenvernässung und der relativ hohe Basenbedarf behindern ihre Ausbreitung in den doch sehr niederschlagsreichen Höhenlagen mit ihren weitgehend versauerten Böden.

Als Geophyt kann die Mondraute kurzfristig ungünstige Wachstumsbedingungen, z.B. infolge klimatischer Verhältnisse, gut überstehen. Da sie sehr langsam wächst, ist sie eine konkurrenzschwache Art und reagiert gegenüber stärkeren Veränderungen des Standortes, z.B. Düngung oder Brache, sehr empfindlich. Von den zehn Artnachweisen liegen acht in mageren Mähwiesen und zwei in mageren, sich nur langsam verändernden Brachen.

"Der Umstand, daß die Mondraute nur selten Standorte mit einer größeren Anzahl von Individuen entwickelt, dürfte darauf zurück-

zuföhren sein, daß ihr Rhizom jedes Jahr - und das nur bei günstigen klimatischen Bedingungen- ein Blatt austreibt, das sich, ehe es das Tageslicht erblickt, vorher etwa acht bis zehn Jahre unterirdisch entwickelt haben soll." (SCHAUDER 1970)

In Rheinland-Pfalz tritt die Mondraute zwischen 230 und 530 m Höhe auf; die Niederschlagswerte (650 - 880 mm) und die Trockenheitsindices (28 - 47) sind vergleichsweise gering. Auffällig ist die meist hohe Artenzahl der Bestände (25 bis 42 Arten / Aufnahme). Gleichzeitig deutet die hohe Bewertung der Flächen (2x *10*, 2x *9*, 1x *8*, 3x *7*) auf besonders reichhaltige und intakte Wuchsorte mit vielen anderen wertvollen Arten hin.

Botrychium lunaria hat zwar eng definierte Standortsansprüche, kann aber nicht einer bestimmten Pflanzengesellschaft zugeordnet werden und verhält sich somit ähnlich wie die Orchideen (*Orchis morio* und *Orchis ustulata*), mit denen sie in einzelnen Fällen zusammen auftritt. (*Orchis morio* wird von SCHAUDER 1962 als Leitpflanze der Mondraute vorgeschlagen.) Die synsystematische Einordnung der Bestände bereitet Schwierigkeiten, weil sie sowohl Charakteristika der Borstgrasrasen als auch der Halbtrockenrasen und Magerwiesen aufweisen. Demzufolge verteilen sich die Aufnahmen auf diese drei Pflanzengesellschaften:

Zwei Funde gehören dem Festuco-Genistetum avenetosum bzw. euphorbietosum an und werden von den Trockenheitszeigern *Chamaespartium sagittale*, *Ranunculus bulbosus* und *Thymus pulegioides* begleitet. Den Magerwiesen-Charakter verdeutlichen *Chrysanthemum leucanthemum*, *Lotus corniculatus*, *Avena pubescens*, *Cerastium holosteoides*, *Galium mollugo* und *Trifolium pratense*. *Festuca tenuifolia*, *Potentilla erecta*, *Viola canina* und *Hypericum maculatum* sprechen für die Zugehörigkeit zum Violion.

Sarothamnus scoparius, *Prunus spinosa*, *Quercus robur*, *Stellaria holostea*, *Holcus mollis* und *Agropyron repens* treten in den Brachen der Gesellschaft hinzu und müssen als abbauende Arten gewertet werden.

Drei weitere Aufnahmen werden dem Arrhenatheretum magerer Standorte zugeordnet. Dort charakterisiert *Botrychium lunaria* gemeinsam mit *Leontodon hispidus*, *Lotus corniculatus*, *Tragopogon pratense* und *Polygala vulgaris* den nährstoffarmen, artenreichen Flügel der *Thesium pyrenaicum*-Variante. Weitere Magerkeitszeiger unter den Begleitern sind *Rhinantus minor*, *Chrysanthemum leucanthemum*, *Avena pubescens* und *Centaurea jacea*. *Thesium pyrenaicum*, *Polygala vulgaris* und *Festuca tenuifolia* vermitteln zum Violion und *Sanguisorba minor*, *Lotus corniculatus* und *Leontodon hispidus* zu den Brometalia.

Trifolium dubium, Cynosurus cristatus und Bellis perennis fehlen den Botrychium-Beständen. Sie müssen als Intensivierungszeiger gewertet werden und gelten als abbauende Arten.

Eine Aufnahme entstammt der Festuca rubra-Agrostis tenuis-Gesellschaft.

In der Halbtrockenrasen-Aufnahme treten Trockenheits- und Basenzeiger stärker in den Vordergrund: Bromus erectus, Centaurea scabiosa, Euphorbia cyparissias, Sanguisorba minor und Potentilla verna. Dagegen leiten Galium pumilum, Rhinanthus minor, Lotus corniculatus, Avena pubescens, Chrysanthemum leucanthemum, Trisetum flavescens, Saxifraga granulata und Briza media zu den oben beschriebenen Gesellschaften über. Begrenzte Wasser- und Nährstoffvorräte in dem flachgründigen Felsboden verleihen dem Standort nur eine sehr begrenzte Produktivität, die auch nur eine langsame Sukzession erlaubt, in deren Verlauf Botrychium nicht gleich überwuchert wird.

WOLFF 1969 gibt Begleitpflanzen an, die auf eine ähnliche soziologische Einordnung hinweisen. Allerdings beschreibt er den Standort nicht als einen Übergang zu den Wirtschaftswiesen, sondern glaubt, daß die Molinio-Arrhenatheretea-Arten aus der benachbarten Kulturwiese stammen (und somit standortsfremd sind).

Als Konsequenz aus der Treue von Botrychium lunaria zu diversen Basen- als auch Säurezeigern, Magerkeits- und Trockenheitszeigern sowie einzelnen Wiesenarten, wäre zu diskutieren, ob einige jetzt über mehrere Gesellschaften verstreute Aufnahmen nicht in einer neuen, durch die Mondraute charakterisierten Magerwiesen-Gesellschaft trockener, mäßig basenreicher Silikatböden zusammengefaßt werden können.

Die häufigsten Begleiter sind in der folgenden Liste vermerkt:

Art	Häufigk.	Art	Häufigk.
<i>Botrychium lunaria</i>	10	<i>Cerastium holosteoides</i>	7
<i>Festuca tenuifolia</i>	7	<i>Rhinanthus minor</i>	7
<i>Polygala vulgaris</i>	6	<i>Centaurea jacea</i>	6
<i>Potentilla erecta</i>	5	<i>Knautia arvensis</i>	6
<i>Viola canina</i>	4	<i>Leontodon hispidus</i>	5
<i>Danthonia decumbens</i>	3	<i>Alchemilla vulgaris</i>	4
<i>Thesium pyrenaicum</i>	3	<i>Phyteuma nigrum</i>	4
<i>Nardus stricta</i>	2	<i>Arrhenatherum elatius</i>	3
<i>Hypericum maculatum</i>	2	<i>Trisetum flavescens</i>	2
<i>Galium pumilum</i>	2	<i>Dactylis glomerata</i>	2
<i>Polygala serpyllifolia</i>	1	<i>Campanula glomerata</i>	2
		<i>Carum carvi</i>	1
<i>Chamaespartium sagittale</i>	4	<i>Festuca rubra</i>	10
<i>Sanguisorba minor</i>	7	<i>Plantago lanceolata</i>	9
<i>Thymus pulegioides</i>	6	<i>Achillea millefolium</i>	9
<i>Saxifraga granulata</i>	5	<i>Rumex acetosa</i>	5
<i>Ranunculus bulbosus</i>	4	<i>Succisa pratensis</i>	2
<i>Euphorbia cyparissias</i>	3	<i>Luzula campestris</i>	10
<i>Pimpinella saxifraga</i>	3	<i>Anthoxanthum odoratum</i>	7
<i>Linum catharticum</i>	3	<i>Briza media</i>	7
<i>Avenochloa pratensis</i>	3	<i>Agrostis tenuis</i>	5
<i>Galium verum</i>	3	<i>Campanula rotundifolia</i>	5
<i>Hypericum perforatum</i>	2	<i>Hypochoeris radicata</i>	5
<i>Primula veris</i>	2	<i>Veronica chamaedrys</i>	4
<i>Bromus erectus</i>	2	<i>Vicia cracca</i>	4
<i>Plantago media</i>	1	<i>Ranunculus nemorosus</i>	4
<i>Anthyllis vulneraria</i>	1	<i>Hieracium pilosella</i>	3
<i>Anemone nemorosa</i>	2		
<i>Leucanthemum vulgare</i>	10	<i>Lathyrus linifolius</i>	2
<i>Avenochloa pubescens</i>	10	<i>Genista tinctoria</i>	1
<i>Holcus lanatus</i>	9	<i>Betonica officinalis</i>	1
<i>Trifolium pratense</i>	8	<i>Orchis morio</i>	1
<i>Lotus corniculatus</i>	8	<i>Orchis ustulata</i>	1

Über die bislang beschriebenen Standorte hinaus kann die Pflanze auch noch unter viel extremeren Lebensbedingungen gedeihen. So ist sie z.B. bei KORNECK 1984 bzw. 1974 in je einer Aufnahme des *Allio-Stipetum capillatae aventosum pubescentis* aus dem Mainzer Sand bzw. einer Düne am Rand des Dominalwaldes zwischen Bahnhof Uhlerborn und Heidesheim enthalten. Diese Untereinheit der kontinentalen Steppenrasen befindet sich an weniger trockenen Standorten in frischen Muldenlagen auf ruhenden schwarzerdeartigen Sanden. Bezeichnenderweise sind hier die Begleiter *Avena pubescens*, *Ranunculus bulbosus*, *Dactylis glomerata*, *Tragopogon pratensis*, *Sanguisorba minor* und *Briza media* vertreten.

Zusammenfassung:

Die Art kann gefördert werden durch:

- extensive Mähwirtschaft

Folgende Arten zeigen günstige Standortverhältnisse an:

- alle Nardetalia-Arten
vor allem: *Festuca tenuifolia*, *Thesium pyrenaicum*,
Polygala vulgaris, *Potentilla erecta* und
Chamaespartium sagittale
- Magerkeitszeiger
vor allem: *Briza media*, *Campanula rotundifolia*, *Hieracium pilosella*, *Ranunculus nemorosa* sowie die
Arrhenatheretalia-Arten *Saxifraga granulata*,
Rhinantus minor, *Leontodon hispidus*, *Lotus corniculatus*, *Chrysanthemum leucanthemum*, *Avena pubescens* und *Centaurea jacea*.
- Trockenheitszeiger:
vor allem: *Sanguisorba minor*, *Thymus pulegioides* und *Ranunculus bulbosus*

Folgende Faktoren zerstören die Standorte:

- Brache
- Düngung
- Beweidung

Folgende Arten wirken abbauend:

- Nährstoffzeiger
vor allem: *Trifolium dubium*, *Cynosurus cristatus* und
Bellis perennis
- Brache-Zeiger, Gehölze
vor allem: *Sarothamnus scoparius*, *Prunus spinosa*, *Quercus robur*,
Stellaria holostea, *Holcus mollis* und *Agropyron repens*

4.3.4. Zustand und Gefährdungspotentiale der Fundorte

Trotz aller Schwierigkeiten bei der Suche nach der Mondraute kann davon ausgegangen werden, daß die Art in einem gefährlichen Maße zurückgegangen und nur noch in wenigen Populationen vorhanden ist. Auch bei großen Anstrengungen, neue Wuchsorte zu finden, dürfte, bedingt durch die extrem hohen Standortansprüche, nur eine begrenzte Zahl von Neufunden zu verzeichnen sein.

Wegen der Konzentration auf nur wenige kleine Bestände und eines signifikanten Rückgangs der Bestände in Rheinland-Pfalz ist die Art nunmehr als "stark gefährdet" einzustufen. Bei einer Aktualisierung der Roten Liste sollte sie in Gefährdungsklasse "2" eingeordnet werden.

Botrychium lunaria kann als lebendes Fossil angesehen werden und ist deshalb eine sehr konkurrenzschwache Art, die nur in vollkommen ungedüngten Magerwiesen gedeihen kann. Solche Wiesen auf ausreichend basenversorgten und mäßig trockenen bis mäßig frischen Böden sind ihrerseits ebenfalls ein Relikt aus früheren Zeiten, als man sich noch nicht der künstlichen Düngemittel bedienen konnte. Beachtenswert ist, daß solche Flächen überhaupt heute noch bewirtschaftet werden, obwohl der Ertrag im Vergleich zu gedüngten Wiesen fast gleich null ist.

Da sie durch eine gezielte Düngung leicht in sehr produktive Fettwiesen zu überführen wären, wirkt es fast wie ein Wunder, daß sich bis in unsere Zeit solche Bestände erhalten haben. Auch der Wiesenumbruch und die Umwandlung in Ackerland sind möglich. Die Motive für die traditionelle Bewirtschaftung liegen, meist in den Eigentumsverhältnissen, der schlechten Lage, der geringen Größe oder den konservativen Methoden älterer meist im Nebenerwerb wirtschaftender Bauern begründet. Zum Beispiel wird die Wiese bei Hoppstädten-Weiersbach / BIR extensiv bewirtschaftet, weil sie im Bebauungsplan als Industriegebiet ausgewiesen ist und eine Produktivitätssteigerung mittels teurer Düngemittel sich nicht mehr lohnen wird.

Die hohe Bewertung der *Botrychium*-Bestände drückt die hohe Qualität der Flächen aus. Sie sind häufig großflächig und sehr artenreich. Die Liste der gefährdeten Arten weist hier außerordentliche Raritäten auf: *Orchis ustulata*, *Orchis morio*, *Thesium pyrenaicum* treten in den Beständen auf; in vernähten Bereichen der Nachbarschaft liegen mitunter weitere seltene Pflanzengesellschaften (vgl. Sargenroth, Radeberg in Idar-Oberstein/Hammerstein, Industriegebiet Hoppstädten).

Wie oben bereits erwähnt, sind möglicherweise nicht alle der für die Mondraute als Standort in Frage kommenden Wiesen erfaßt worden. Solche Flächen sind selten aus der Biotopkartierung bekannt.

weil die wertvollen Arten (Wiesenleinblatt und vor allem die Mondraute) sehr kleinwüchsig und unscheinbar sind und weil sie nur in einem kurzen Zeitraum im Frühsommer vor der Mahd bearbeitet werden können. Es scheint geboten, daß bei künftigen Untersuchungen verstärkt das magere Grünland einbezogen wird, um rechtzeitig durch geeignete Naturschutzmaßnahmen die wertvollen Bestände zu erhalten.

- *** Botrychium lunaria war schon von jeher nur auf bestimmte Regionen beschränkt. Wegen der Umwandlung von Magerwiesen in produktivere Wiesen oder Äcker bzw. Nutzungsaufgabe auf ungünstig gelegenen Flächen ist die Art, wie die ganze Lebensgemeinschaft der Magerwiesen des Festuca rubra-Agrostis tenuis-Typus, heute nahezu vollständig verschwunden. Die verbliebenen Restbestände sind qualitativ meist sehr hochwertig und müssen dringend erhalten werden.
- *** Solche Magerwiesen wurden von Botanikern bisher wenig bearbeitet. Genaue Bestandsaufnahmen sind erforderlich.
- *** Nur wenige solcher Flächen sind überhaupt unter Schutz gestellt. Durch § 24 LPflG werden Magerwiesenstandorte nicht gesichert.
- *** Eine regelmäßige Mahd der Wiesen ist zur Erhaltung des Artenreichtums unbedingt notwendig.
- *** Botrychium lunaria muß aufgrund des starken Rückgangs der Bestände auf nur wenige zerstreute Teilpopulationen als "stark gefährdet" eingestuft werden.

4.3.5. Bestandsveränderungen und ihre Ursachen

Bei der Diskussion der ehemaligen und aktuellen Verbreitung wurde bereits der dramatische Rückgang deutlich:

Von zehn in der Biotop-Kartierung Rheinland-Pfalz verzeichneten Funden aus dem Anfang der 80er Jahre konnte bei den aktuellen Untersuchungen nur einer bestätigt werden. Die anderen Flächen

wurden zwar aufgesucht, doch wurde der Grund für die Nichtauffindbarkeit der Art nicht in allen Fällen deutlich. Drei Angaben können mit Sicherheit infolge der Sukzession und zwei infolge der Intensivierung der Landwirtschaft als verschollen gelten. In den anderen Fällen wurde auch meist eine weit fortgeschrittene Sukzession beobachtet.

WOLFF 1969 sieht in der Westpfälzischen Moorniederung neben der Intensivierung der landwirtschaftlichen Nutzung in dem Flächenverbrauch für Verkehrsverbindungen, Industrieansiedlung und Wohnungsbau einen Hauptgrund für die Zerstörung der Standorte. Einen weiteren Grund für den Rückgang der in kühlem Klima konkurrenzkräftigen Mondraute sieht er in einer Klimaänderung. Er zitiert MULLER, E. (1929):

"Einem unverkennbaren Rückgang alpiner, montaner und borealer .. Pflanzen steht gegenüber ein ... langsames ... Vordringen wärme-liebender Arten, eine Tatsache, die ihre Erklärung findet nicht nur ... in der fortschreitenden Kultivierung der westpfälzischen Moorniederung, sondern auch in der seit Mitte des vorigen Jahrhunderts ... beobachteten zunehmenden Milderung unseres Klimas und ... Wandlung zu einem mehr atlantischen."

Besonders gravierend ist der Rückgang in den nördlichen Landes-teilen (Westerwald und Eifel). In der Vulkaneifel, wo einst ein Verbreitungsschwerpunkt lag, wurden weder alte Angaben bestätigt noch Erstnachweise verzeichnet. Dies würde bedeuten, daß die Art dort schon ausgestorben ist.

4.4. *Thesium pyrenaicum* POURR.
(*Th. pratense* EHRH.)
Wiesen-Leinblatt

Rote Liste (RLP): "3" gefährdet
(BRD): %

nach der Bundesartenschutzverordnung nicht geschützt

HEGI beschreibt *Thesium pyrenaicum* folgendermaßen:

"Ausdauernd, 10 bis 50 cm hoch. Grundachse kurz, ästig, vielköpfig, mehrere fruchtbare und unfruchtbare Stengel entwickelnd. Stengel aufrecht oder aufsteigend, lichtgrün, kantig, gestreift, meist einfach oder oben verzweigt. Laubblätter gelbgrün, linealisch bis lanzettlich-lineal, 1- bis 3-nervig, 0,5 bis 2 mm breit, spitz. Blütenstand einfach-traubig, jeder von 3 Tragblättern gestützt, die oberen am Rande von feinen Zähnen rauh. Perigon trichterförmig, bis zur Mitte (meist) 5-spaltig, der untere verwachsene Teil des Perianths nach der Blüte an der lebenden Pflanze kürzer und ebenso breit wie der obere. Perigonröhre nur an der Spitze eingerollt. Fruchtsiele waagrecht abstehend. Frucht fast kugelig, erhaben längsaderig, 1,5 bis 2mm lang, kurz gestielt. - V bis VII."

Der Name geht auf das griech. "theseion" bei THEOPHRAST zurück und steht für eine nicht näher zu bestimmende Pflanze. PLINIUS erwähnte ebenfalls die Pflanze "thesium". (HEGI)

Der Name "Leinblatt" bezieht sich auf die schmalen, dünnen Blätter, die mit ihrem Wachsüberzug einen xeromorphen Bau vorweisen. Im Volksaberglauben gilt die Pflanze mancherorts als zauberkräftig.

Das Areal umfaßt Mittel- und Südeuropa, dort vornehmlich Gebirgslagen, und reicht bis S-Schweden und in den Kaukasus.

Wie alle Arten der Gattung *Thesium* handelt es sich auch hier um einen ausdauernden grünen Halbschmarotzer, dessen Wurzeln

"vermittelst Saugnäpfen (Haustorien) auf den Wurzeln anderer Pflanzen anhängen... Als Wirtspflanzen werden ohne Unterschied die verschiedenartigsten in der Umgebung wachsenden Pflanzen in Beschlag genommen. Die weißen Haustorien sitzen zerstreut an den sehr ästigen Wurzeln, sind von glockenförmiger oder kugeligter Gestalt und umschließen die Wurzeln fast sattel- oder mantelartig. Aus der Mitte der Ansatzfläche dringt ein ± großer, zylindrischer oder platter Saugfortsatz oder Senker bis zum Zentralzylinder der Wurzel der Wirtspflanze vor und entzieht derselben durch besondere Leitungsbahnen Nährlösungen. Die Keimung erfolgt wie bei den nicht schmarotzenden Pflanzen; Haustorien bilden sich erst an den Seitenzweigen der Pfahlwurzeln. Vielfach trifft man an den Wurzeln funktionslose Haustorien an (d.h. fadenförmige rechtwinklig abstehende Wurzelzweige), welche keine Gelegenheit hatten, mit den Nährpflanzen in Verbindung zu treten." HEGI.

Sie entziehen ihren Wirten nur Wasser und Nährsalze (STRASBURGER 1978).

4.4.1. Ehemalige Verbreitung

In älteren Floren wird *Thesium pyrenaicum* als "nicht selten" oder gar "häufig" eingestuft. Für die Hauptverbreitungsgebiete gibt es häufig nur pauschale Angaben.

Eifel:

WIRTGEN 1857: "... u. auf den vulkan. Bergen des Mayenfeldes, im Rheinthal abwärts bis Unkel, in der Eifel bei Schönecken, Prüm, Steinfeld, Gemünden, Schleiden."

ROSBACH 1880: "Bergwiesen zl. verbreitet. obh. d. Wasserfalls htr. Pallien (!), am Kockelsberg, um Siwenich (!), gegenüber Tarforst (!), htr. d. Olewig; b. Prüm (LEG.); b. Giesd. u. Rommersh ILSE; WIRTGEN: Kuhberg b. Oos, Kerpen, Birkmühle am Hahnenbach."

BACHS 1899: " ... Saar- u. Moselthal bis Unkel, Eifel."

ANDRES 1920: "trockene Bergwiesen; häufig"

BUSCH 1941: "zwischen Pallien und Auch, z. Aach und Besseölich, zw. Zewen und Herresthal, auf den Igeler Kalkbrüchen, zwischen Wintersdorf und Kersch, auf der Ernst, bei Gerolstein, bei Kerpen, bei Feusdorf, bei Schönfeld, bei Oos, bei Büdesheim, bei Niederhersdorf, bei Schönecken, zw. Ahlbach u. Hüttingen, bei Hüttingen an verschiedenen Stellen."

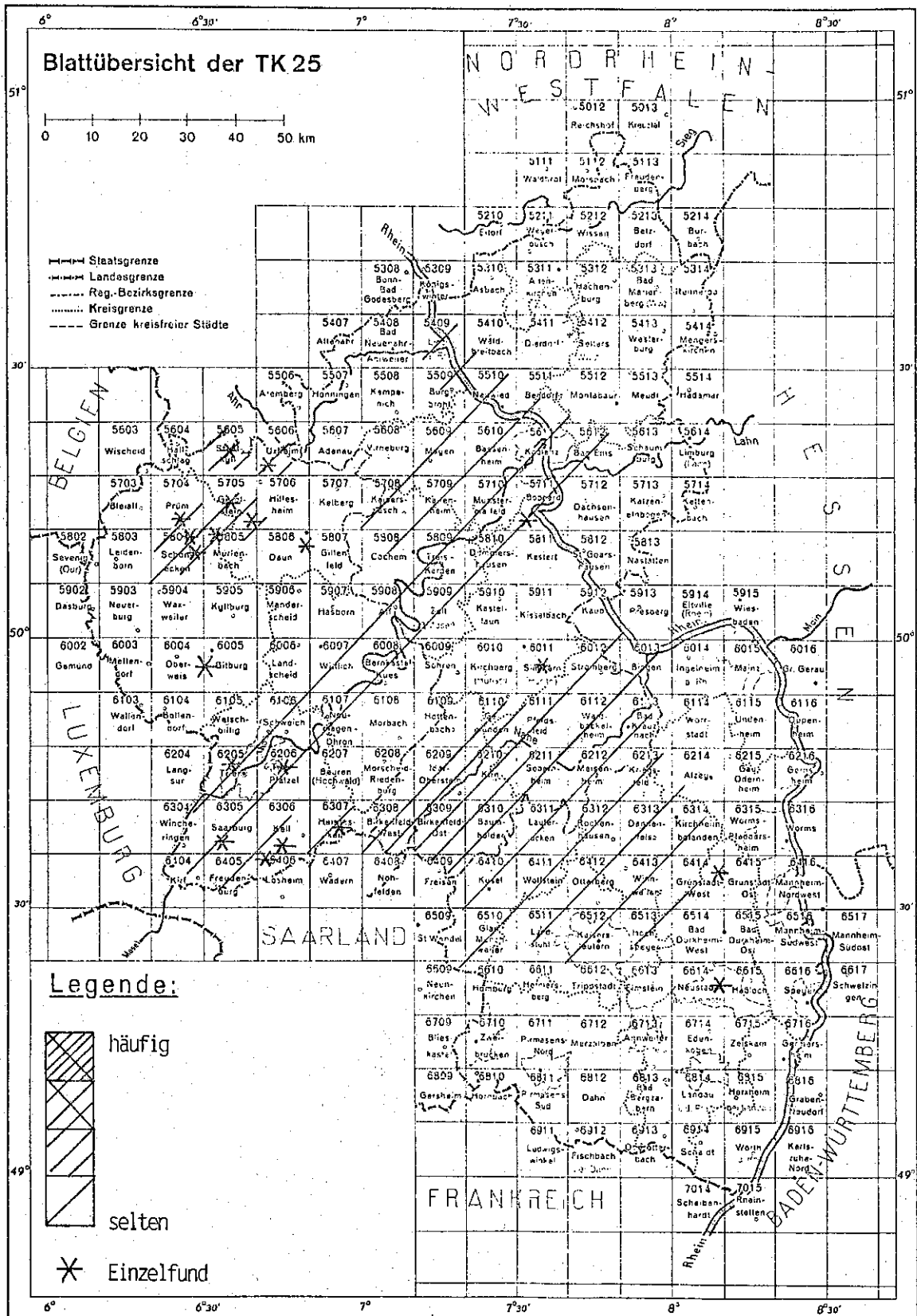
Hunsrück/Nahegebiet:

DÖLL 1843: "auf Bergwiesen und Triften. ... im Nahetal; bei Boppard und im Simmerthale"

WIRTGEN 1857: "Bergwiesen, durch das Nahetal, auf dem Hunsrück u. Soonwald im Saar- u. Moselthal"

WIRTGEN 1866: St. Goar: "Bergwiese Seyen bei Biebernheim (hier auch: *Galium boreale*, *Iris sibirica* und *Rhinanthus alectoropholus*; d.A.)"; Obermosel: "Nach dem Rhein hin geneigte Bergwiese bei Perscheid, Seitenthal der Engenöhell"; Bacharach: "Waldwiese der Gemeinde Steg"; Guldenbach: "Thalwiese gleich oberhalb Rheinbellen", Bergwiese, östlich von Rheinbellen"; Gräfenbach: "Grosse Wiese bei der Glashütte, Südabhang des Thiergarten"; Grosse trockene Thalwiese unterhalb der Gräfenbacher Hütte mit einzelnen sumpfigen Stellen"; Hahnenbach: "Trockene Wiese bei der Birkmühle am sanften Abhänge von dem Walde zur Thalsole.";

Abb. 20: Ehemalige Verbreitung von *Thesium pyrenaicum* in Rheinland-Pfalz



Idarbachtal: "Auf Wiesen von Idar an mit der Höhe an Häufigkeit zunehmend"; "Grosse Wiese östlich von Hütgeswasen", "Ausgedehntes Wiesenland in dem sanft eingebogenen Thale oberhalb Allenbach nach Hütgeswasen hin.", "Grosses Wiesenland zwischen Katzenloch und Allenbach, theils auf der Sohle des Thales, theils auf dem sanft nach Norden geneigten Berghange: fast eine Stunde lang", "Waldwiese am Waldrande am unteren Eingange in das Katzenloch, über der Strasse", "Auffallend trockne Wiese auf dem Thalboden zwischen Idar und Hettstein. Die Wiese obgleich auf der Thalsole, trug ganz den Charakter einer Bergwiese, theils durch die vorhandenen Pflanzen, wie Galium silvestre, Thesium pratense, Festuca heterophylla und Nardus stricta, theils durch das gänzliche Fehlen von Arrhenaterum elatius, Dactylis glomerata u.A... Sie schien durchaus vernachlässigt, da doch auch anliegende Parzellen Arrhenaterum elatius und Alopecurus pratensis trugen."

ROSBACH 1880: "... SCHAFER: beim Matheiser Sauerbrunnen, gegenüber Waldrach, b. Hermeskeil, Schöndorf, Schillingen, Ober- u. Niederzerf. LÖHR: Siwenich, Schönecken, Saarburg. KOLTZ Vianden (Courtois)."

BACHS 1899: "Bergwiesen, Nahethal, Bornhofen, Hunsrück, Soonwald."

GEISENHEYNER 1903: "Bergwiesen des Soon-, Idar-, Hochwaldes u. der Winterhauch, nicht selten."

VOLLMANN 1914: "...; Nahetal"

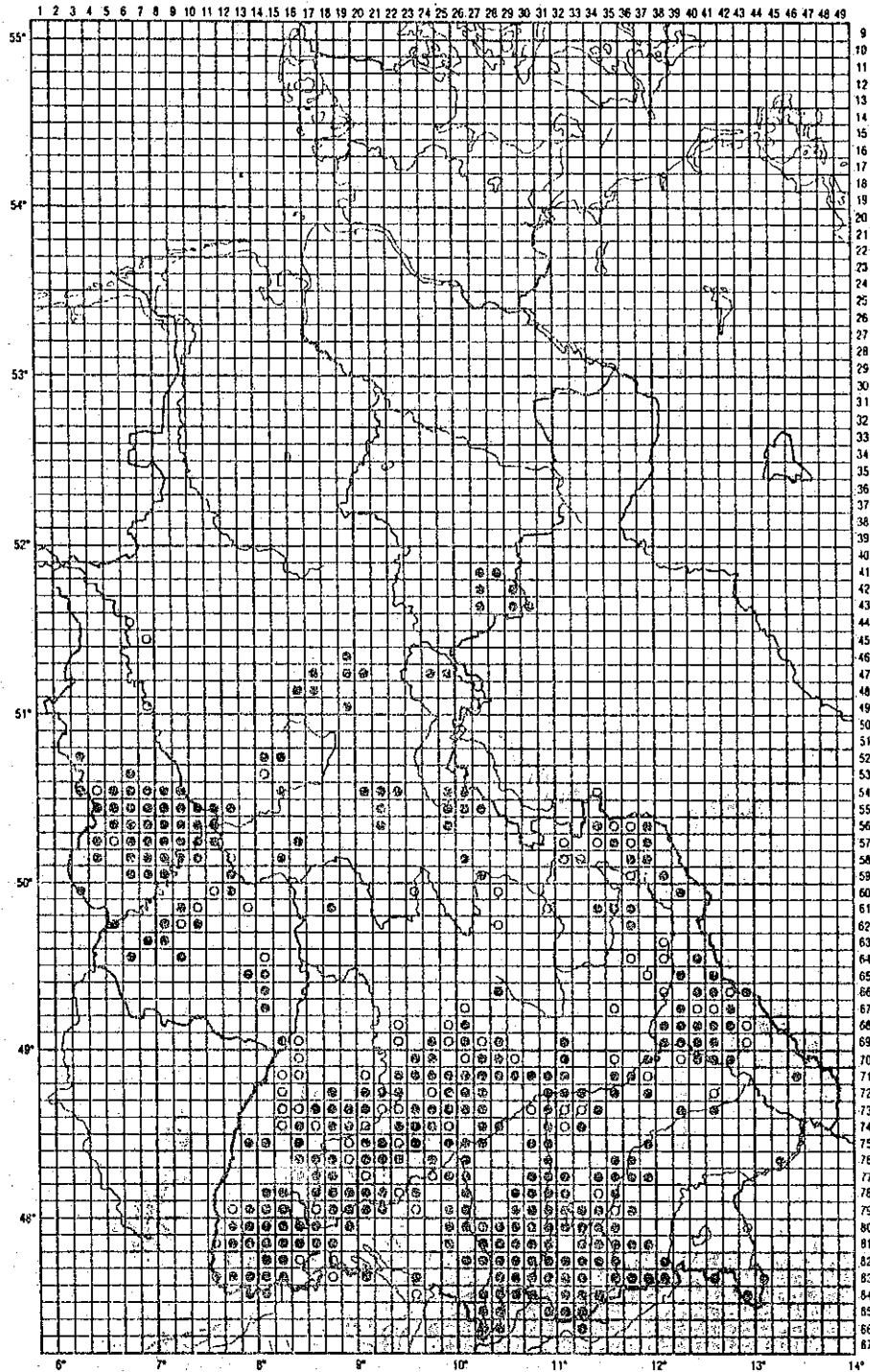
SCHWARZ 1933: Siesbachtal: "Das Wiesenleinblatt (Thesium pratense EHRH.) durchwebt den trockenen Wiesenteppich besonders schön zwischen Horst und Lohbach."

Pfalz: SCHULTZ 1846: "Wiesen und Triften. Auf den Hügeln des Tertiärkalks, bei Neustadt an der Hardt? (PETIF?), am Buttenberge! (ALEX. BRAUN) bei Grünstadt usw.; auf den Wiesen der Thäler des Porphy-, Trapp-, Mandelstein- und Kohlengebirges, namentlich des Nahethals von Kreuznach bis Oberstein (F. SCHULTZ) stellenweise häufig."

VOLLMANN 1914: "Wiesen, buschige Abhänge, Flußkies; Grünstadt."

In den Beschreibungen tauchen zwei sich auf den ersten Blick widersprechende Zuordnungen auf: "Täler" und "Bergwiesen bzw. -triften". In manchen Darstellungen wird auch von "Hängen" gesprochen. Dies läßt vermuten, daß die Art im ausgesprochenen Tiefland und in den Auen der Flußunterläufe gefehlt hat. Dagegen war sie wohl recht häufig ab einer gewissen Höhe in den Hängen (vor allem des Naheeinzugsgebietes, wo sich häufig basenreiche Silikatgesteine finden) vorhanden.

Abb. 21: *Thesium pyrenaicum* - Verbreitung nach 1945
(HAEUPLER / SCHÖNFELDER 1988)



Eine ähnlich klimatisch bevorzugte und mit basenreichen Gesteinen versehene Landschaft findet man im Maifeld, von wo auch Funde überliefert sind.

Außerdem konzentrieren sich die Angaben auf die sicherlich früher schon bevorzugt von Botanikern aufgesuchten Kalkgebiete der Kalk-eifel.

Pfälzerwald und Westerwald fehlen in den älteren Darstellungen.

4.4.2. Gegenwärtige Verbreitung

Thesium pyrenaicum ist stark im Rückgang begriffen. Da die Art schon früher nur zerstreut auftrat, mag der Schwund nicht so dramatisch sein wie bei den oben beschriebenen Arten.

Im Rahmen der Untersuchungen wurde *Thesium pyrenaicum* 27mal in Rheinland-Pfalz gefunden. Davon fanden sich 3 bereits aus der Biotopkartierung bekannte Bestände auf Kalkmagerrasen der nördlichen Kalkeifel. 22 Funde sind Erstnachweise.

Neben diesen Beständen sind in der neueren Literatur einige Angaben enthalten, die hier ungeprüft übernommen werden:

FASEL 1980: kleiner Bestand von ca. 30 Exemplaren im nördlichen Teil der Fuchskaute

REICHERT 1987 (mdl.): 6209: Wiesensaum bei Oberwörresbach; 6110: Schieferfels zwischen Rhaunen und Sulzbach

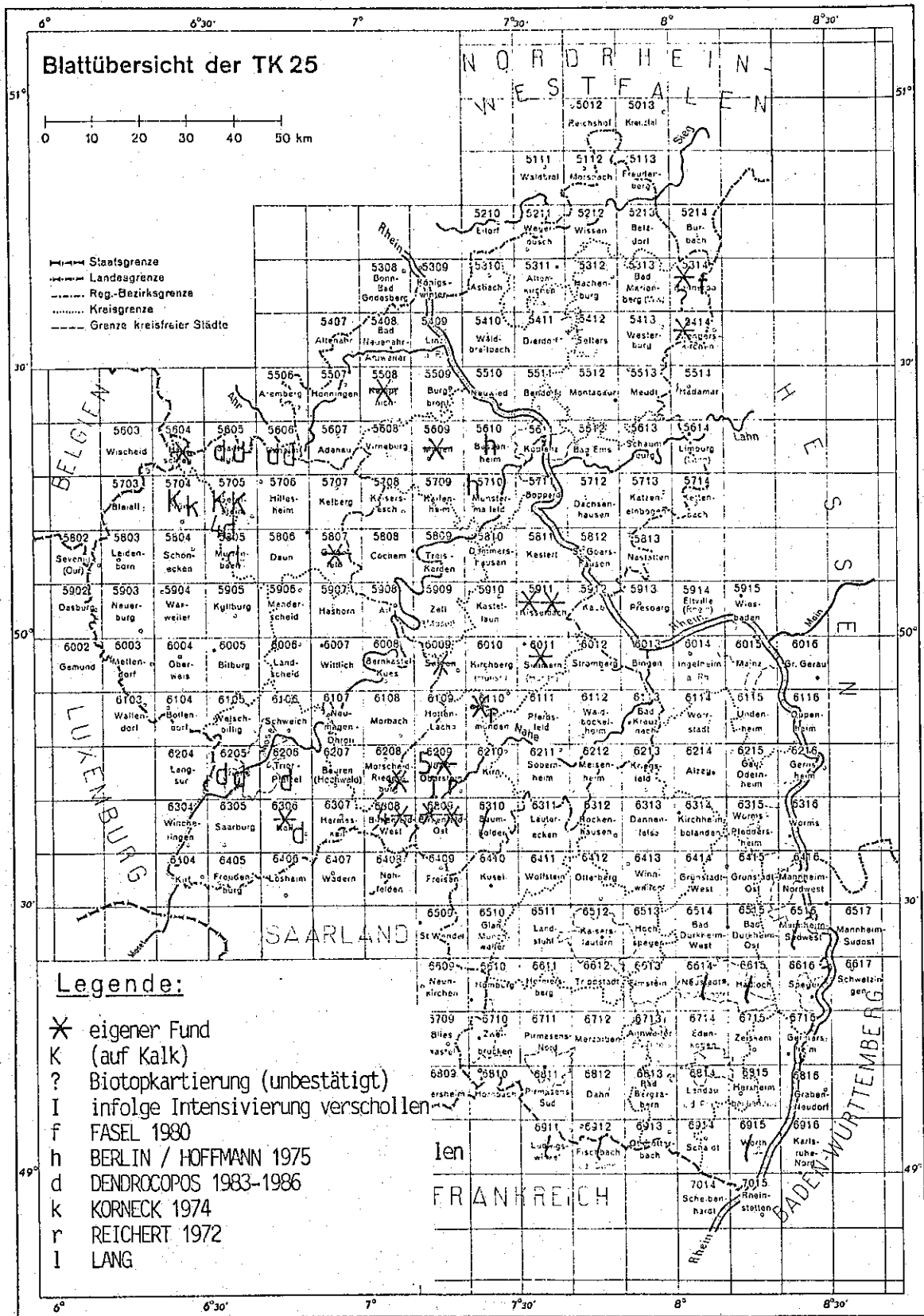
KORNECK 1974: 2x Prümer Mulde

BERLIN/HOFFMANN 1975: Maifeld; Vulk: Hochsimmer, Plaidter Hummerich; Kemp: Palagonitbruch n. Kempenich

DENDROCOPOS 1983-1986: 6206/3 Korlingen 83 (Zoldan); 5805/1 Hersdorf 84 Ha; 6205/1 Aach-Hohensonne 84 Ha; 6205/2 Trierweiler-Sirzenich 84 Ha; 5606/NW Wiesbaum-Mirbach Ha 85; 5606/4 Nohn, Uxheim-Niederehe/Ha 85; 6306/4 Mandern-Niederkell Ha, Wh 85, Waldweiler-Mühlscheid Rt 85; 5605/2 Wiesbaum-Mirbach: M.Wald Abt.54 Sc; 5605/4 Wiesbaum NSG Baumberg; 5705/3 Gerolstein-Oos: Wegrand S Kuhberg ha, Büdesheim: Nauberg Gr,Sc; Im Birk Gr, Sc; Fürstenberg Sc.

Die genaue Abschätzung der aktuellen Verbreitung von *Thesium pyrenaicum* in Rheinland-Pfalz ist schwierig, wie die große Zahl von Erstnachweisen zeigt. Es stellt sich ein ähnliches Problem, wie es schon bei *Botrychium lunaria* angeschnitten wurde: Die Art wurde bislang von manchen Bearbeitern wenig beachtet. Da sie sich auf gemähte Magerrasen konzentriert, müssen diese zudem noch vor der Mahd aufgesucht werden.

Abb. 22: Gegenwärtige Verbreitung von *Thesium pyrenaicum* in Rheinland-Pfalz



Da sich das Wiesen-Leinblatt in Rheinland-Pfalz nur zum geringsten Teil auf Borstgrasrasen findet und weit hinüber in die Magerwiesen und Halbtrockenrasen tendiert, blieb hier die Bearbeitung lückenhaft. Um den Übergangscharakter zu den Magerwiesen darstellen zu können, wurde die Art von mir gezielt gesucht. Die in dieser Arbeit dokumentierten Gesellschaften stellen bislang wenig untersuchte Übergänge dar. Die Neuentdeckungen lassen noch eine Reihe von weiteren Wuchsorten vermuten. In Frage kommen höhergelegene Gebiete auf basenhaltigen Gesteinen (zuweilen auch Devonschiefer), die im Regenschatten der Höhenzüge von Hocheifel und Hoch-, Idar- und Soonwald liegen. Eine besondere Häufung von Neufunden liegt auf den SE-Hangfüßen des Hoch- und Idarwaldes.

4.4.3. Beschreibung der Art und ihrer Lebensraumsansprüche

OBERDORFER 1983 beschreibt *Thesium pyrenaicum* folgendermaßen:

"zerstreut in sauren Magerrasen, in mageren Bergwiesen und Bergweiden, auf mäßig trockenen - frischen (wechselfrischen), ± basenreichen, aber kalkarmen, mäßig saueren, modrig-humosen Lehmböden, Halbschmarotzer, Bienen- oder Selbstbestäubung, vor allem in initialen Gesellschaften, Nardetalia-Ordnungscharakter-art, auch in versauerten Mesobromion- oder Arrhenatheretalia-Gesellschaften - Ebene bis Gebirge, vor allem montane Silikat- und Lehmgebiete, Alpen bis 1950 m, im nördlichen Tiefland fehlend - wpralp - H - Chrom. $2n = 14$."

Zeigerwerte nach ELLENBERG 1979:

Lichtzahl	8	Feuchtezahl	4 ~
Temperaturzahl	4	Reaktionszahl	4
Kontinentalitätszahl	4	Stickstoffzahl	2

Möglicherweise ist *Thesium pyrenaicum* als Halbschmarotzer empfindlich gegen allzustarke Wurzelkonkurrenz. Die Art kann deshalb rasch durch Düngung verdrängt werden (vgl. die niedrige N-Zahl: "2") und sich besonders gut auf etwas gestörten offenen Böden halten.

Auf den wechselfrischen Böden der sonnenexponierten und flachgründigen Lagen auf der Leeseite der Gebirge kann das Wiesen-Leinblatt seine Konkurrenzkraft voll entfalten. Entsprechend ist

die Kontinentalitätszahl "4" relativ hoch für eine Art der Borstgrasrasen.

Auch ihr Basenbedarf übersteigt die Ansprüche anderer Nardetalia-Arten. Vor allem aus dieser Eigenschaft erklärt sich der Verbreitungsschwerpunkt in den Magerwiesen und die starke Präsenz in Kalk-Halbtrockenrasen höherer Lagen.

In Rheinland-Pfalz tritt das Wiesen-Leinblatt zwischen 360 und 550 m Höhe auf; die Niederschlagswerte (650 - 1080 mm) und die Trockenheitsindices (30 - 50) sind im Vergleich zu *Botrychium lunaria* geringfügig ungünstiger. Zum größten Teil werden die Bestände regelmäßig gemäht, jedoch finden sich vereinzelt auch Schafweiden, Säume und Brachen.

Thesium pyrenaicum hat ebenfalls eng definierte Standortsansprüche, die nicht einer bestimmten Pflanzengesellschaft zugeordnet werden können. Die synsystematische Einordnung der artenreichen (meist > 30, zuweilen > 40 Arten) Bestände bereitet Schwierigkeiten, weil sie sowohl Charakteristika der Borstgrasrasen als auch der Halbtrockenrasen und Magerwiesen aufweisen. Dementsprechend verteilen sich die Aufnahmen auf folgende Gesellschaften:

Drei Funde im Festuco-Genistetum avenetosum bzw. vier im euphorbietosum werden mit hoher Stetigkeit von Borstgrasrasenarten *Polygala vulgaris*, *Chamaespartium sagittale*, *Festuca tenuifolia*, *Potentilla erecta* und *Danthonia decumbens* begleitet. *Hypericum perforatum*, *Euphorbia cyparissias* und *Thymus pulegioides* sind Bestandteile der schafbeweideten bzw. verbrachten Bestände. *Sanguisorba minor* tritt als Trockenheitszeiger, *Centaurea jacea*, *Chrysanthemum leucanthemum*, *Avena pubescens*, *Knautia arvensis*, *Festuca rubra*, *Rumex acetosa*, *Plantago lanceolata* und *Achillea millefolia* als Arten der Wiesen und *Agrostis tenuis*, *Luzula campestris*, *Campanula rotundifolia*, *Hieracium pilosella* und *Anthoxantum odoratum* als Magerkeitszeiger hinzu.

Sarothamnus scoparius, *Prunus spinosa*, *Quercus robur*, *Stellaria holostea*, *Holcus mollis* und *Agropyron repens* kommen in den Brachen der Gesellschaft vor und müssen als abbauende Arten gewertet werden.

Im Festuco-Genistetum trifolietosum taucht *Thesium* zweimal in gemähten Beständen auf. Die oben beschriebenen Trockenheitszeiger verlieren ihre Bedeutung. Statt dessen tritt *Nardus stricta* hinzu.

Im Polygala-Nardetum ist das Leinblatt mit drei über 500 m hoch gelegenen Brachebeständen (Niederschläge >950 mm) vertreten. *Galium uliginosum* zeigt deutlich eine zumindest zeitweilige Ver-nässung, *Hypericum maculatum*, *Galium hircynicum* und *Lathyrus linifolius* montane Bedingungen und *Avenella flexuosa* die Ver-

brachung an. Auffällig ist, daß die sonst in der Gesellschaft hochstete *Arnica montana* ausgerechnet in diesen Aufnahmen fehlt.

Vier weitere Aufnahmen werden dem Arrhenatheretum magerer Standorte zugeordnet. Dort charakterisiert *Thesium pyrenaicum* mit *Rhinanthus minor* die an Trockenheitszeigern reichere *Thesium pyrenaicum*-Variante. Im nährstoffarmen, artenreichen Flügel der Variante treten *Leontodon hispidus*, *Lotus corniculatus*, *Tragopogon pratense*, *Botrychium lunaria* und *Polygala vulgaris* hinzu. Weitere Begleiter sind die Magerwiesenarten *Chrysanthemum leucanthemum*, *Avena pubescens* und *Campanula rotundifolia*; hinzu kommen *Trisetum flavescens*, *Trifolium pratense*, *Holcus lanatus* und *Centaurea jacea*. *Sanguisorba minor* vermittelt zu den Brometalia.

Trifolium dubium, *Cynosurus cristatus* und *Bellis perennis* fehlen den *Botrychium*-Beständen. Sie müssen als Intensivierungszeiger gewertet werden und gelten als abbauende Arten.

Zusammen mit *Lotus corniculatus*, *Leontodon hispidus*, *Polygala vulgaris*, *Sanguisorba minor*, *Hieracium pilosella*, *Alchemilla vulgaris* und *Hypochoeris radicata* charakterisiert *Thesium pyrenaicum* in einer größeren Zahl von Mähwiesen der Festuca rubra-Agrostis tenuis-Gesellschaft die *Lotus corniculatus*-Variante trockener, basenreicher Böden. Die artenreichen (25 - 39 Arten) Bestände sind reich an weiteren Magerwiesenelementen. *Thesium pyrenaicum* schließt sich mit *Arnica montana* und weitgehend mit *Hypericum maculata* aus.

In den beiden Halbtrockenrasen-Aufnahmen treten Trockenheits- und Basenzeiger stärker in den Vordergrund: *Carlina vulgaris*, *Sanguisorba minor*, *Hieracium pilosella*, *Thymus pulegioides*, *Avena pratensis*, *Helianthemum nummularium*, *Scabiosa columbaria* und *Linum catharticum*. Dagegen leiten *Galium pumilum*, *Rhinanthus minor*, *Lotus corniculatus*, *Avena pubescens*, *Chrysanthemum leucanthemum*, *Trisetum flavescens*, *Saxifraga granulata* und *Briza media* zu Gesellschaften frischer Standorte über. Begrenzte Wasser- und Nährstoffvorräte in dem flachgründigen Felsboden verleihen dem Standort nur eine sehr begrenzte Produktivität, die auch nur eine langsame Sukzession erlaubt.

Ähnlich *Botrychium lunaria* fällt auch bei *Thesium pyrenaicum* die Treue zu diversen Basen- als auch Säurezeigern, Magerkeits- und Trockenheitszeigern sowie bestimmten Wiesenarten auf. Als Konsequenz könnte hier diskutiert werden, ob einige jetzt über mehrere Gesellschaften verstreute Aufnahmen nicht in einer eigenen, durch das Wiesenleinblatt charakterisierten Magerwiesen-Gesellschaft trockener, mäßig basenreicher Silikatböden zusammenzufassen wären. Eine detaillierte Betrachtung der Aufnahmen zeigt, daß anders als in den *Botrychium*-Aufnahmen in den *Thesium*-Beständen *Nardetalia*- und *Brometalia*-Arten nicht immer gleichermaßen nebeneinander vorkommen. Die beiden großen Gruppen neigen eher dazu sich gegenseitig auszuschließen. Vor allem fällt auf besonders armen Standorten (evtl. nutzungsbedingt) die Gruppe der *Arrhenatheretalia*-Arten ganz aus.

Aufgrund der gewonnenen^{ne} Daten scheint, *Botrychium* sei die empfindlichere Art und vor allem auf eine regelmäßig Mahd angewiesen. Auffälligerweise verzeichnen in gemähten Beständen *Avena pubescens*, *Holcus lanatus*, *Rhinanthus minor* und *Lotus corniculatus* höhere Stetigkeiten.

Dagegen treten mit *Thesium pyrenaicum* verstärkt Montan- und Frischezeiger auf: *Ranunculus nemorosa*, *Genista tinctoria* (zeigt Wechselfeuchte), *Anemone nemorosa*, *Betonica officinalis* und *Lathyrus linifolius*.

Folgende Arten begleiten *Thesium pyrenaicum* mit hoher Stetigkeit:

Art	Häufigk.	Art	Häufigk.
<i>Thesium pyrenaicum</i>	26	<i>Leucanthemum vulgare</i>	21
<i>Botrychium lunaria</i>	3	<i>Trifolium pratense</i>	17
<i>Festuca tenuifolia</i>	18	<i>Avenochloa pubescens</i>	15
<i>Potentilla erecta</i>	16	<i>Centaurea jacea</i>	15
<i>Polygala vulgaris</i>	17	<i>Knautia arvensis</i>	15
<i>Nardus stricta</i>	9	<i>Holcus lanatus</i>	14
<i>Danthonia decumbens</i>	9	<i>Lotus corniculatus</i>	13
<i>Viola canina</i>	9	<i>Cerastium holosteoides</i>	13
<i>Hypericum maculatum</i>	9	<i>Rhinanthus minor</i>	12
<i>Carex pilulifera</i>	9	<i>Dactylis glomerata</i>	11
<i>Galium pumilum</i>	5	<i>Leontodon hispidus</i>	10
<i>Polygala serpyllifolia</i>	2	<i>Alchemilla vulgaris</i>	9
<i>Arnica montana</i>	2	<i>Phyteuma nigrum</i>	8
<i>Hieracium lactucella</i>	1	<i>Trisetum flavescens</i>	7
<i>Centaurea nigra</i>	.1	<i>Arrhenatherum elatius</i>	6
<i>Meum athamanticum</i>	1	<i>Campanula glomerata</i>	5
<i>Coeloglossum viride</i>	1	<i>Festuca rubra</i>	25
<i>Chamaespargium sagittale</i>	6	<i>Plantago lanceolata</i>	18
<i>Sanguisorba minor</i>	18	<i>Anthoxanthum odoratum</i>	18
<i>Pimpinella saxifraga</i>	12	<i>Achillea millefolium</i>	15
<i>Thymus pulegioides</i>	10	<i>Rumex acetosa</i>	12
<i>Linum catharticum</i>	6	<i>Succisa pratensis</i>	8
<i>Galium verum</i>	5	<i>Agrostis tenuis</i>	21
<i>Koeleria macrantha</i>	4	<i>Luzula campestris</i>	19
<i>Bromus erectus</i>	4	<i>Campanula rotundifolia</i>	16
<i>Saxifraga granulata</i>	4	<i>Briza media</i>	14
<i>Hypericum perforatum</i>	4	<i>Hieracium pilosella</i>	14
<i>Avenochloa pratensis</i>	4	<i>Ranunculus nemorosus</i>	13
<i>Primula veris</i>	4	<i>Hypochoeris radicata</i>	10
<i>Euphorbia cyparissias</i>	3	<i>Vicia cracca</i>	10
<i>Ranunculus bulbosus</i>	3	<i>Lathyrus linifolius</i>	9
<i>Anthyllis vulneraria</i>	2	<i>Veronica chamaedrys</i>	9
<i>Cirsium acaule</i>	1	<i>Genista tinctoria</i>	7
<i>Hippocrepis comosa</i>	1	<i>Anemone nemorosa</i>	7
<i>Plantago media</i>	.1	<i>Betonica officinalis</i>	6
<i>Brachypodium pinnatum</i>	1	<i>Orchis morio</i>	2
<i>Carex flacca</i>	1	<i>Trifolium montanum</i>	1
<i>Platanthera bifolia</i>	1	<i>Gymnadenia conopsea</i>	1

Sowohl SCHUMACHER 1977 als auch KORNECK 1974 beschreiben *Thesium pyrenaicum* als einen wichtigen Bestandteil der Kalkhalbtrockenrasen der Kalkeifel. KORNECK 1974 wertet die Art als Magerkeitszeiger im durch *Gentiana germanica* und *Ophrys insectifera* gekennzeichneten *Gentiano-Koelerietum*. Sie ist mit Stetigkeitsklasse

"II" in den Aufnahmen der Prümer, Dollendorfer, Blankenheimer und Sötenicher Mulde enthalten, fehlt aber im Bitburger Gutland. Auch *Antennaria dioica* und *Coeloglossum viride*, zwei sonst in Borstgrasrasen verbreitete Arten, sind auf einem Teil dieser Kalkmagerrasen zu finden. Auf oberflächlich etwas versauerten Kalksteinverwitterungsböden beschreibt KORNECK 1974 Varianten von *Antennaria dioica* oder *Genistella sagittalis*.

SCHUMACHER 1977 grenzt mit Hilfe von *Thesium pyrenaicum*, *Sesleria varia*, *Hypochoeris maculata*, *Phyteuma orbiculare* und *Filipendula vulgaris* eine Hochlagenausbildung des Enzian-Schillergrasrasens der Sötenicher Kalkmulde ab. In den Kalkrasen ist mit *Lotus corniculatus*, *Briza media*, *Knautia arvensis*, *Leontodon hispidus*, *Sanguisorba minor* u.v.a.m. eine beträchtliche Zahl der oben beschriebenen Begleiter vorhanden. An Versäuerungszeigern treten jedoch nur sehr spärlich *Galium pumilum*, *Chamaespartium sagittale* und *Potentilla erecta* auf.

Zusammenfassung:

Die Art kann gefördert werden durch eine:

- extensive Mähwirtschaft
- extensive Schafbeweidung

Folgende Arten zeigen günstige Standortverhältnisse an:

- alle *Nardetalia*-Arten
vor allem: *Polygala vulgaris*, *Galium pumilum*, *Festuca tenuifolia*, *Nardus stricta*, *Potentilla erecta* und *Botrychium lunaria*
- Magerkeitszeiger
vor allem: *Rhinantus minor*, *Chrysanthemum leucanthemum*, *Avena pubescens* und *Centaurea jacea*.
- Trockenheitszeiger:
vor allem: *Sanguisorba minor*, *Pimpinella saxifraga*, *Thymus pulegioides*, *Saxifraga granulata*, *Lotus corniculatus* und *Leontodon hispidus*

Folgende Faktoren zerstören die Standorte:

- Brache
- Düngung

Folgende Arten wirken abbauend:

- Nährstoffzeiger
vor allem: *Trifolium dubium*, *Cynosurus cristatus* und *Bellis perennis*
- Brache-Zeiger, Gehölze
vor allem: *Sarothamnus scoparius*, *Prunus spinosa*, *Quercus robur*,
Stellaria holostea, *Holcus mollis* und *Agropyron repens*

4.4.4. Zustand und Gefährdungspotentiale der Fundorte

Trotz aller Schwierigkeiten bei der Suche nach *Thesium pyrenaicum* kann davon ausgegangen werden, daß sie in einem gefährlichen Maße zurückgegangen ist und nur noch an einer begrenzten Zahl von Wuchsorten vorhanden ist. Die früher in Magerrasen weit verbreitete Art wird heute häufig in Säumen bzw. als Relikt in aufgedüngten Wiesen gefunden. Dort kann sie sich jedoch nur eine begrenzte Zeit halten. Aus diesem Grund ist der verstärkte Schutz ihrer Grünlandstandorte vordringlich.

Als Halbparasit ist *Thesium pyrenaicum* empfindlich gegenüber Standortsveränderungen. Die konkurrenzschwache Art ist auf die extensive Bewirtschaftung von Magerwiesen und -weiden angewiesen. Solche mageren Flächen auf ausreichend basenversorgten und mäßig trockenen bis mäßig frischen Böden sind als ein Relikt aus früheren Zeiten anzusehen, in denen das Grünland nicht mineralisch gedüngt wurde.

Durch eine gezielte Düngung wäre ein großer Teil dieser Standorte leicht in sehr produktive Fettwiesen zu überführen. Außerdem wäre der Umbruch und die Umwandlung in Ackerland durchaus lukrativ. Lediglich die als Halbtrockenrasen beschriebenen Bestände sind wegen ihrer Flachgründigkeit oder starken Hangneigung für bodenverbessernde Maßnahmen schwer zugänglich. Dies ist offensichtlich der Grund, daß auf den Kalkhalbtrockenrasen der Nordeifel bis heute so viele Vorkommen der Art erhalten geblieben sind. Auf den tiefgründigeren Böden liegen die Motive für die noch anhaltende traditionelle Bewirtschaftung, meist in den komplizierten Eigentumsverhältnissen, der schlechten Lage, der geringen Größe oder den konservativen Methoden älterer meist im Nebenerwerb wirtschaftender Bauern.

Weil einige Thesium-Funde nur in fragmentarischen Gesellschaften an Wegrändern, Säumen oder im aufgedüngten Grünland stehen, andere aber in großflächigen, artenreichen und intakten Magerwiesen, ist die Bewertung der Bestände sehr unterschiedlich ausgefallen. 3x *10*, 5x *9*, 4x *8* und nur je 1x *2* bzw. *3*-Punkte spiegeln immer noch einen sehr hohen Wert wieder.

Wie oben bereits erwähnt, sind wahrscheinlich nur ein Teil der für das Wiesen-Leinblatt als Standort in Frage kommenden Wiesen erfaßt worden. Solche Flächen sind nur selten aus der Biotopkartierung bekannt, weil diesem Biotoptyp in der Vergangenheit eine zu geringe Beachtung zukam. Außerdem sind die wertvollen Arten (Wiesenleinblatt und vor allem die Mondraute) sehr kleinwüchsig und unscheinbar. Die Flächen können auch nur in einem kurzen Zeitraum im Frühsommer vor der Mahd bearbeitet werden. Es scheint geboten, daß bei künftigen Untersuchungen verstärkt das magere Grünland einbezogen wird, um rechtzeitig durch geeignete Naturschutzmaßnahmen (vgl. 6.3.3.) die wertvollen Bestände zu erhalten.

- *** Thesium pyrenaicum galt in einzelnen Regionen als weit verbreitete Art. Wegen der Umwandlung von Magerwiesen in produktivere Wiesen oder Äcker bzw. Nutzungsaufgabe auf ungünstig gelegenen Flächen ist die Art, wie die ganze Lebensgemeinschaft der Magerwiesen des Festuca rubra-Agrostis tenuis-Typus, heute nahezu vollständig verschwunden. Die verbliebenen Restbestände sind qualitativ z.T. sehr hochwertig und müssen dringend erhalten werden.
- *** Solche Magerwiesen wurden von Botanikern bisher wenig bearbeitet. Genaue Bestandsaufnahmen sind erforderlich.
- *** Nur wenige solcher Flächen sind überhaupt unter Schutz gestellt. Durch § 24 LPflG werden Magerwiesenstandorte nicht gesichert.
- *** Eine regelmäßige Mahd der Wiesen ist zur Erhaltung des Artenreichtums unbedingt notwendig.

*** Thesium pyrenaicum findet sich häufig in durch Nutzungswandel degenerierten Beständen. Diese sind auf Dauer nicht lebensfähig. Die Bewirtschaftung der Flächen muß möglichst sofort extensiv gestaltet werden.

4.4.5. Bestandsveränderungen und ihre Ursachen

Bei der Diskussion der ehemaligen und aktuellen Verbreitung wurde bereits ein starker Rückgang deutlich:

Von acht in der Biotop-Kartierung Rheinland-Pfalz verzeichneten Funden aus dem Anfang der 80er Jahre konnten bei den aktuellen Untersuchungen sechs bestätigt werden. Auf dem Salzburger Kopf / Westerwaldkreis ging die Art entweder aufgrund der großflächigen Aufforstung oder wegen der Intensivierung des verbliebenen Grünlandes zurück. Die Fläche bei Oberwörresbach / BIR ist offensichtlich der Intensivierung der Rinderweide zum Opfer gefallen. Drei wiedergefundene Bestände liegen auf Kalkmagerrasen. Wegen der Magerkeit der Standorte wurde das Leinblatt in der Brache bislang nicht überwuchert. Unter den 20 Erstnachweisen finden sich Magerwiesen, aber auch einige Brachen.

Anders als die Mondraute wird das Wiesen-Leinblatt kurzfristig nicht so stark durch Verbrachung bedroht. Zumindest in oligotrophen Brachen kann es sich sehr lange halten. Die wichtigsten Wuchsorte finden sich aber in sehr mageren, gemähten oder schafbeweideten Flächen, die in höchstem Maße bedroht sind.

Einen besonderen Rückgang verzeichnet die Art in den westlichen Gebieten. Möglicherweise hängt die Häufung von Neufunden im Raum Birkenfeld mit der besseren Ortskenntnis des Autors zusammen. In der Pfalz war die montan verbreitete Art wohl seit jeher eine Rarität.

4.5. *Antennaria dioica* GAERTNER Katzenpfötchen

Rote Liste (RLP): "2" stark gefährdet
(BRD): "3" gefährdet
nach der Bundesartenschutzverordnung geschützt

HEGI beschreibt *Antennaria dioica* folgendermaßen:

"Pflanze 6 bis 20 (35) cm hoch, ausdauernd. Wurzelstock walzlich, kriechend, oberirdische, mit spateligen Laubblättern besetzte, bewurzelte Ausläufer treibend. Stengel bis zum Blütenstand einfach, seidig-wollig behaart, beblättert. Laubblätter oberseits meist grün, kahl oder behaart, unterseits seidig-wollig; die unteren spatelförmig, stumpf, die oberen lanzettlich bis lineal, spitz. Köpfe 6 bis 10 mm lang, gestielt, zu 3 bis 12 an der Spitze des Stengels einander doldig genähert. Hülschuppen dachig angeordnet, aussen (in der unteren Hälfte) wollig, in der oberen Hälfte trockenhäutig, rundlich oder elliptisch; die inneren lineal-länglich, die der zwitterigen Köpfchen meist weiss, seltener rosa-weiss oder rot, stumpf und kürzer als die Blüten. Hülschuppen der weiblichen Köpfchen dunkelrot, rosa oder seltener weiss, spitz (wenigstens die inneren) und oft länger als die Blüten. Krone der Zwitterblüten meist weisslich-gelb oder rot; Pappus schwach rötlichweiss bis rötlich. Krone der weiblichen Blüte weiss, rosarot bis tief purpurrot. Pappus weiss. Früchte 1 mm lang, glatt oder rauh. - V,VI im Gebirge bis VII."

"lat. "antenna" = Fühler, also "Fühlerblume". Der Pappus der Zwitterblüten ist am Ende keulenförmig verdickt wie die Fühler der Tagfalter.... Der Name Katzenpfötchen (vielfach auch volkstümlich) bezieht sich auf die weichbehaarten Stengel und Blätter."

"Allgemeine Verbreitung: Nord- und Mitteleuropa (nördlich bis zum Nordkap, südlich bis in den nördlichen Teil der Iberischen, Apenninen- und Balkanhalbinsel); Sibirien, Kaukasien, Armenien; Nordamerika." HEGI

GESSNER 1953 beschreibt, daß sie in der Volksmedizin bei Gallenleiden, außerdem bei Bronchitis angewendet wird.

Antennaria dioica war früher eine im Land recht weit verbreitete Art. Häufig wird sie in alten Floren ohne detaillierte Standortangabe für Heiden, Waldwiesen, Triften, Sandböden, Moore, trockene, lichte Waldstellen angegeben (DÖLL 1843, WIRTGEN 1857, ROSBACH 1880, BACHS 1899, GEISENHEYNER 1903, VOLLMANN 1914, ANDRES 1920).

In jüngeren Veröffentlichungen taucht sie als sehr seltene Art auf. Die Angaben sind in Abb. 24 vermerkt. Leider fehlen bis auf einen Fund auf Kalk (Eifel) eigene Angaben.

Die aktuelle Verbreitung zeigt vor allem im Hunsrück große Lücken.

Dies hängt damit zusammen, daß das Katzenpfötchen seinen Verbreitungsschwerpunkt in Rheinland-Pfalz außerhalb der Borstgrasrasen hat. Über die Gründe kann nur spekuliert werden: *Antennaria dioica* stößt als eurasiatische Art an die Grenzen ihres Areales. Im subatlantisch geprägten Klimabereich bevorzugt sie offenbar trockenere Standorte.

Zudem findet sie sich vorzugsweise auf ehemaligen Hutungsflächen (Weidezeiger vgl. OBERDORFER 1983), wo sie vor allem auf verletzten Böden siedelt. Die Bestände lassen sich meist den Calluna-Heiden (z.B. NSG Dr.-Heinrich-Menke-Park) oder den Gentiano-Koelerieten der Kalkgebiete zuordnen. Aus dem Hunsrück beziehen sich einige ältere Angaben auf Pioniergesellschaften flachgründiger Schieferfelsen.

Da im Hunsrück Hutungsflächen eine geringere Rolle spielten als in der Eifel, wäre dies eine Erklärung für den starken Rückgang der Bestände im Hunsrück. WIRTGEN 1866 gab sie immer in Begleitung von *Thesium pyrenaicum* an für Bergwiesen bei Perscheid, östlich von Rheinböllen, zwischen Katzenloch und Allenbach.

OBERDORFER 1983: "ziemlich häufig in Silikat-Magerrasen und -weiden, auch in Heiden oder Kieferwäldern, gern an lückigen Stellen, auf mäßig frischen, ± basenreichen, meist kalkarmen, neutral-mäßig saueren, modrig-torfig humosen, sandigen Lehm Böden, Magerkeits- und Weide-Zeiger, durch Düngung konkurrenzgeschwächt, Licht (Halbschattenpfl.), Insektenbestäubung (Falter), Wind- und Ausläuferv Verbreitung, früher Heilpflanze, geschützt, Nardetalia-Ordnungscharakterart, selten im Genistion od. (Diff.) in Cyt.-Pinion-, Mesobromion- und Molinion-Gesellschaften - Ebene bis vor allem Gebirge (Silikatgebiete), Alpen bis 2020 m - no-euras - Chamaephyt - Chrom 2n = 28, formenreich."

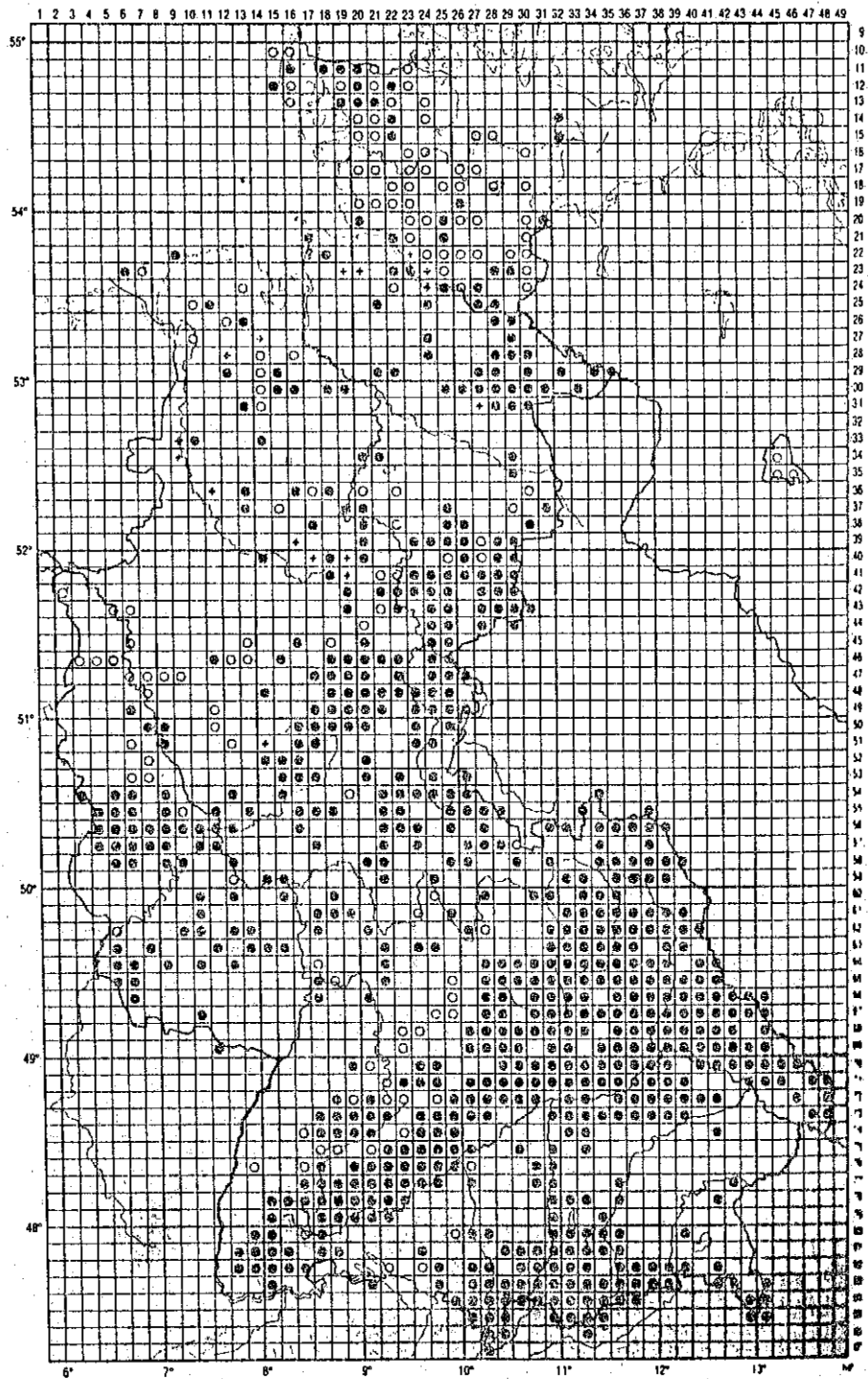
KORNECK 1974 wertet *Antennaria dioica* gar als Nardo-Callunetea-Kennart, die im rheinhessischen Calluno-Genistetum pilosae als seltene Art in hauptsächlich von *Calluna vulgaris* und *Genista pilosa* beherrschten Heiden vorkommt (z.B. im NSG Neubamberger Heide).

Ferner beschreibt er sie auf versauerten Kalksteinverwitterungsböden des Gentiano-Koelerietum der Prümer und Dollendorfer Mulde.

*** Im Vergleich zu den Angaben früherer Botaniker ist das Katzenpfötchen dramatisch zurückgegangen. Sehr wahrscheinlich hängt dies mit dem Aufgeben der Schafbeweidung auf den alten Hutungs-

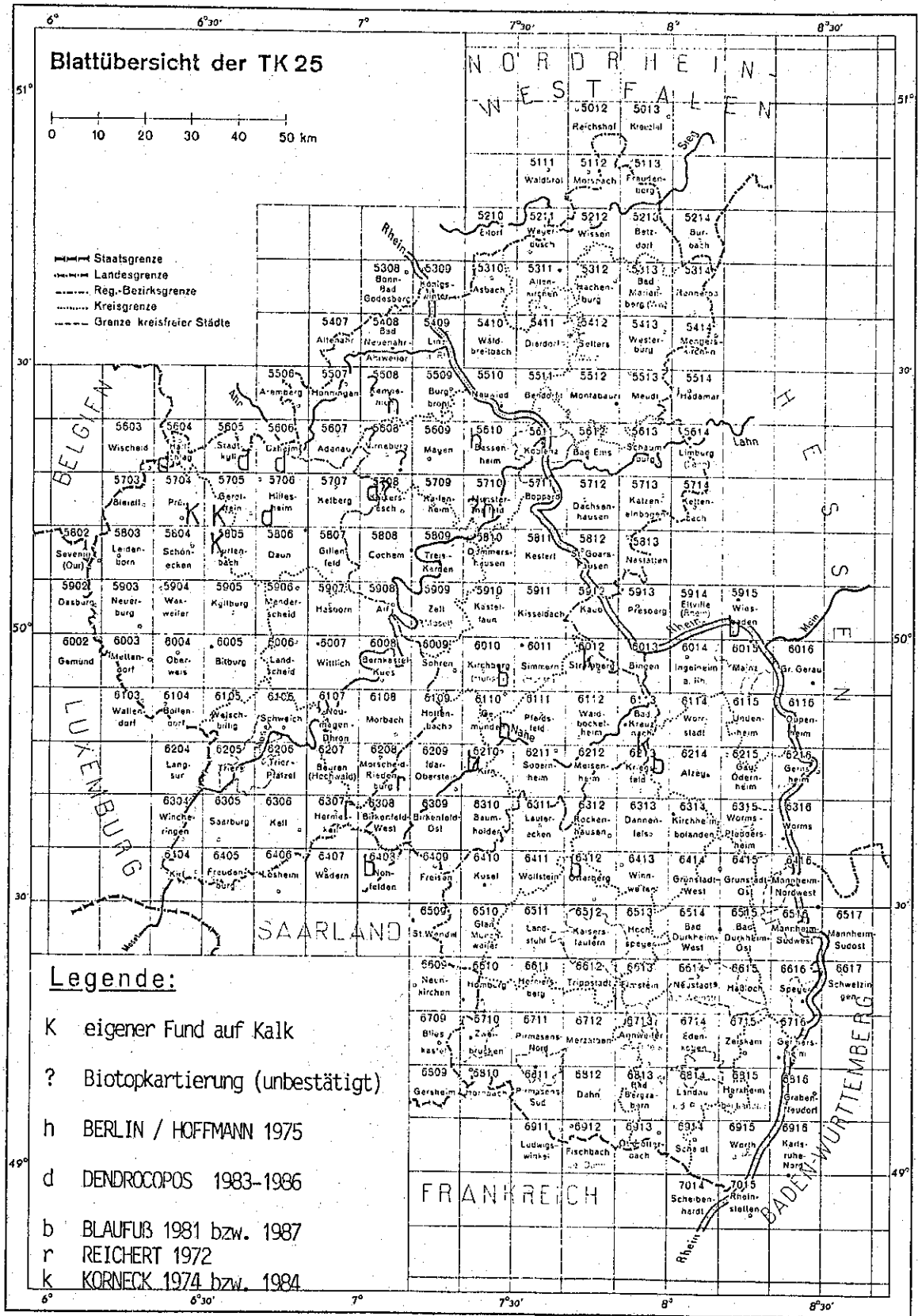
flächen zusammen. Neben der Öffnung der Grasnarbe infolge Fraß spielen auch Bodenverletzungen durch Tritt eine wichtige Rolle.

Abb. 23: *Antennaria dioica* - Verbreitung nach 1945
(HAEUPLER / SCHÖNFELDER 1988)



- *** Der großflächige Rückgang der Art gibt Anlaß zu der Frage, ob nicht etwa Luftschadstoffe mitverantwortlich sein können. Es sollte eingehend untersucht werden, ob über eine Störung der empfindlichen Mycorrhizapilze die Vitalität der Pflanzen beeinträchtigt wird.
- *** Die Art kommt nur noch in wenigen isolierten und kleinen bis sehr kleinen Populationen vor, die vor allem aufgrund der ausbleibenden traditionellen Nutzung ernsthaft bedroht sind. Außerdem sind die Bestände durch den langanhaltenden starken Rückgang auf eine bedrohliche bis kritische Größe zusammengeschmolzen. Somit sind die Bedingungen für die Gefährdungskategorie "1": "Vom Aussterben bedroht" gegeben.

Abb. 24: Gegenwärtige Verbreitung von *Antennaria dioica* in Rheinland-Pfalz



4.6. *Coeloglossum viride* HARTM.

(= *Sytyrium viride* L., = *Habenaria viridis* R.BR.,
= *Platanthera viridis* LINDL.,
= *Gymnadenia viridis* LINDL.)

Grüne Hohlzunge

Rote Liste (RLP): "2" stark gefährdet

(BRD): "3" gefährdet

nach der Bundesartenschutzverordnung geschützt

HEGI beschreibt *Coeloglossum viride* folgendermaßen:

"Ausdauernd, 6 bis 25 (36) cm hoch. Knollen länglich, kaum zusammengedrückt, meist tief 2- (seltener 3-)spaltig (selten auch ungeteilt), mit zarten Nebenwurzeln.

Stengel stumpf-kantig, hell-gelbgrün, bis ziemlich hoch hinauf beblättert, am Grunde in der Regel mit 2 anliegenden Scheidenblättern.

Laubblätter 3 bis 5, voneinander entfernt, eiförmig bis länglich-lanzettlich, blaugrün, nervig, die untern in einen kurzen Stiel verschmälert, die obern kleiner und sitzend.

Blütenähre fast locker, 2 bis (über) 9 cm lang, wenig- bis ziemlich zahlreich- (namentlich bei Exemplaren des Waldes) blütig.

Blüten klein, grünlich-gelb, lebhaft grün oder rötlich überlaufen, schwach riechend. Tragblätter lanzettlich oder länglich, krautig, 3-nervig, so lang oder länger als der gedrehte Fruchtknoten bzw. die Blüten.

Die 5 Perigonblätter bilden einen fast kugeligen Helm, aus welchem die Spitzen der innern seitlichen Perigonblätter hervorragen.

Äußere Perigonblätter eiförmig oder länglich-eiförmig, ziemlich stumpf, 3- bis 5-nervig, getrennt oder bis zur Mitte verbunden; die seitlichen inneren linealisch, spitz, hell gelblich-grün, so lang wie die äußeren, zuweilen seitlich mit einem kleinen Zähnen. Lippe dick, flach, breit-lineal, vorn 3-zählig (Zähne stumpf, 1 bis 3 mm lang), herabhängend, 5 bis 10 mm lang, grünlichgelb bis bräunlich, vom Grunde bis ungefähr zur Mitte mit 2 scharfen Längsleisten. Mittelzahn der Lippe meist kürzer und zurückgebogen. Sporn sehr kurz, ziemlich dick, fast sackförmig, grünlich-weiss, stumpf bis ausgerandet, nur 1/5 so lang als der Fruchtknoten. Säulchen schmal.

Staubbeutel rötlich, stumpf, mit am Grunde auseinander gehenden, durch ein hellgrünes Schnäbelchen getrennten Fächern. Pollinien grünlich. Klebkörper klein, rund, kaum breiter als die Stielchen, nach unten gewölbt. Staminodie groß, stumpf. Narbenhöhle nierenförmig bis fast 3-eckig. - V, VI."

Der Name leitet sich ab von griech. "koiflos" = hohl und griech.

"glóssa" = Zunge; nach dem breit ausgehöhlten Sporn (HEGI).

Verbreitet ist die Art im "gemäßigten Europa (fehlt in der niederländischen, nordwestdeutschen und ungarischen Ebene, in der immergrünen Region der Mittelmeerflora, in Dalmatien und in der Arktis), Kaukasus, Kleinasien, Sibirien, Nordamerika.

Coeloglossum viride ist schon seit jeher keine sehr häufige Art und wurde aus etlichen Landesteilen beschrieben:

SENCKENBERG in SPILGER 1937: "Wiesen bei Ems. WIGAND: Ems unweit des Bahnbergerhofes."

WIRTGEN 1866: Guldenbach: "Thalwiese oberhalb Sahlershütte", Gräfenbach: "Grosse Wiese bei der Glashütte, Südabhang des Thiergartens", Grosse trockene Thalwiese unterhalb der Gräfenbacher Hütte mit einzelnen sumpfigen Stellen."

ROSBACH 1880: "Ziemlich verbreitet auf feuchten Wiesen. unterhalb Tarforst, in der Olewig, vom Olewiger Bache bis zum Thiergarten, um d. Matheiser Weiher (!), am Sauerbrunne b. Oberemmel (!), auf der Matteswiese b. Echternacherbrück (P.K. 237/92!); bei Bitburg KLOSTER; SCHAFER: Wawern, Schönecken. LÖHR: Siwen. Höfe. WIRGEN: durch die ganze Eifel häufig. KOLTZ Echternach (MEYER)"

ANDRES 1920: "Wiesen, Raine, Moorränder; verbreitet, im Hunsrück selten."

BUSCH 1941: "Vor vielen Jahren wuchs die Pflanze in zahlreichen Exemplaren in einer Wiese zwischen Gondelsheim und Fleringen und zwischen Niederhersdorf und Wallersheim. Seit Jahren ist C. an beiden Stellen verschwunden. Diese Erscheinung ist zweifellos auf die Düngung der Wiesen mit Thomasmehl zurückzuführen. In wenigen Exemplaren wächst heute noch C. bei Büdesheim, bei Jakobsknopp, zwischen Prümer Held und Fleringen, bei Stadtkyll auf der Höhe bei Kerschenbach, zwischen Irrel und Echternacher Brück, auf dem Kalk bei Trier, zwischen Niederhersdorf und Schönecken, zwischen Fleringen und Schwirzheim, zwischen Möln und Träg. Ist selten geworden."

WIRTGEN 1857 und BACHS 1899: "Gebirgs- und Waldwiesen, besonders in der Eifel"

GEISENHEYNER 1903: "an der Nahe, Glan, Steinalb, auch im Soonwald"

MÜLLER 1923: "auf Wiesen stellenweise, unterhalb Katzesrech, zw. Kirschweiler und Siesbach (ALEX HAHN), Göttenbach- u. Hosenbachtal, zw. Bergen u. Griebelschied."

REICHENAU 1900: "auf Wiesen selten. Wurde in Rheinhessen nur bei Alzey gefunden."

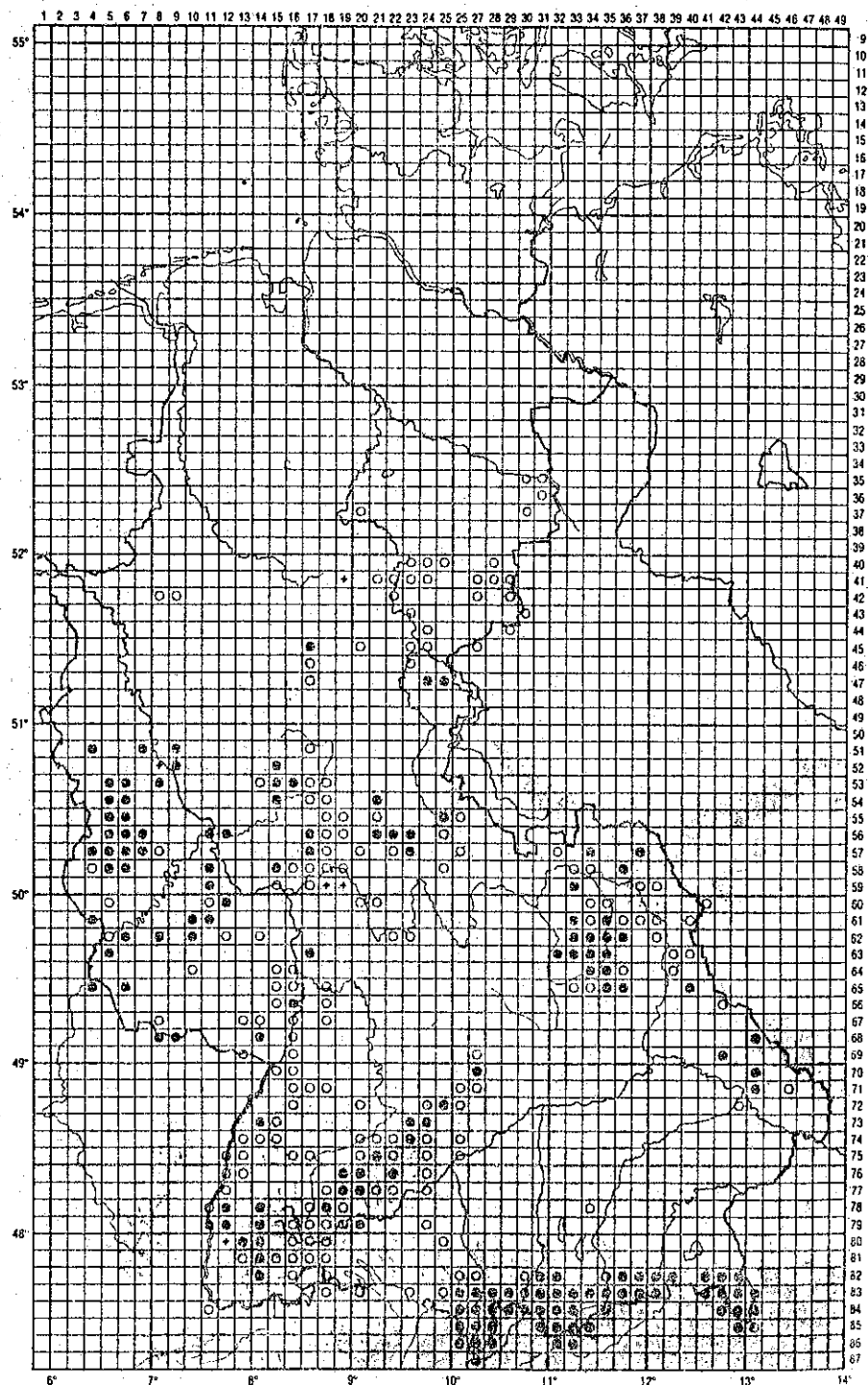
DÖLL 1843: "auf Wiesen der Ebenen und Gebirge ... Speier, Mussbach, Forst, Maxdorf, ... , Bisch, Rohrbach, ..., Kusel, Dürkheim."

SCHULTZ 1846: "Wiesen, besonders Waldwiesen, auf der Rheinfläche an vielen Stellen, z.B. um Germersheim, Neustadt:, Mannheim:, Frankenthal!, Maxdorf!, Lambsheim! und Dürkheim! häufig (schon POLLICH), bei Speyer, Mussbach, Ruppertsberg! Forst! Friedelsheim! usw;... in der Hügellage des Tertiärkalks bei Alzey (seit POLLICH), am Hardtgebirge auf den Wiesen zwischen Arzheim: und Ranschbach: (seit BÖHNER) und von da bis Annweiler und Gräfenhausen, auf den Hügel- und Thalwiesen häufig"

(JÄGER); in den Nahe- und Glangegenden an vielen Orten, z.B. bei Kirn, Meisenheim (SCHÄFFNER), um Kusel; (schon POLLICH und KOCH), sehr häufig besonders in den Seitenthälern und auf den Bergwiesen: auf dem linken Ufer des Kuselbach; in den Saargegenden besonder auf Muschelkalk ...und zu Bisch auf Vogesensandstein einzeln und nur an einer Stelle (F. SCHULTZ) "

VOLLMANN 1914: "Vorderpfalz: Frankenthal, Dürkheim, Neustadt, Speyer, Landau, Kandel, Arzheim, Schifferstadt, Erpolzheim; (Pfälzer Wald: Annweiler, Zweibrücken?); Nordpfalz: Donnersberg, Glan- und Steinalbtal"

Abb. 25: *Coeloglossum viride* - Verbreitung nach 1945
(HAEUPLER / SCHÖNFELDER 1988)



Coeloglossum viride war auf den klimatisch ungünstig gelegenen Kalkflächen der Nordeifel, den gemäßigt gelegenen Porphyr- und Melaphyr-Flächen des Naheberglandes und der Nordpfalz und den warmen Sandgebieten des Oberrheins eine recht häufige Art.

In den neueren Untersuchungen finden sich nur noch wenige Angaben, die sich vor allem in den Kalkgebieten der Nordeifel konzentrieren. Bei meinen Untersuchungen konnte ich die heute sehr seltene Art nur im NSG Kalkhalbtrockenrasen Niesen (Kalkeifel) und auf dem Rochusfeld bei Sargenroth (Hunsrück) finden. Beide Gebiete sind im übrigen wegen ihrer vielfältigen Vegetation äußerst wertvoll. Die Angabe im ND Sauwasen konnte nicht bestätigt werden. Möglicherweise wurde der Bestand trotz Schutzverordnung durch eine Düngung zerstört.

SCHREIBER 1984 zitiert einen weiteren Fund von PEITZ 1970 u. BLAUFUß auf einer Magerwiese zwischen dem Sportplatz Seesbach und Waldfrieden, der mittlerweile erloschen ist.

Eine ehemaliger Bestand im Gebüsch S des Nerother Kopfes (5806) konnte weder in der Aufforstung noch dem Gebüsch bzw. der mesotrophen Brache wiedergefunden werden.

An Stelle der ehemaligen Magerwiese mit der Grünen Hohlzunge E des Sportplatzes Seesbach (6111) findet sich heute eine Fettwiese. Ebenso scheint der Bestand bei Konz (6305) durch die Intensivierung der Weidewirtschaft zerstört worden zu sein.

OBERDORFER 1983 beschreibt die Standortsansprüche: "selten und oft übersehen in sauren Magerrasen, auf mäßig trockenen bis frischen, ± basenreichen, mäßig saueren, modrig humosen, steinigen oder sandigen Lehmböden, Magerkeitszeiger, Nachtfalterblume, vor allem in Nardetalia-Gesellschaften (schwache Ordnungscharakterart), auch im Mesobrometen, Seslerieten oder im Calamagrostion - Ebene bis vor allem Gebirge, Alpen bis 2280 m, im nördlichen Tiefland fehlend - no-pralp, circ - Geophyt - Chrom. $2n = (20)40$."

Mit der Feuchtezahl "5" (vergleichbar mit *Arnica montana*) tendiert sie auf frischere Böden als *Thesium pyrenaicum*, *Botrychium lunaria* und *Antennaria dioica*.

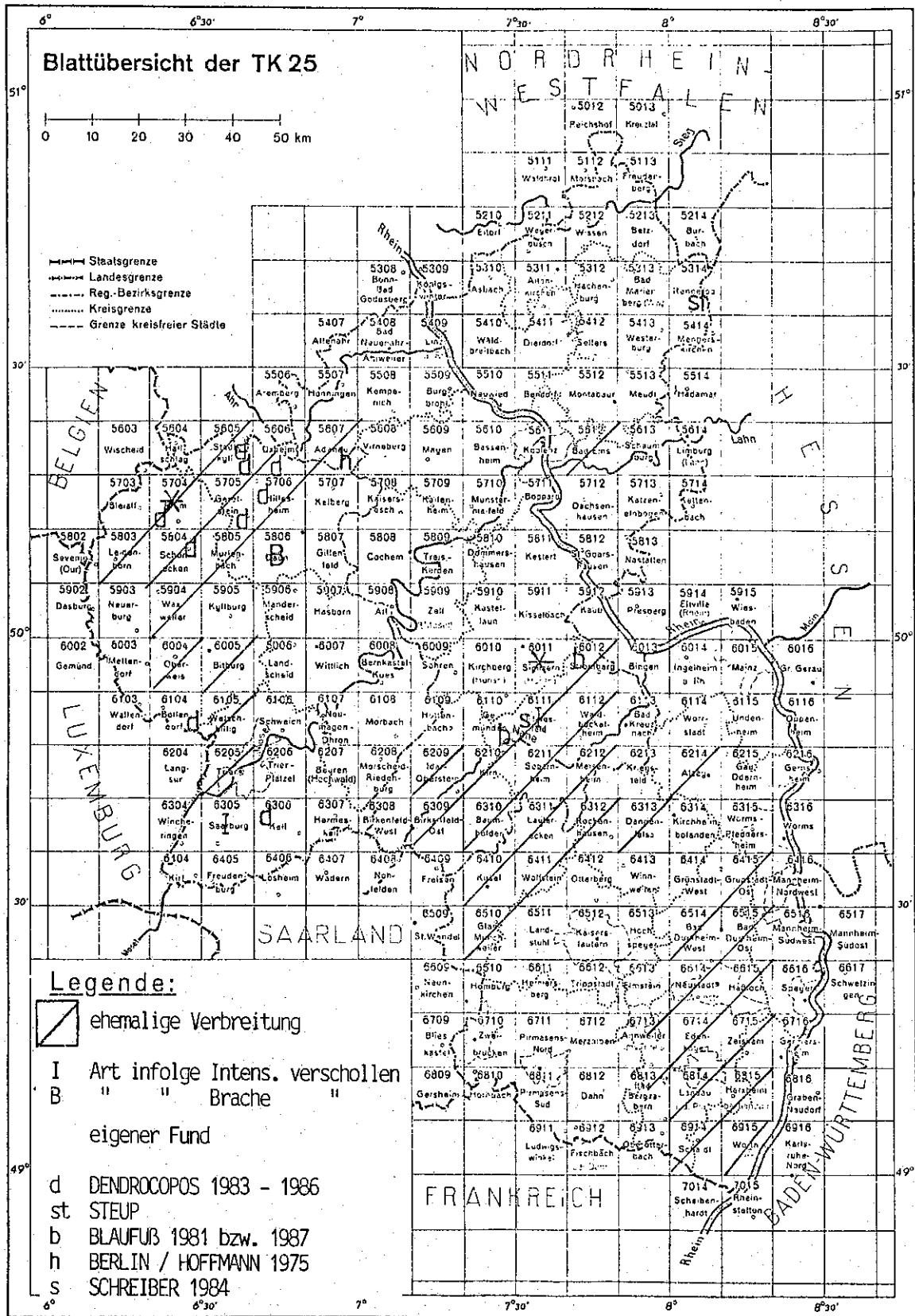
Von allen bislang beschriebenen Arten zeigt das Hohlzüngel die größte Vorliebe für basenreiche Böden (Reaktionszahl = 5). Gleichzeitig ist es eine extrem düngefeindliche und lichtbedürftige Art. Allein diese Ansprüche veranschaulichen bereits ihr Dilemma: In der traditionellen Landwirtschaft existierten großflächig Magerwiesen mit mittlerer Basen- und Wasserversorgung. Die moderne Landwirtschaft hat diese Standorte besonders umfassend beseitigt.

Bezeichnenderweise enthält die Aufnahme aus Sargenroth sowohl Nardetalia-Arten (*Nardus stricta*, *Festuca tenuifolia* und *Polygala vulgaris*) als auch Magerwiesen-Arten (*Holcus lanatus*, *Leontodon hispidus*, *Chrysanthemum leucanthemum*, *Lotus corniculatus*, *Trifolium pratense* und *Rhinantus minor*), welche gleichzeitig einen gewissen Basengehalt der Böden anzeigen. Hinzu treten Feuchtezeiger (*Ranunculus acris* und *Dactylorhiza majalis*) sowie *Ranunculus nemorosus*, *Briza media*, *Hypochoeris radicata*, *Platanthera bifolia* und *Orchis morio* als Magerkeitszeiger. Die *Coeloglossum*-Aufnahme wurde zum *Festuco-Genistetum trifolietosum* gestellt. Wie an anderer Stelle beschrieben, stellt sie den Übergang vom Violion zu den *Festuca rubra-Agrostis tenuis*-Magerwiesen her. In diesem Übergangsbereich, der oben bereits mehrfach unter Artenschutzaspekten diskutiert wurde, hatte *Coeloglossum viride* früher sicherlich ihren Schwerpunkt.

Ein zweiter Schwerpunkt lag in den Kalkmagerrasen der Eifel. KORNECK 1974 fand die Art in seinen Aufnahmen des *Gentino-Koelerietum* aus der Gerolsteiner, der Prümer und der Dollendorfer/Blankenheimer Mulde.

- *** Im Vergleich zu den Angaben früherer Botaniker ist die Grüne Hohlzunge dramatisch zurückgegangen. Offensichtlich ist dies die Folge der Intensivierung bzw. Einstellung der Bewirtschaftung auf den ehemaligen Magerrasen.
- *** Die Art kommt nur noch in wenigen isolierten, kleinen bis sehr kleinen Populationen vor, deren Bestände vor allem aufgrund der ausbleibenden traditionellen Nutzung ernsthaft bedroht sind.
- *** Die Bestände sind durch den lang anhaltenden starken Rückgang auf eine bedrohliche bis kritische Größe zusammengeschmolzen. Somit sind die Bedingungen für die Gefährdungskategorie "1": "Vom Aussterben bedroht" gegeben.

Abb. 21: Gegenwärtige Verbreitung von *Coeloglossum viride* in Rheinland-Pfalz



4.7. *Hieracium lactucella* WALLR.

(= *Hieracium auricula* LAM. et DC. (emend.)

(= *Hieracium auricula* auct. non L. - ROTHMALER 1982, OBERDORFER 1983)

Öhrchen-Habichtskraut

Rote Liste (RLP): "2" stark gefährdet

(BRD): "2" stark gefährdet

nach der Bundesartenschutzverordnung nicht geschützt

HEGI beschreibt sie als *Hieracium auricula* folgendermaßen:

"Wurzelstock waagrecht mit einigen ± verlängerten, dünnen bis schlanken, oft halbunterirdischen Läufern, die mit ziemlich kleinen oder grösseren, nur am Rand gewimperten, gegen das Läuferende grösser werdenden Blättern besetzt sind.

Stengel (0,2) 1 bis 3 (4) dm hoch, aufsteigend, schlank bis sehr dünn, schwächlich, über dem Grund einblättrig. Kopfstand rispig, abgesetzt. Akladium 4 bis 10 (bis 100)mm; Äste (0) 1 bis 4, ± genähert, selten nochmals verzweigt;

Köpfe (1) 2 bis 5 (bis 7). Grundblätter spatelig bis lineal-lanzettlich, rundstumpf bis spitzlich, oft faltspitzig, stark blaugrün, ± glänzend. Hülle (4 bis) 6 bis 9 mm, meist eiförmig, zuletzt am Grund gestutzt; Schuppen schmal bis ± breitlich, fast immer stumpf, dunkelgrün bis schwärzlich, meist ± weisslich gerandet wie die Brakteen. Haare meist nur in sehr geringer Zahl am Blattgrund, selten auf den Blättern vorhanden, am Schaft und an der Hülle oft fehlend. Drüsen meist kurz, an Hülle und Kopfstand in der Regel zahlreich, am Schaft oft bis unten vorhanden, am Stengelblatt und an den inneren Grundblättern bisweilen spärlich. Flocken nur an Hülle Kopfstand und Stengel entwickelt, an den Schuppenrändern 0. Kopfstiele oft grau. Blüten hellgelb, fast immer ungestreift. - V bis VIII (im Herbst oft zum zweiten Male blühend)...

Allgemeine Verbreitung: Ganz Europa bis in das arktische Gebiet. Im Mediterrangebiet viel seltener. In England und auf den atlantischen Inseln sowie im Kaukasus und in Kleinasien fehlend."

Aus älteren Floren geht hervor, daß die Art früher weitverbreitet vorkam. Da die systematische Abgrenzung der Art lange Zeit problematisch war und die Art häufig nicht von *Hieracium pilosella* unterschieden wurde, sind die Literaturangaben mit Vorsicht zu genießen.

Die früheren Autoren beschreiben die Art als häufig und meist in feuchten Wiesen, Triften, Rainen, lichten Waldstellen, grasigen Ackerrändern und feuchten Brachefeldern vorkommend.

Wenn man den meist übereinstimmenden Angaben glauben schenken kann, ist *Hieracium lactucella* in den letzten 80 Jahren dramatisch zurückgegangen. Ihre Seltenheit führte dazu, daß sie in der Roten Liste als stark gefährdet eingestuft wird. In jüngerer Zeit wurde sie von BERLIN/HOFFMANN 1975 von den Booser Maaren, den Quell-

mulden der Nitz, aus Moosburg, Gelenberg und Siebenbach (Eifel), von WOLF 1979 aus den TK 5412 (Talmulde NE Herschbach, Einzugsmulde NE Brinkenweiher), TK 5313 (Talmulde S Kirburg), 5314 (Einzugsmulde ob. Nister) und in DENDROCOPOS 1987 aus der TK 6306/4 (Kell: Magerwiese zwischen Feriendorf und Stausee RT) angegeben.

Abb. 27: *Hieracium lactucella* - Verbreitung nach 1945
(HAEUPLER / SCHÖNFELDER 1988)

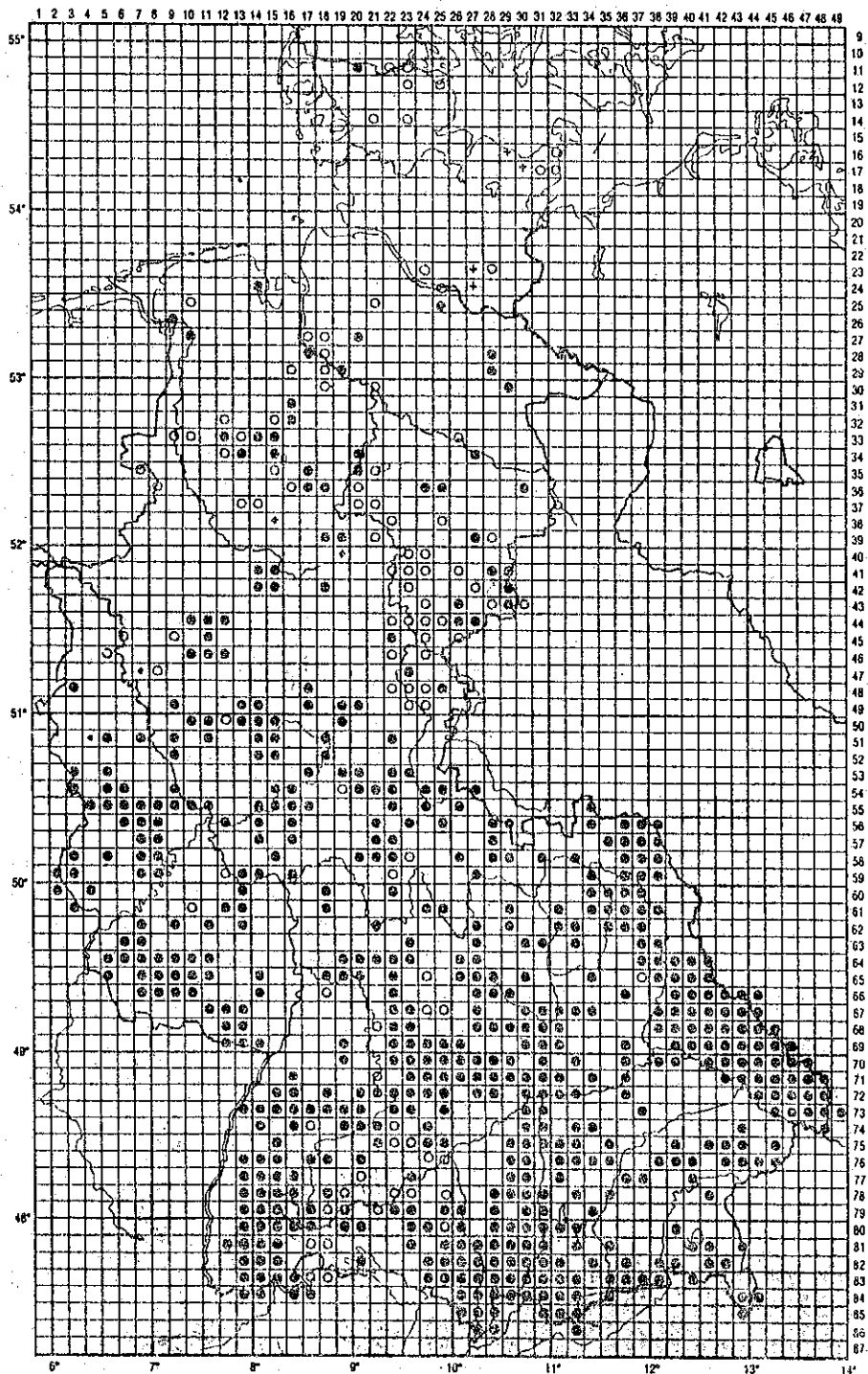
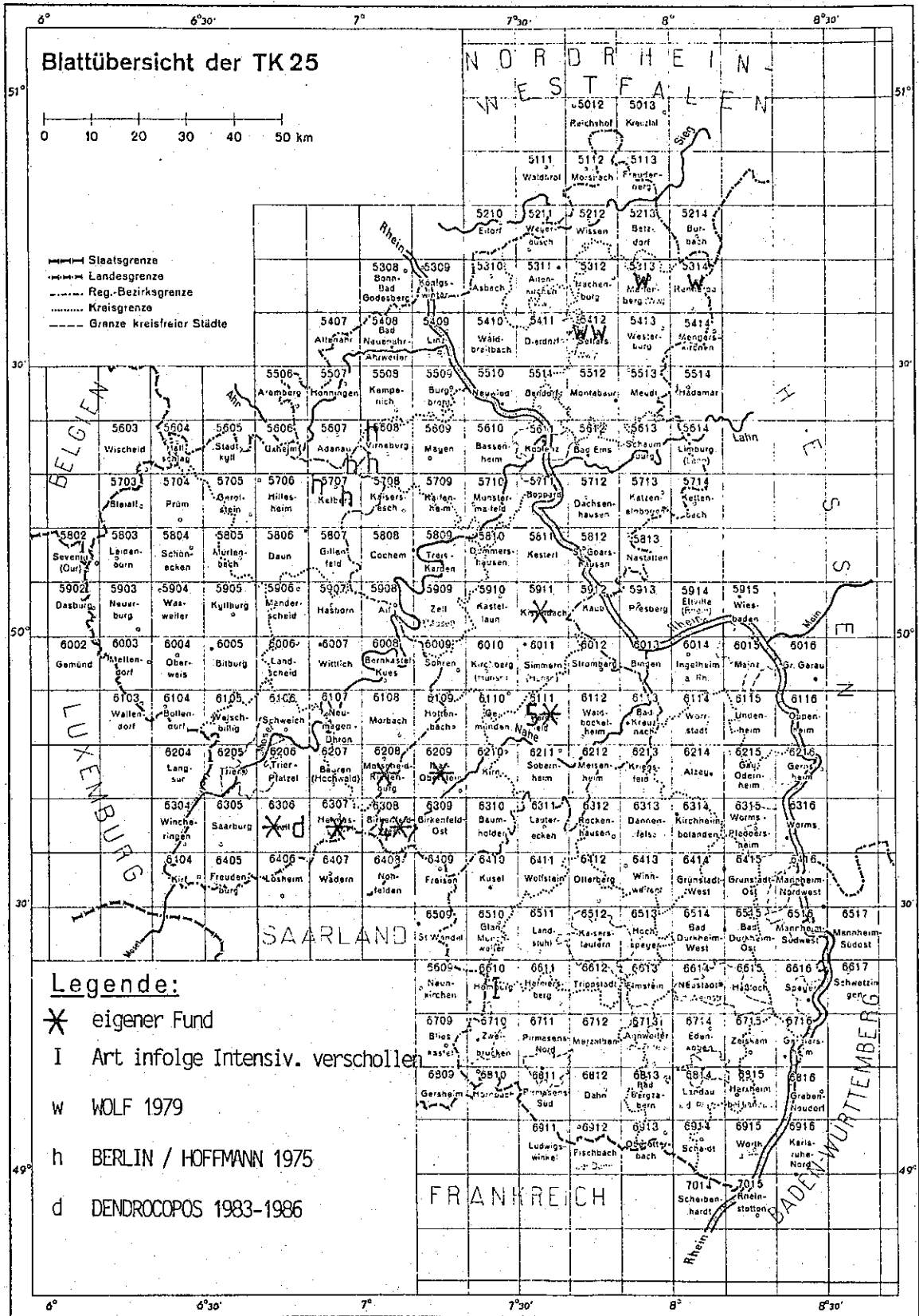


Abb. 28: Gegenwärtige Verbreitung von *Hieracium lactucella* in Rheinland-Pfalz



Ich fand sie bei meinen Untersuchungen 15mal (jeweils Erstnachweise). Neben einem Fund im Westerwald lagen die anderen Bestände allesamt im Hunsrück, wo sie sich im Blatt 6111 (Pferdsfeld) und 6308 (Birkenfeld-West) mit jeweils 4 Funden häuften. Vergleiche mit der Biotopkartierung lassen sich nicht durchführen, weil die Art bislang kaum genannt wurde. Dies mag sicherlich daran liegen, daß sie sehr selten ist, zum anderen, daß sie schwer zu erkennen und vor allem im bewirtschafteten Grünland (also nur während einer kurzen Bearbeitungszeit) zu finden ist. Eine Angabe aus der Biotopkartierung fand sich im Neuwoogbachtal (TK 6610). In der Fläche, aus der auch die extrem düngefeindliche *Botrychium lunaria* angegeben wurde, fand ich Übergänge einer mageren Glatthaferwiese zum *Calthion* mit vereinzelt Exemplaren von *Potentilla erecta* und *Nardus stricta*. Dem Anschein nach war die Wiese schwach aufgedüngt, was wahrscheinlich den Verlust der beiden hochempfindlichen Arten bewirkte und nur noch Relikte des Borstgrasrasens übrigließ.

OBERDORFER 1983: "zerstreut, aber gesellig in Silikat-Magerweiden, in Moorwiesen oder beweideten Quellmooren, auf z.T. offenen, frischen bis feuchten (wechselfeuchten), basenreichen, kalkarmen, mäßig saueren, humosen, gern modrig-torfigen Tonböden oder Sumpfhumus-Böden in humider Klimlage, Magerkeits- und Frische-Zeiger, auch Pionierpfl. an Wegen und Erdanrissen, Verbreitungsschwerpunkte in frischen Violion-Gesellschaften, *Nardetalia*-Ordnungscharakterart, auch in saueren Molinieten oder im *Caricion* f. - Ebene ins Gebirge, A bis 2010 m, vor allem Silikatgebiete- eurassubozean (fehlt England) - Hemikryptophyt - Chrom. $2n=18, 27$ "

Der Verbreitungsschwerpunkt von *Hieracium lactucella* liegt in Rheinland-Pfalz in den bodenfeuchten Borstgrasrasen des *Juncetum squarrosi*, als dessen Kennart sie auch gewertet werden kann. Innerhalb der Assoziation kennzeichnet sie jeweils die *Veronica officinalis*-Varianten. Diese Varianten sind meist deutlich artenreicher als die anderen. In ihnen spielen *Juncus squarrosus* und *Erica tetralix* aufgrund ihrer Feindlichkeit gegenüber Mahd eine geringe Rolle. Dagegen sind *Pedicularis sylvatica* und *Polygala serpyllifolia* höchst vertreten.

Die Trennarten *Ajuga reptans*, *Calliargonella cuspidata* sowie *Juncus acutiflorus*, *Ranunculus acris* und *Polygonum bistorta* (*Molinietalia*) zeigen günstige Basenversorgung und den Bewirtschaftungseinfluß in der *Carex leporina*-Subassoziation an. *Carex leporina* und *Agrostis canina* dagegen weisen auf vernäste nährstoffarme Sumpfböden hin. Die *Veronica officinalis*-Variante ist mit *Veronica officinalis* und *Hieracium lactucella* durch zwei kleinwüchsige und lichtbedürftige Arten gekennzeichnet, die weder in einer Brache noch auf schattigen Waldwegen ihren Lichtbedarf befriedigen können. Bewirtschaftungseinfluß verraten die Magerwiesenpflanzen *Lychnis flos-cuculi*, *Ranunculus nemorosa* und *Chrysanthemum leucanthemum*. Entscheidend für diese Variante ist auch die geringere Bodenvernässung gegenüber der an Kleinseggen reicheren Typischen Variante.

Das Juncetum squarrosi callunetosum zeichnet sich durch einen möglicherweise geringeren Basengehalt in den Böden und dem einhergehenden Verlust der Molinietales-Arten bei einem Anstieg von Zwergsträuchern und Nardo-Callunetea-Arten aus. Diese Effekte können auch als Folge der Brache verstanden werden. Sowohl in der Anthoxanthum odoratum-Variante noch nicht allzualter Brachen als auch in den sehr artenarmen und teilweise beschatteten Beständen der Vaccinium myrtillus-Variante können relativ artenreiche Veronica officinalis-Ausbildungen mit Hieracium lactucella beschrieben werden.

Ein spärlicher Bestand findet sich in der stärker vernähten Drosera rotundifolia-Subassoziation.

Ein weiteres bescheidenes Vorkommen ist dem Festuco-Genistetum trifolietosum zuzuordnen. Die Art siedelt dort mit Thesium pyrenaicum auf einem wohl etwas wechselfeuchten gemähten Borstgrasrasen der Rhinanthus minor-Ausbildung. Die Aufnahme enthält eine Reihe von Magerwiesen-Arten (Holcus lanatus, Leontodon hispidus, Chrysanthemum leucanthemum, Lotus corniculatus, Trifolium pratense, Avena pubescens, Ranunculus nemorosa, Genista tinctoria, Briza media usw.) und Cardamine pratensis als einzigem Venässungszeiger.

Mit drei spärlichen Funden ist Hieracium lactucella in der zweiten, auf basenärmeren Böden siedelnden Assoziation des Violion, dem Polygalo-Nardetum, etwas häufiger. Zwei Bestände werden gemäht, einer schafbeweidet. Die Magerwiesenarten finden sich nur auf den beiden zur Plantago lanceolata-Subassoziation gehörenden Flächen. Dagegen sind die lichtbedürftige Veronica officinalis und Hieracium pilosella in allen Aufnahmen präsent. Eine Reihe von Wechselfeuchte-Zeigern kommen vereinzelt vor (Betonica officinalis, Genista tinctoria, Molina caerulea) bzw. einmal Carex leporina als Nässezeiger.

Anders als viele andere Nardetalia-Arten weicht Hieracium lactucella nicht in die nahverwandten Bestände der Molinietales aus, sondern beschränkt sich auf die Nardetalia.

Aus der Diskussion der Standorte wird ersichtlich, daß Hieracium lactucella auf den Untersuchungsflächen nur innerhalb eines sehr engen ökologischen Spektrums siedelt (und hierin vielen anderen stark bedrohten Arten der Borstgrasrasen - s.o. - ähnelt). Standortbedingungen sind wechselfrische bis feuchte oligotrophe Böden und extensive Nutzung. Häufig kommt sie lediglich auf kleinen, lokal stärker vernähten Magerrasenbereichen vor. Die geringeren bewerteten Funde stammen aus mageren Säumen intensiv bewirtschafteter Flächen.

Die Standortansprüche veranschaulichen bereits das Dilemma: In der traditionellen Landwirtschaft existierten großflächig Magerwiesen auf frischen bis feuchten Böden. Diese Standorte konnten durch eine Düngung in sehr produktive Fettwiesen überführt werden.

Bei zu starker Vernässung wurde das Land durch Drainagen melioriert, so daß es zum großen Teil sogar ackerbaufähig wurde.

Zusammenfassung:

Die Art kann gefördert werden durch:

- extensive Mähwirtschaft
- extensive Schafbeweidung
- Entwässerung

Folgende Arten zeigen günstige Standortverhältnisse an:

- alle Nardetalia-Arten
vor allem: *Polygala serpyllifolia*, *Pedicularis sylvatica*, *Nardus stricta*, *Festuca tenuifolia*, *Galium hircynicum*, *Arnica montana*
- Feuchtezeiger:
vor allem: *Carex leporina*, *Polygonum bistorta*, *Carex leporina*, *Ranunculus acris*, *Agrostis canina*, *Juncus acutiflorus*, *Calliergonella cuspidata*, *Lychnis flos-cuculi*,
- Magerkeitszeiger:
vor allem: *Holcus lanatus*, *Leontodon hispidus*, *Chrysanthemum leucanthemum*, *Lotus corniculatus*, *Trifolium pratense*, *Avena pubescens*, *Ranunculus nemorosa*, *Genista tinctoria*, *Briza media*

Folgende Faktoren zerstören die Standorte:

- Brache
- Düngung
- Entwässerung

Folgende Arten wirken abbauend:

- Nährstoffzeiger
vor allem: *Deschampsia cespitosa*, *Achillea ptarmica*, *Crepis paludosa*, *Juncus effusus*, *Caltha palustris*, *Taraxacum officinale*, *Cynosurus cristatus*, *Trifolium repens*, *Leontodon autumnale*, *Poa trivialis*, *Galium mollugo*
- Brache-Zeiger, Gehölze
vor allem: *Juncus conglomeratus*, *Luzula multiflora* ssp. *congesta*, *Dactylorhiza maculata* und *Molina caerulea* >25 % Deckung; *Picea abies*, *Betula pendula*.

*** *Hieracium lactucella* ist dramatisch zurückgegangen und beschränkt sich nur noch auf eine überschaubare Zahl von Restvorkommen. Offensichtlich ist dies einerseits die Folge der Intensivierung, andererseits der Einstellung der Bewirtschaftung auf den ehemaligen Magerrasen.

*** Die Art kommt nur noch in wenigen isolierten und kleinen bis sehr kleinen Populationen vor, deren Bestände vor allem aufgrund der ausbleibenden traditionellen Nutzung ernsthaft be-

droht sind. Außerdem sind ihre Bestände durch den langanhaltenden starken Rückgang auf eine bedrohliche bis kritische Größe zusammengesmolzen. Bei verstärkter Suche nach der Art im mageren frischen Grünland ist wegen der hohen Standortansprüche mit einer nur begrenzten Zahl von Neuentdeckungen zu rechnen. Somit sind die Bedingungen für die Gefährdungskategorie "1": "Vom Aussterben bedroht" gegeben.

4.8. *Juncus squarrosus* L. Sparrige Binse

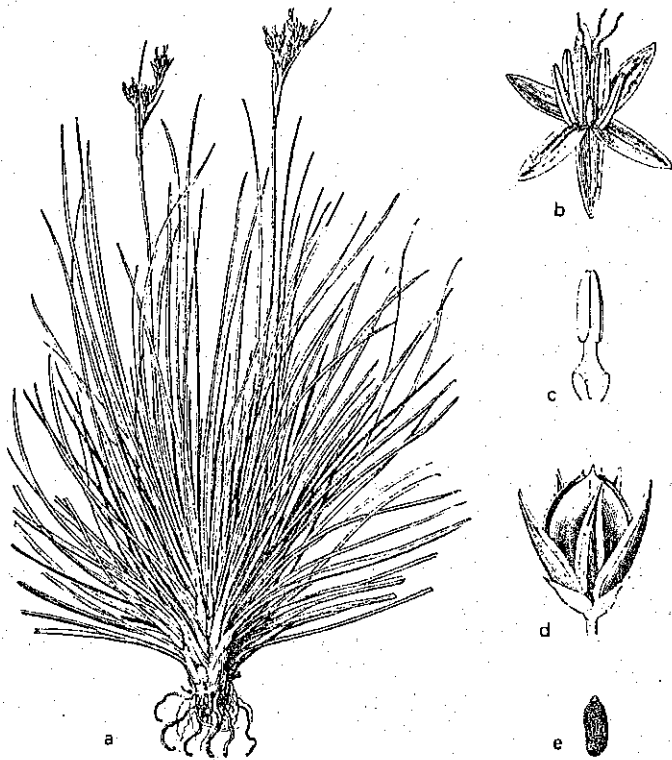
Rote Liste (RLP): "3" gefährdet
(BRD): %

nach der Bundesartenschutzverordnung nicht geschützt

HEGI beschreibt *Juncus squarrosus* folgendermaßen:

"Ausdauernde, dicht- oder lockerrasige Pflanze. Grundachse kurz, senkrecht stehend, mehrköpfig. Blätter an den Spitzen der Grundachse in einer dichten, zweizeiligen Rosette angeordnet, mit ziemlich weiter, daher fast zwiebelschuppenartig erscheinender, gelbbrauner bis brauner, matt glänzender, seitlich in 2 kürzere oder längere Öhrchen vorgezogener Scheide und 7 - 30 cm langer und 1 - 2 mm breiter, borstlicher, starrer, oberseits tiefrinniger, allmählich gegen die Spitze verschmälertes, absteher bis fast zurückgekrümmter, seltener aufrechter, gelblich- bis bräunlich-grüner Spreite.

Abb. 29: *Juncus squarrosus*
(aus HEGI)



Stengel in der Achsel von Rosettenblättern entspringend (die einzige ausdauernde *Juncus*-Art mit umscheideten Trieben in Mitteleuropa), meist einzelstehend, selten zu mehreren, bis zum Blütenstand unbeblättert, 15 - 50 cm hoch, starr, aufrecht. Blütenstand 10 - 30 (- 40)-blütig, endständig, eine zusammengesetzte Spirre bildend mit 3 - 10 cm langen Ästen. Unterstes Tragblatt meist laubblattartig, kürzer als der Blütenstand, die übrigen mehr oder weniger häutig, kurz.

Blüten an den Enden der Äste genähert mit eiförmig-zugespitzten, in der Mitte grünen, am Rande häutigen Vorblättern. Blütenhüllblätter 4 - 5 (- 6) mm lang, hell- bis dunkelbraun, oft mit grünem Mittelstreifen, mit breitem, weißlichem Hautrand, al-

le gleichlang, schmaleiförmig, stumpf.

Staubblätter 6, die halbe Blütenlänge erreichend; Staubbeutel 1,5 - 2 mm lang, 2,4 - 6 mal so lang wie die kurzen, breiten Staubfäden. Griffel kurz mit langen, aufrechten, ziegelroten Narben. Kapsel etwa so lang wie die Blütenhülle, schmal-eiförmig bis ellipsoidisch, stumpf mit aufgesetzten Spitzchen. Samen 0,6 - 0,8 mm lang, etwas schief eiförmig, netzartig skulpturiert, braun. - Chromosomenzahl: $2n = 42$ - Blütezeit: VI - VIII...

Allgemeine Verbreitung. Europäisch mit Schwerpunkt im atlantischen Gebiet. Ostwärts vereinzelt bis Baltikum und Südukraine, nördlich bis Island und Nord-Norwegen ..."

Juncus squarrosus tritt in Deutschland vor allem im nordwestdeutschen Flachland auf, fehlt vollständig in den Kalkgebieten der Mittelgebirge. Aus dem Schwarzwald und den Vogesen ist sie beschrieben.

In Rheinland-Pfalz kam sie schon seit jeher nur zerstreut vor. Hauptverbreitungsgebiete sind die Hochlagen der Mittelgebirge, insbesondere der Eifel.

Westerwald:

WIRTGEN 1857: "Torfige Haiden der Gebirge und der Ebene, zerstreut, bei Coblenz auf der Montabaurer Höhe, in der Eifel häufig"

BACHS 1899: "Torfboden. Braubach, Montabaurer Höhe, in der Eifel, Cleve, Dünnwald, Schlebusch, Paffrath, Siegburg"

Eifel:

ROSBACH 1880: "an feuchten Orten, auf torfigen Wiesen, nicht häufig. Zwischen Hanseneslust und dem Sirzener Wald; Hinter dem Marcusberg, LÖHR: Schönecken, Birresborn; bei Greimerath (BOCHK)"

ANDRES 1920 : "Heidemoore, feuchte Heiden, Moorboden; verbreitet"

Hunsrück / Nahe:

ROSBACH 1880: "zw. Morbach und Kempfeld, Eisenschmitt und Neumühle ILSE. SCHÄFER im Sirzen. Thal, unterhalb Mürlebach, im Mühenwalde, bei Kell und Schillingen." WIRTGEN: häufig in der Eifel und bei Allenbach
GEISENHEYNER 1903: "feuchte Waldstellen im Hoch-, Idar- u. Soonwald, nicht häufig"

MULLER 1923: "Heide bei Allenbach, Imsbach"

BUSCH 1941: "Unterhalb des Ringkopfes bei Allenbach, Moor N Gondelsheim. Moß bei Gerolstein. Hilsbruch. Panzbruch bei Greimerath. SÖ Kleinlangenfeld. Hochmoor bei Weißenseifen. Zwischen Allenbach und Idarbrücke. Bei Thranenweiher. Zwischen Lissingen und Birresborn. Knaufspesch."

Rheinhessen:

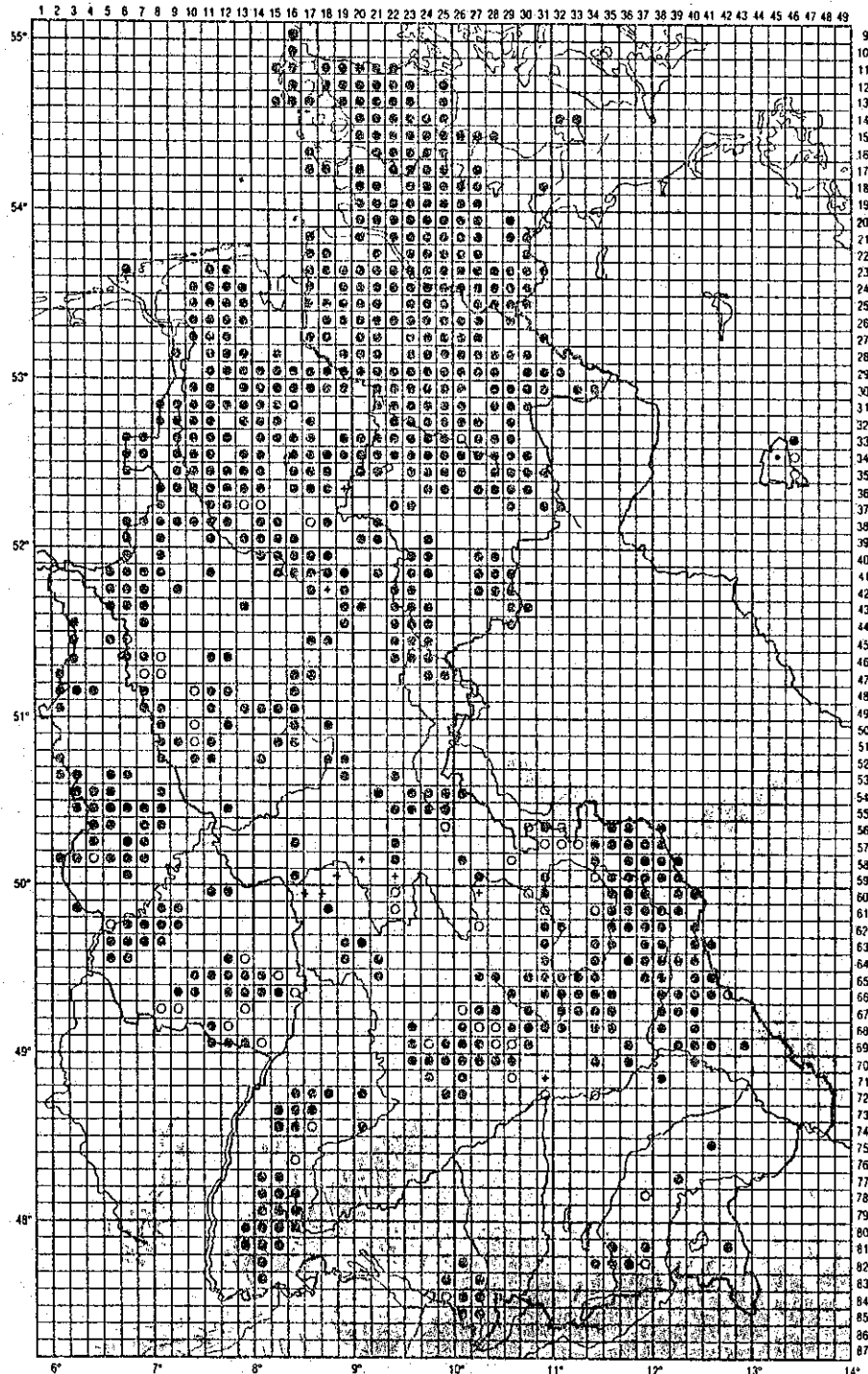
REICHENAU 1900: "Sumpfwiesen bei Flörsheim und Weilbach, selten in Rheinhessen"

Pfalz:

DÖLL 1843: "auf moorigen Haiden und Wiesen der höheren Gebirge, selten auf niedrigeren Bergen oder in der Ebene. ... bei Speier"

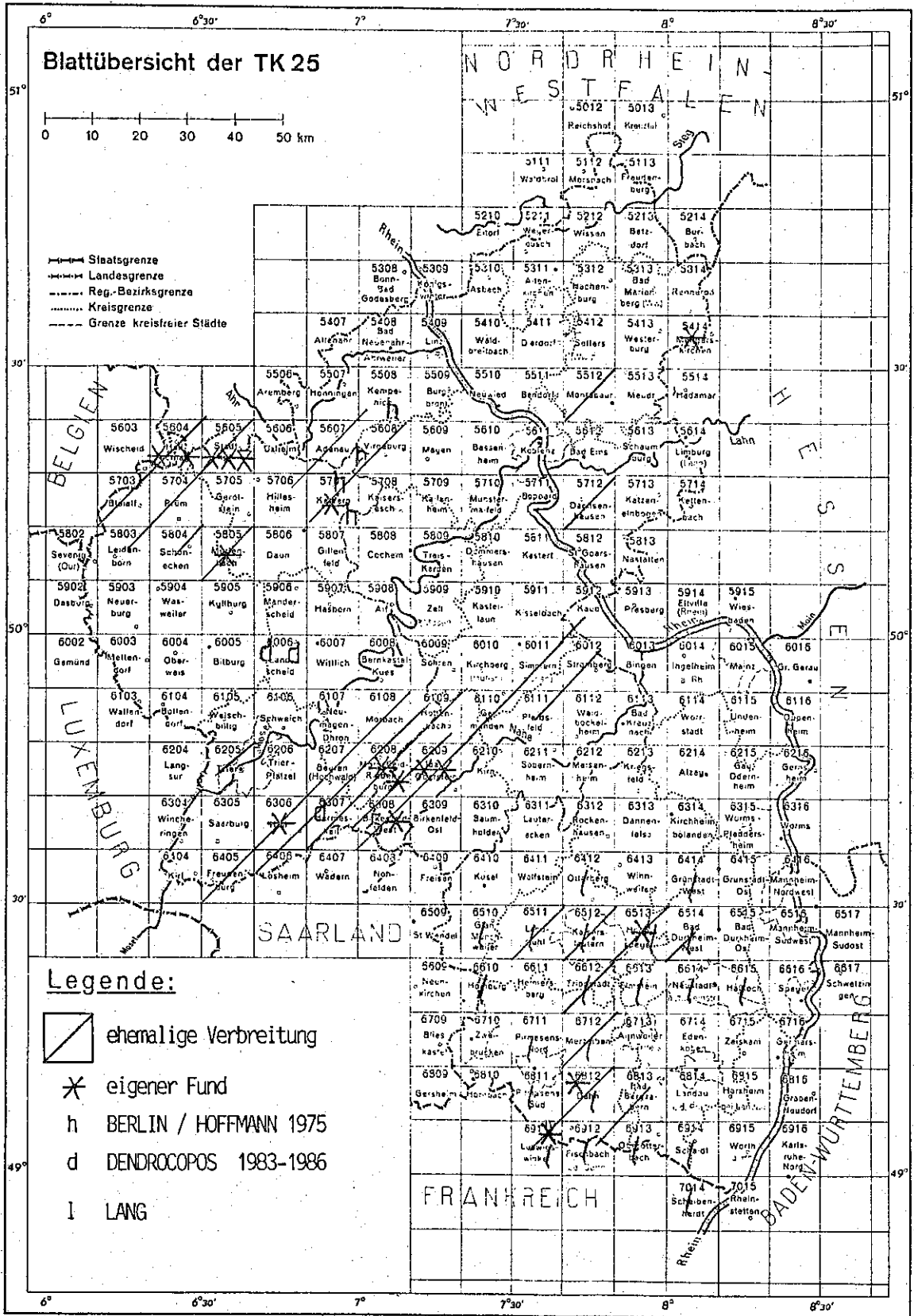
KÖNIG, Dürkheim, Sembach, Hartenburg, Kaisers-lautern, Zweibrücken
u. Bitsch"

Abb. 30: *Juncus squarrosus* - Verbreitung nach 1945
(HAEUPLER / SCHÖNFELDER 1988)



SCHULTZ 1846: "auf mehr oder weniger torfhaltigem Sandbo-den,
dürren, feuchten und sumpfigen Heiden, lichten Wald-plätzen
(besonders in mit Birken gemischten Nadelwäldern), Triften,
Torfwiesen und Torfmooren, auf der Rheinfläche sehr selten,
z.B. bei Speyer KÖNIG, in der Vogesensand-steinformation

Abb. 31: Ehemalige und gegenwärtige Verbreitung von *Juncus squarrosus* in Rheinland-Pfalz



(c) Herausgeber: Landesvermessungsamt Rheinland-Pfalz (1968) - Ausgabe 1986

aber sehr gemein und zwar vom Hardtgebirge an, z.B. bei Dürkheim, Hartenburg usw. über Sembach, Bal-born und Kaiserslautern! (seit POLLICH) bis Landstuhl! (seit KOCH), Homberg!, Limbach!, Kirkel! (seit BRUCH), und Saarbrücken (F.SCHULTZ) auf der einen, und über Trippstadt! und Hohenecken! (seit KOCH), bis Dahn!, Fischbach!, Ludwigswinkel!, Eppenbrunn!, Stürzelbrunn!, Haspelscheidt! und Bitsch! (F.SCHULTZ), auf der anderen Seite. Auch bei Wilgartswiesen JÄGER."

VOLLMANN 1914: "sandiger Moorboden, Moorwaldränder; Vorderpfalz: Bienwald (früher Speyer), Pfälzer Wald häufig"

Weil die Art in den Hochlagen zum Teil sehr häufig auftritt, wurde sie meist nicht so sehr beachtet.

In der jüngeren Literatur finden sich Hinweise von BERLIN/HOFFMANN 1975: "Magertriften, quellige Waldstellen; zerstreut; nur in den Höhengebieten, sonst fehlend; Kempenich: Steinrausch, Eif.: Quellmulden der Nitzzuflüsse, Kötterichen, Kelberg."

REICHERT 1972: "Im Bereich der Quarzitkämme allgemein verbreitet und stellenweise sehr häufig" und

BLAUFUß 1987: "im Hunsrückhoch- und Idarwald zerstreut bis nicht selten, sonst sehr selten (Soonwald)."

Auch bei meinen Untersuchungen fanden sich Schwerpunkte in der Schneifel und im Hochwald. Von 21 Funden entfallen acht auf die Eifel, zehn auf den SW-Hunsrück und drei auf die Pfalz. Die in der Literatur meist angegebenen Standorte "Wiesen" und "Heiden" unterlagen einem sehr starken Rückgang. Die bodenfeuchten Borstgrasrasen des Juncetum squarrosi sind nur noch in geringer Zahl vorhanden. Dagegen taucht die Art noch recht oft am Rand von Waldwegen auf, wo gerade in den Verbreitungszentren sicherlich noch eine Reihe von Beständen gefunden werden können.

OBERDORFER 1983: "zerstreut, aber gesellig in Magerweiden, gern im Grenzbereich von Quell- und Flachmooren, auf Moorwegen, in Heidemooren, auf feuchten, basenarmen, saueren, sandig-tonigen oder reinen Torfböden, Torfbildner, Charakterart des Juncetum squarrosi (Juncion squarr.), auch im Ericion tetr. - vor allem Silikatgebirge, z.B. Schwarzwald bis 1450 m, Alpen bis 1432 m, Bayrischer Wald usw. (Kalkgebiete, z.B. Jura selten), auch in Tieflagen z.B. Rhein sehr selten, ferner N-Westfalen, Niedersachsen, Schleswig-Holstein, Mecklenburg usw. - subatl(-no) bis Grönland - Hemikryptophyt - Chrom. $2n = (40), 42$ "

Entsprechend den anderen Juncion-Arten handelt es sich um eine subatlantische Art, die an staunasse Böden angepaßt ist (Feuchtezahl "8~"). Die Reaktions- und Stickstoffzahlen liegen beide bei "1", was den absolut düngefeindlichen Charakter der Art unterstreicht. Ähnlich wie das Wald-Läusekraut kommt die Sparrige Binse

wohl ursprünglich im Randbereich von Mooren vor.

Durch den Menschen hat sich der Lebensraum um Feuchtheiden und Borstgrasrasen erweitert, wo sie tiefgründige pseudovergleyte Lehmböden, verdichtete, skelettreichere Wegränder oder nasse, humose Sandböden besiedelt. Ebenso wie *Pedicularis sylvatica* ist *Juncus squarrosus* häufig regelrecht an Bodenverdichtung im Bereich von Fahrspuren und Trampelpfaden gebunden.

Stärker noch als *Pedicularis sylvatica* hängt *Juncus squarrosus* von den durchnästen Böden des nach ihr benannten Juncetum squarrosi ab. Außerdem sind *Polygala serpyllifolia*, *Calluna vulgaris*, *Danthonia decumbens*, *Polytrichum formosum* bzw. *communue*, *Molinia caerulea*, *Luzula multiflora*, *Carex panicea* und *Agrostis tenuis* stete Begleiter.

Innerhalb der Assoziation tritt sie mit der höchsten Stetigkeit in der Drosera rotundifolia-Subassoziation nasser Böden auf. Die Gesellschaft findet sich an nassen Wegrändern sowie in meist jungen Brachen und stellt ein Sukzessionsstadium nach einer Verletzung der Bodenoberfläche dar. Die Nardetalia-Arten *Nardus stricta*, *Festuca tenuifolia*, *Galium harcynicum* und *Arnica montana* haben ihre Nässegrenze erreicht; statt dessen dominieren Sumpfpflanzen wie Sphagnen, *Carex demissa* und *Eriophorum angustifolium*. In den beiden Beständen der Pfalz tritt noch *Drosera rotundifolia* hinzu.

Die meisten Bestände werden in das Juncetum squarrosi callunetosum basenarmer Brachestandorte eingeordnet, in dem die Zwergsträucher und Nardo-Callunetea-Arten gegenüber den Molinietales-Arten überwiegen. Neben *Pedicularis sylvatica* und *Polygala serpyllifolia* wird *Juncus squarrosus* von zahlreichen Ordnungs- (*Nardus stricta*, *Festuca tenuifolia*, *Galium harcynicum*, *Arnica montana*) und Klassenkennarten (*Calluna vulgaris*, *Danthonia decumbens*, *Potentilla erecta*, *Carex pilulifera*) begleitet. Dagegen meidet sie die meist auf trockeneren Böden verbreiteten Bewirtschaftungszeiger wie *Trifolium pratense*, *Centaurea jacea* und *Achillea millefolium*.

Nur zweimal ist sie in gemähten Beständen der Carex leporina-Subassoziation zu finden. Größere Empfindlichkeit gegenüber Mahd und ein höherer Feuchtebedarf grenzen ihre Wuchsorte von denen der *Hieracium lactucella*, mit der sie nur einmal gemeinsam vorkommt, ab.

Auf zwei Fundorten in der Schneifel siedelt sie im Trichophoretum germanici, wo sie die starke Vernässung gut vertragen kann und nach OBERDORFER 1977 als Verbandstrennart zu gelten hat.

Ein Fund im Polygalo-Nardetum, zumal der einzige im Westerwald, fällt sehr spärlich aus. In dem gemähten und an Magerwiesenarten reichen Bestand treten *Polygonum historta*, *Sanguisorba officinalis* und *Deschampsia cespitosa* als einzige Nässezeiger auf. Da die Wiese in jüngster Zeit schwach gedüngt wurde, muß die Sparrige Binse hier als in höchstem Maße bedrohtes Relikt angesehen werden.

Der einzige Fund der Sparrigen Binse im Molinietum arnicetosum liegt klimatisch deutlich günstiger als andere Bestände dieser Gesellschaft.

Aus der Diskussion der Standorte wird ersichtlich, daß *Juncus squarrosus* auf den Untersuchungsflächen nur innerhalb eines sehr engen ökologischen Spektrums siedelt und nicht in die nahverwandten Bestände der Molinietaalia ausweicht. Standortbedingungen sind feuchte oligotrophe Böden und extensive Nutzung. Da sich die oligotrophen Brachen nur langsam verändern und die Binse sich auch nach der Nutzungsaufgabe noch gut gegen *Calluna*, *Molinia* und *Trichophorum* behaupten kann, hat sie sich bis heute auf einigen Flächen halten können. Ähnlich wie bei *Pedicularis* diskutiert, spielen mittlerweile instabile Sukzessionsstadien am Rand von Waldwegen eine bedeutende Rolle für das Überleben der Art. Aus diesem Grund stellen auch für diese Art die Befestigung bzw. Nutzungsaufgabe von Waldwegen (vgl. Kap. 4.2.4. *Pedicularis sylvatica*) eine Gefährdung dar.

Die Art kann gefördert werden durch:

- extensive Mähwirtschaft
- extensive Schafbeweidung
- Nutzung geringbefestigter Waldwege

Folgende Arten zeigen günstige Standortverhältnisse an:

- alle Nardetalia-Arten
vor allem: *Polygala serpyllifolia*, *Pedicularis sylvatica*, *Nardus stricta*, *Festuca tenuifolia*, *Galium hircynicum*,
Arnica montana
- Säurezeiger (insbesondere Nardo-Callunetea-Arten)
- Nässezeiger:
vor allem: Sphagnen, *Carex demissa*, *Hypericum humifusum*, *Drosera rotundifolia*, *Eriophorum angustifolium*, *Carex panicea*

Folgende Faktoren zerstören die Standorte:

- Brache
- Kalkung und Düngung
- Waldwegeausbau bzw. Nutzungsaufgabe der Wege
- Entwässerung

Folgende Arten wirken abbauend:

- Nährstoffzeiger
vor allem: *Deschampsia cespitosa*, *Achillea ptarmica*, *Crepis paludosa*, *Juncus effusus*, *Caltha palustris*, *Taraxacum officinale*, *Cynosurus cristatus*, *Trifolium repens*,
Leontodon autumnale, *Poa trivialis*, *Galium mollugo*
- Brache-Zeiger, Gehölze
vor allem: *Juncus conglomeratus*, *Luzula multiflora* ssp.
congesta, *Dactylorhiza maculata* und *Molinia caerulea* >25 % Deckung; *Picea abies*, *Betula pendula*.

- *** *Juncus squarrosus* war schon immer auf ein relativ kleines Verbreitungszentrum beschränkt. In den derzeit noch bewirtschafteten Borstgrasrasen ist sie kaum zu finden.
- *** Die Art kommt heute hauptsächlich in mehr oder weniger gestörten Brachen bzw. am Rande von hin und wieder befahrenen Waldwegen vor.

4.9. *Luzula multiflora* ssp.
congesta (THUILLIER) HYLANDER
 Vielblütige Hainsimse

Rote Liste (RLP): "3" gefährdet
 (BRD): %

nach der Bundesartenschutzverordnung nicht geschützt
 an der Grenze ihres Areals

HEGI beschreibt *Luzula multiflora* ssp. *congesta* folgendermaßen:

"Kräftige, blaß-hellgrüne Pflanze. Stengel ziemlich starr, 1,5 - 2 mm dick. Blätter bis 5 mm breit, breiter als bei ssp. *multiflora*. Blütenstand dicht gedrängt, geknäuelte, kopfförmig oder gelappt. Ährchenstiele kürzer als die großen, dichten, 8-14-blütigen Ährchen. Das unterste Tragblatt den Blütenstand meist weit überragend. Blütenhüllblätter meist hellrotbraun, deutlich länger als die Kapsel. - Chrom. $2n=36, 48$

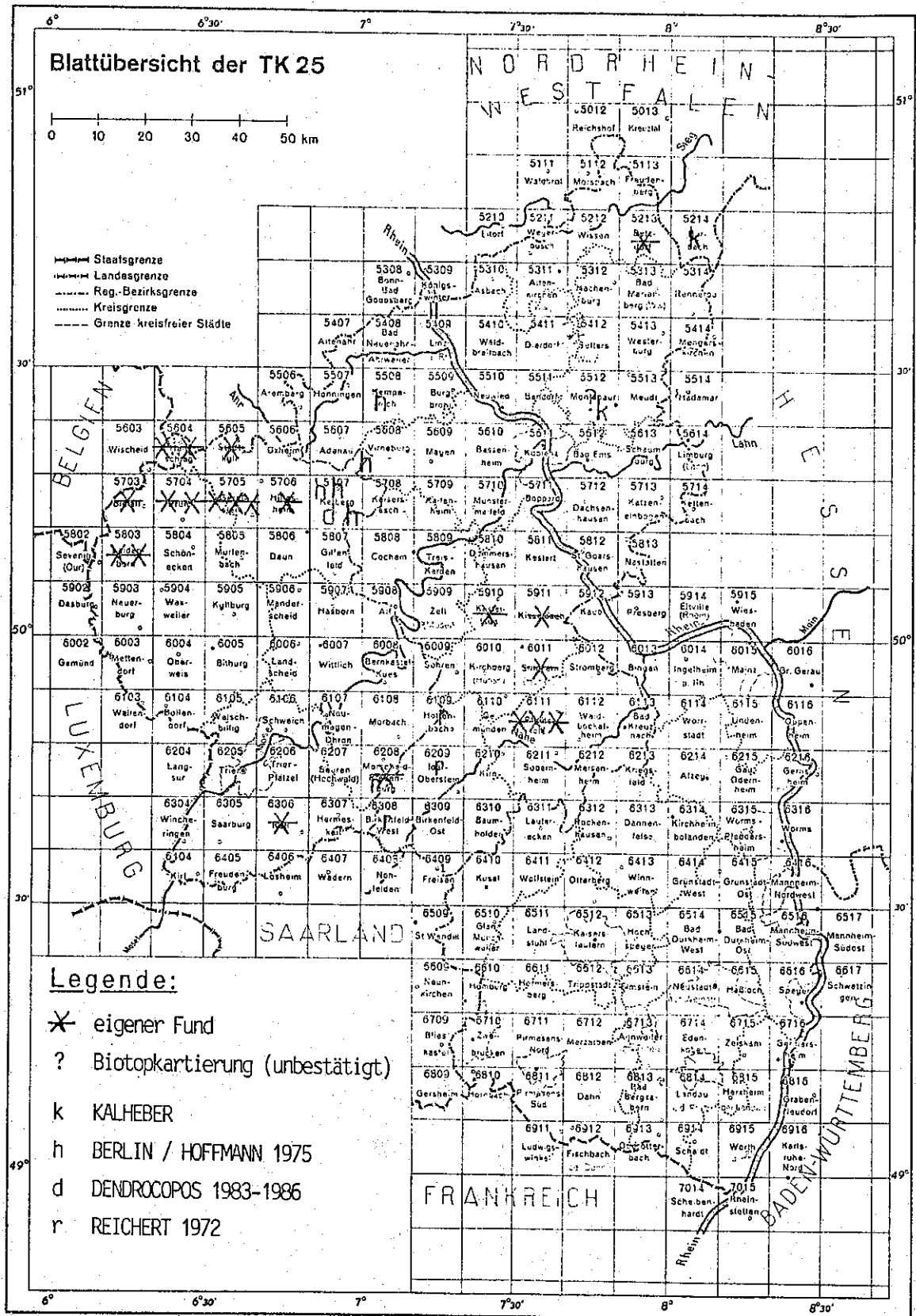
Allgemeine Verbreitung: Eine atlantisch bis subatlantisch verbreitete Sippe mit noch ungenügender Kenntnis des Gesamtareals. In Schweden und Norwegen nur in küstennahen Gebieten, Dänemark, Großbritannien, Island, Faeroer-Inseln, Niederlande, Belgien, Teile von Frankreich. Über die Verbreitung in den westlichen Teilen des Mittelmeergebietes ist nichts bekannt."

Die systematische Bewertung der Sippe wechselt in der Literatur. Wie KALHEBER 1971 feststellte, finden sich über das Areal in Mitteleuropa nur wenige Angaben. Meist (auch in den von mir benutzten Regionalfloren) wird sie nicht beachtet. KALHEBER 1971 zitiert Angaben aus Schleswig-Holstein (CHRISTIANSEN 1953), Münster / Westfalen (KARSCHY-WESTHOFF 1895), Eupen und Koblenz (WIRTGEN 1857), vom Hohen Venn (SCHWICKERATH 1944), dem Siegerland LUDWIG 1952 und von Hagenau (ISSLER, LOYSON u. WALTER 1965). Zusätzlich gibt er eigene Funde aus dem Westerwald, Kaufunger Wald und Reinhardswald an und vermutet, daß wir uns an der SO-Grenze des Areals befinden.

Der subatlantische Charakter bestätigt sich in der Verteilung meiner Funde, wo mit 12 Angaben ein Schwerpunkt auf der NW-Eifel liegt. Überraschend waren die sechs Funde im Soonwald-Bereich, wo die Art bislang noch nicht beschrieben wurde.

Die Art ist weiter verbreitet als in der vorliegenden Arbeit, die einer anderen Fragestellung nachgeht, dokumentiert.

Abb. 32: Gegenwärtige Verbreitung von *Luzula multiflora* ssp. *congesta* in Rheinland-Pfalz



Die soziologische Einordnung der Art ist unsicher: Während SCHWICKERATH 1944 sie als subatlantische Differentialart des *Arnica montana* und TUXEN als Ordnungskennart des Nardo-Galions *saxatilis* PRSG. einstufen, stellt OBERDORFER 1983 sie zum Verband des Violions.

KNAPP 1954 ordnet sie schließlich mit 10 % Stetigkeit der *Genista sagittalis*-Assoziation bzw. mit 27 % dem Nardo-Galions *saxatilis* zu. In beiden Fällen könnte sie als *Nardetalia*-Art gewertet werden. Leider differenzierte KNAPP 1954 seine Tabelle nicht nach dem Grad der Vernässung. Besonders in der von ihm als Nardo-Galions bezeichneten Gesellschaft sind Feuchtezeiger und insbesondere *Juncion squarrosi*-Arten (*Pedicularis sylvatica*, *Juncus squarrosus*) vertreten.

REICHERT 1972 schreibt "im Umkreis der Quellmoore und im Nardo-Juncetum *squarrosi*."

In meinen Untersuchungen tritt *Luzula congesta* verstärkt im *Juncetum squarrosi* auf. Sie ähnelt im ökologischen Verhalten am ehesten *Dactylorhiza maculata* und findet sich auf etwas weniger durchnässten Standorten als *Juncus squarrosus*.

Im *Juncetum squarrosi* charakterisiert *Luzula congesta* gemeinsam mit *Juncus conglomeratus* und *Dactylorhiza maculata* bei hohen Deckungsgraden von *Molinia caerulea* die *Juncus conglomeratus*-Bracheausbildungen der einzelnen Varianten, außer der *Drosera rotundifolia*-Subassoziation. Die Kennarten *Pedicularis sylvatica* und *Polygala serpyllifolia* sind empfindlich gegenüber der Brache und fehlen häufig als Begleiter.

Ein weiterer extrem artenarmer Brachebestand (17 Arten) gehört der *Festuca tenuifolia*-*Nardus stricta*-Gesellschaft an.

Ebenfalls kennartenarm sind die zwei Aufnahmen im *Polygalo-Nardetum callunetosum*. In beiden zeigen *Cirsium palustre* und *Angelica sylvestre* eine stärkere Vernässung an.

Zwei gemähte Aufnahmeflächen des *Molinietum juncetosum acutiflorae* enthalten *Luzula congesta*, *Polytrichum commune* bzw. *formosum*, Sphagnen und *Carex echinata* als Nässezeiger und vermitteln zu den Kleinseggenriedern.

Ein dritter, sehr artenarmer *Luzula congesta*-Bestand liegt brach; ihm fehlt ein großer Teil der *Molinietalia*-Arten.

Aufgrund dieses Verhaltens kann *Luzula multiflora* ssp. *congesta* als Verbandskennart dem *Juncion squarrosi* zugeordnet werden, hat aber innerhalb der Gesellschaft eine Vorliebe für relativ degenerative Brachen, wo sie sich ganz gut gegen die Dominanz von *Molinia caerulea* durchsetzen kann.

Die Standortsansprüche stimmen weitgehend mit denen des subatlantischen Verbandes des *Juncion squarrosi* überein. Da *Luzula congesta* nicht in erster Linie von der Nutzung abhängig ist, fungiert sie fast wie ein Gegenläufer zu *Pedicularis sylvatica*. Jedoch darf nicht übersehen werden, daß auch die Brachen ursprünglich auf eine extensive Bewirtschaftung zurückzuführen sind und daß sie, wenn auch langsam, zunehmend verbuschen werden.

Die Art kann gefördert werden durch:

- extensive Mähwirtschaft
- extensive Schafbeweidung

Folgende Arten zeigen günstige Standortverhältnisse an:

- alle *Nardetalia*-Arten (vor allem: *Juncion squarrosi*-Arten)
- Säurezeiger (insbesondere *Nardo-Callunetea*-Arten)
- Feuchtezeiger

Folgende Faktoren zerstören die Standorte:

- Brache
- Kalkung und Düngung
- Entwässerung

Folgende Arten wirken abbauend:

- Nährstoffzeiger
vor allem: *Deschampsia cespitosa*, *Achillea ptarmica*, *Crepis paludosa*, *Juncus effusus*, *Caltha palustris*, *Taraxacum officinale*, *Cynosurus cristatus*, *Trifolium repens*, *Leontodon autumnale*, *Poa trivialis*, *Galium mollugo*
- Brache-Zeiger, Gehölze
vor allem: *Juncus conglomeratus*, *Luzula multiflora* ssp. *congesta*, *Dactylorhiza maculata* und *Molina caerulea*
>25 % Deckung; *Picea abies*, *Betula pendula*.

*** *Luzula multiflora* ssp. *congesta* war schon immer auf ein relativ kleines Verbreitungszentrum beschränkt. In den derzeit bewirtschafteten Borstgrasrasen ist sie kaum zu finden.

*** Die Art kommt heute hauptsächlich in mehr oder weniger gestörten Brachen vor.

4.10. *Meum athamanticum* Jacq. Bärwurz

Rote Liste (RLP): "3" gefährdet

(BRD): "3" gefährdet

nach der Bundesartenschutzverordnung nicht geschützt

HEGI beschreibt die Art folgendermaßen:

"Pflanze ausdauernd, auch getrocknet (im Herbarium) von einem durchdringend würzigen Geruch. Grundachse lang und dick, walzlich, geringelt, braun, innen weisslich, vielköpfig, am Halse stark bräunlich-faserschopfig. Stengel etwa 15 bis 60 cm hoch, aufsteigend bis aufrecht, kantig-gerieft, kahl wie fast die ganze Pflanze, fast blattlos, nur oberwärts mit 1 bis 2 Stengelblättern und ebenso vielen langen Ästen, oft auch völlig einfach, nicht selten rotbraun-überlaufen.

Laubblätter grasgrün, weich, im Umriss länglich oder schmal eiförmig-länglich, 2- bis vielfach-fiederschnittig, auf den kurzen, sehr breiten, eiförmigen Scheiden zierlich längsgestielt, die oberen oft nur einfach-fiederschnittig und auf den länglichen, etwas gedunsenen Scheiden sitzend. Abschnitte letzter Ordnung fiederteilig-vielspaltig, sitzend, ihre Zipfel fast quirlig-bebüschelt, haardünn, 4 bis 6 mm lang und meist noch nicht 1/5 mm breit, fein bespitzt.

Dolden mittelgross, 6- bis 15-strahlig, gewölbt; die Strahlen glatt und kahl oder auf der Innenseite etwas papillös-rauh, zur Fruchtzeit ungleich-verlängert. Döldchen reichblütig. Blüten vielehig, meist nur die Randblüten und die Mittelblüte jedes Döldchens fruchtbar (zwitterig), die übrigen männlich. Blütenstiele ziemlich lang. Hülle fehlend oder 1- bis 8-blättrig; die Blätter schmal, grün, anliegend. Hüllchen 3- bis 8-blättrig, oft halbseitig; die Blätter pfriemlich, anliegend, grün, unberandet. Kelchsaum verwischt oder schwach angedeutet 5-zählig. Kronblätter gelblich-weiss oder weiß, bisweilen rötlich-überlaufen, ...V bis VIII.

Allgemeine Verbreitung: West- und Mitteleuropa (Mittel- und Nord-Spanien, Frankreich, England, Süd-Norwegen, Deutschland, Schweiz, Italien, Österreich-Ungarn, Herzegowina, Montenegro, Rumänien)."

Griech. [meon] angeblich von [ma-meter] = Mutter; oder von [maia] = Saugamme, ursprünglich vielleicht auf den Gebrauch zur Vermehrung der Milch sich beziehend; oder von [meion] = kleiner, wegen der kleinen Blattzipfel oder wegen der verhältnismäßigen Kleinheit der Pflanze.

[athamanticon] nach dem Berg Athamas in Thessalien benannt (HEGI)

"Der Name Bärwurz (auch volkstümlich) ... dürfte seinen Ursprung von der Verwendung der Pflanze bei Frauenkrankheiten (Krankheiten der Gebärd- oder Bärmutter) haben. Andererseits verglich man aber auch die vertrockneten, schopfartigen Blattreste am Stengelgrunde mit dem zottigen Felle des Bären..." (HEGI)

"Die getrocknete Wurzel war ehemals als Radix Mei (athamantini) ... gleich der Frucht gebräuchlich. Beide haben einen balsamischen Geruch und einen scharf aromatischen Geschmack. Die Wurzel enthält

0,67 % ätherisches Öl (vom Geruch des Liebstöckelöles), Harz, Gummi, viel Stärke (28 %), Zucker, etwas fettes Öl, Wachs, Pektin usw., jedoch kein Umbelliferon. Sie wurde ehemals als Aromaticum, Stomachicum, Tonicum, bei Uteruskrankheiten, gegen Hysterie, Katarrh, Menostase, Fluor albus usw. angewendet; heute hat sie höchsten in der Tierarzneikunde noch eine Bedeutung."

In einigen Gebirgen wird aus der Wurzel ein magenstärkender Schnaps angesetzt. HEGI und KLAPP 1951 geben an, daß das Weidevieh die Pflanze meidet, OBERDORFER 1983 spricht von geringem Futterwert ("Futterwürze").

SENCKENBERG (in SPILGER 1937) fiel die Art in Gärten in Siegen auf: "heißt hier Mutterkraut."

WIRTGEN 1857, BACHS 1899, ANDRES 1920 nennen die Art für das Hohe Venn und die westliche Eifel.

ROSBACH 1880 gibt sie als selten an für die Gegend "um Prüm (im Tetenbusch, bei Lauch) (Löhr): Losheim i.d. Eifel, Bütgenbach, Kaltehorberg. (Wirgen): Blankenheim, Hohes Venn"

BUSCH 1941: "Ist durch Fichtenanpflanzungen in der Schneifel, wo sie früher vorkam, fast vollständig vernichtet. Zwischen Reuth und Stadtkyll. In den Wiesen bei Schönfeld. Hochwald: Neuhütten."

Die Vorkommen der Bärwurz im Hunsrück wurden dann wieder bei SCHWICKERATH 1944 u. 1953 genannt. Zuvor fielen sie weder ANDRES noch WIRTGEN, der nachweislich in der Gegend botanisiert hat, auf. (REICHERT 1972). BUSCH fand 1951 ein weiteres Vorkommen bei Allenbach auf einer "Trockenwiese".

Bei meinen Untersuchungen fielen mir 4 Fundorte im TK 5604 Hallschlag und einer im TK 5704 Prüm auf; dazu kommen im SW-Hunsrück 3 Flächen im TK 6307 Hermeskeil und 10 im TK 6308 Birkenfeld-West. Die Standorte zeigen z.T. sehr große Unterschiede. Auf den ersten Blick liegt die Vermutung, die auch von anderen Autoren geteilt wird, nahe, das Auftreten von *Meum athamanticum* könne nicht in erster Linie mit den standörtlichen Gegebenheiten erklärt werden.

Die Bestände liegen auf den höchstgelegenen Wiesenflächen des Hunsrücks im Bereich der Rodungsinseln von Züsch, Neuhütten und Muhl. Zwei weitere Funde kommen aus dem oberen Primstal S von Thiergarten. Schon SCHWICKERATH gab noch ein kleines Restvorkommen am Rand einer mäßig gedüngten Wiese bei Allenbach an, das REICHERT 1972 bestätigte.

OBERDORFER 1983: "zerstreut, aber gesellig in Silikat-Magerrasen u. -weiden in Bergwiesen, auf frischen-mäßig trocknen, mäßig basenreichen, kalkarmen, mäßig sauren-sauren, modrig humosen, sandigen,

steinigen oder reinen Lehmböden in humider Klimlage, bis 1 m tief wurzelnde Lichtpflanze... "

REICHERT 1972 beschäftigte sich intensiver mit der Verbreitung und Soziologie der Bärwurz im Hunsrück. Große Ähnlichkeit haben seine Aufnahmen mit den Beständen der NW-Eifel; Abweichungen stellte er fest zu denen des Schwarzwaldes und der Vogesen bzw. noch stärkere zu denen des Thüringer Waldes. Ähnlich meinen Tabellen und denen von MATZKE 1985 vermitteln die von REICHERT 1972 erfaßten Bärwurz-Magerrasen z.T. zu den Borstgrasrasen, zum anderen Teil zu den gedüngten Wiesen.

Die Meum-Aufnahmen im vorliegenden Material sind fast über die gesamte Bandbreite des Violion gestreut. Sie fehlen lediglich auf den trockenen Standorten des Festuco-Genistetum avenetosum bzw. euphorbietosum.

In den anderen Subassoziationen des Festuco-Genistetum kommen sie mit jeweils einer Aufnahme vor. Trotz geringer Beziehungen zwischen den Aufnahmen ist allen die Begleitung von *Centaurea nigra* gemein.

Die Bärwurzbestände des Polygalo-Nardetum enthalten immer *Avenella flexuosa* und z.T. *Holcus mollis* als Brachezeiger. Außerdem ist auch hier häufig *Centaurea nigra* am Aufbau der Bestände beteiligt.

Obwohl *Centaurea nigra* in der Festuca tenuifolia-Nardus stricta-Gesellschaft fehlt, tritt Meum wieder vereinzelt in den beiden Varianten auf. Besonders die älteren Brachen mit *Vaccinium myrtillus* enthalten Meum mit hohen Deckungsgraden, sind aber ansonsten artenarm. Eine ähnliche Aufnahme findet sich im Genisto-Cal-lunetum.

Im Molinietum ist ebenfalls eine Aufnahme mit Meum in Begleitung von *Centaurea nigra* enthalten.

Im vorliegenden Material finden sich allerdings keine Beispiele von Meum in Goldhaferwiesen, wie sie von anderen Autoren beschrieben wurden.

Meine Aufnahmen stammen fast alle aus Brachen mit hoher Stetigkeit von *Avenella flexuosa*. Mitunter treten *Holcus mollis* und selten *Molinia caerulea* hinzu.

Bereits 1972 beschrieb REICHERT die Gefährdung der Bestände durch die Umwandlung in intensiv genutzte Äcker und gedüngte Wiesen, die Aufforstung mit Fichten und durch die Brache. Die Verbreitung der Bärwurz in schwach gedüngten Goldhaferwiesen deutet darauf hin, daß zwar eine gewisse Intensivierung der Wiesenwirtschaft nicht unbedingt schädlich ist. Jedoch führt eine übermäßige Düngung oder gar die Neueinsaat von Gräsern zur Vernichtung der Bärwurz.

Im Gebiet von Züschen und Neuhütten sind riesige Koppelweiden entstanden, in denen das *Lolio-Cynosuretum* mit dem *Festuco-Cynosuretum* und artenarmen Nardeten verzahnt vorkommt. *Meum athamanticum* ist hier aber nur mit sehr geringen Deckungsgraden anzutreffen. Mein Eindruck war, daß das Vieh sehr wohl die Bärwurz frißt und sie im Zusammenspiel mit Trittbelastung und Düngung stark schädigt. In dieser Beeinträchtigung liegt begründet, daß Bärwurz-Magerrasen in der Literatur meist auf gemähten Flächen beschrieben sind.

- *** *Meum athamanticum* beschränkt sich in Rheinland-Pfalz auf die beiden Verbreitungszentren in der Schneifel und im Raum Börfink / Neuhütten.
- *** In Brachen kann sich die Bärwurz recht gut behaupten, zumal sie von mesotrophen Verhältnissen gegenüber *Nardetalia*-Arten eher noch gefördert wird.
- *** Im bewirtschafteten Grünland wird sie allmählich durch die Intensivierung der Restflächen zurückgedrängt.

4.11. *Narcissus pseudonarcissus* L Gelbe Narzisse

Rote Liste (RLP): "3" gefährdet

(BRD): "3" gefährdet

nach der Bundesartenschutzverordnung geschützt
in RLP an der Grenze ihrer Verbreitung vorkommend

HEGI beschreibt die Art folgendermaßen:

"Ausdauernd, (10) 15 bis 40 cm hoch. Zwiebel eiförmig, 2,5 bis 4 cm dick. Stengel zusammengedrückt-zweikantig. Laubblätter 4 bis 6, lineal, stumpf, 0,7 bis 1,5 (2) cm breit, ziemlich flach, etwas rinnig, bläulichgrün, unterseits stark gekielt, ungefähr so lang als der meist einblütige (seltener zweiblütige) Stengel. Perigon ca. 4 bis 5 (7) cm im Durchmesser, in der Regel hellgelb (seltener dunkelgelb oder weisslich), mit ca. 15 mm (bei einzelnen Formen klein, nur 2 mm) langer, trichterförmiger Röhre und mit 6 eiförmigen bis länglichen, ± aufrechten, seltener abstehenden Abschnitten. Nebenkrone gross, bis über 2 cm weit, zylindrisch-glockig, dottergelb, etwa so lang als die Perigonzipfel, am Rande wellig, ungleich gekerbt. Griffel 4 bis 5 mm länger als die Staubblätter. - III, IV(V).

Die Zwiebel enthält das Alkaloid Narcitin und einen drastisch wirkenden Bitterstoff. Vergiftungen sind bei Verwechslung mit Speisewiebeln möglich.

"Die Zwiebel wurde früher in der Heilkunde als Emeticum angewendet, heute wird noch die aus frischer Zwiebel bereitete Essenz in der Homöopathie bei Rhinitis, Bronchitis, Pertussis und Diarrhoe gebraucht." GESSNER 1953

Wegen des Narcitins, das lähmend wirkt und beim Vieh Magen- und Darmentzündungen verursacht, gilt sie als Unkraut und wird vom Weidevieh nicht gefressen. Allerdings ist sie in Mähwiesen unschädlich, weil ihre Blätter zur Zeit der Heuernte längst wieder verschwunden sind.

Narcissus pseudonarcissus hat ihren Verbreitungsschwerpunkt in Westeuropa (Iberische Halbinsel, Frankreich, England, belgisches Bergland, Italien). In Mitteleuropa kommt sie nur in den westlichen Gebieten (westliche Alpen, Vogesentäler des Oberelsaß, Hunsrück und Eifel) vor. (HEGI). OBERDORFER 1983 bezeichnet sie als westlich präalpine (atlantische) Art. MATZKE (1985) betont, daß die Art nur bei uns an die montane Stufe gebunden ist, ansonsten aber als Atlantiker angesehen werden muß, der alle Höhenstufen besiedeln kann. Ferner nimmt er an, daß die Bestände im

Hunsrück außerhalb des natürlichen Areals der Art liegen und erst durch den Menschen entstanden sind.

OBERDORFER 1983 gibt als Bodenansprüche an: kalkarme, mäßig nährstoff- und basenreiche, mäßig saure humose Lehm Böden. Sie tritt auf in Borstgrasrasen, Goldhaferwiesen oder in feuchten Gebüsch und Wäldern bzw. als Kulturpflanze häufig in Gärten. Massenvorkommen im Grünland sind an "eine in Vergessenheit geratene Bewirtschaftungsform, die Wiesenbewässerung gebunden,..." Auch wenn die Gelbe Narzisse als Art der bärwurzreichen Borstgrasrasen und Goldhaferwiesen (Polygono-Trisetion) ins Auge sticht, so ist sie ursprünglich eine Art der Edellaubholzwälder (MATZKE 1985) und kann sich auch in Niederwäldern zu Massenvorkommen entwickeln.

Narzissenfunde, vor allem bei isolierten Vorkommen, müssen mit Skepsis betrachtet werden: Die Art ist bis in die heutige Zeit eine beliebte Zierpflanze in Hausgärten. Sie "wurde seit Jahren in großen Mengen auf dem Wochenmarkt und im Hausierhandel in Trief verkauft." (BUSCH 1941)

In älteren Floren finden sich eine Reihe von Fundortsangaben für die Gelbe Narzisse:

- WIRTGEN 1857 und BACHS 1899 geben größere Funde für den Raum "Montjoie" (Monschau/Nordrhein-Westfalen) an.
- In Rheinland-Pfalz betreffen die Angaben den "Hochwald bei Birkenfeld, Hunsrück bei Simmern, Pleizenhausen u.a. Orte, Coblenz, (bei Winnigen durch Verwüstungen des Condelbachs verschwunden), Isenburg, Altwied b. Neuwied, verschiedene Stellen der Eifel ..." (WIRTGEN 1857), "Bergwiesen der Nahegegend, im Hochwald hinter dem Sauerbrunne bei Birkenfeld häufig", Kusel (SCHULTZ 1846).
- Daneben nennt BACHS 1899: "Bergwiesen auf dem Hunsrück bei Honigenroth, ..." und ROSBACH 1880 "...zu Losheim bei Prüm (Dr. Bretz). Im Hochwald hfg (Eigenbrodt).L. Lampaden, Bernkastel."
- In jüngerer Zeit beschreibt BUSCH 1941 Funde "bei Zerf, Mandern, Thiergarten, Lampaden, auf dem Grundstück des Preuß. Forstamtes in Hermeskeil. Durch Verbessern einer Sumpfwiese bei Thiergarten daselbst fast vollständig verschwunden. Nimmt an Zahl von Jahr zu Jahr ab."
- Außerhalb des Verbreitungsgebietes nennt VOLLMANN 1914 Wuchsorte bei Speyer und Zweibrücken.
- Daneben nennt MATZKE 1985 (unveröff. Diplomarbeit) eine Reihe weiterer Angaben, die aber zum größten Teil als angepflanzt angesehen werden müssen.

Die Verbreitung, Soziologie und Ökologie der Gelben Narzisse in Eifel und Hunsrück wurde von MATZKE 1983 bis 1985 eingehend untersucht. Die heutige Verbreitung zeigt Schwerpunkte im Raum Monschau / NW-Eifel (Oberläufe von Olef, Kyll und Rur einschließlich ihrer Nebenbäche) und im W-Hunsrück im Bereich der Ruwer-, Prims- und Traunoberläufe (6306, 6307, 6308, 6309, 6406). Für Rheinland-Pfalz beschreibt er isolierte, z.T. kleine Vorkommen in der Schneifel (5605 Stadtkyll), bei Speicher (6005/6006 Bitburg/Landscheid), im Hahnenbachtal (6010 Kirchberg und 6110 Gemünden, REICHERT), im MTB 6109 Hottenbach (REICHERT), an der Riveris-Talsperre (6206 Trier-Pfalzel, REICHERT), Hüttgeswasen (6208 Morscheid-Riedenburg) und Wildenburg (6209 Idar-Oberstein).

Die Narzissenwiese von Thiergarten, der wohl ehemals wichtigste Wuchsort im Bundesland, wurde von REICHERT 1971 beschrieben. Damals leuchtete das 10 ha große Wiesengelände zwischen Mitte April und Mitte Mai gelb von den im Volksmund "Pfingschteblum" genannten Pflanzen. Thiergarten liegt in einer Rodungsinsel auf 580 m Höhe. Die dichtesten Bestände lagen auf dem Gelände einer ehemaligen Klosteranlage (Kloster Wüstenbrühl: 14. Jahrhundert bis nach der Reformation) "Man könnte auch daran denken, daß die Pflanze aus dem ehemaligen Klostergarten verwildert ist." REICHERT 1971

1941 (BUSCH) war bereits abzusehen, daß die Flächen von der zunehmenden Intensivierung in der Landwirtschaft bedroht wurden. REICHERT 1971 bestätigte dies, zumal sich in unmittelbarer Nähe der Narzissenwiesen bei Thiergarten ein Aussiedlerhof angesiedelt hatte. Als weitere Bedrohung wurde die Fichtenaufforstung genannt. Eine untergeordnete Gefährdung stellt die Verbrachung dar. KORNECK, LANG, REICHERT 1981 geben als weitere Eingriffe das Sammeln der Art, die mechanische Einwirkung auf Bestände durch Tritt, Verbiß, Lagern und Befahren mit schweren Fahrzeugen sowie Entwässerung an.

MATZKE 1985 schlägt für die rheinland-pfälzischen Bestände folgende Maßnahmen vor:

"- TK 6005/6006 Bitburg/Landscheid

Ausweisung als flächenhaftes Naturdenkmal: Narzissenwiese bei Speicher einschließlich benachbarter Magerwiesen. Dringend er-

forderlich ist das Einstellen der Düngung. Die Wiese sollte wieder extensiv bewirtschaftet werden.

- TK 6306 Kell

Ausweisung als flächenhaftes Naturdenkmal: Narzissenwiese östl. Hentern. Extensivierung der Bewirtschaftung ist ebenfalls dringend geboten.

- TK 6307 Hermeskeil

Zur Erhaltung des Thiergartener Vorkommens ist es dringend erforderlich, daß ein ca. 150 m breiter und 500 m langer Wiesenstreifen von der intensiven Bewirtschaftung ausgenommen wird. Die Ausweisung (und Kennzeichnung:) als Naturdenkmal wäre sinnvoll. Bei den kleineren, zerstreut liegenden Vorkommen im Raum Hermeskeil sollte eine Absprache mit den Nutzungsberechtigten getroffen werden, die Flächen nicht zu düngen. Eine Ausweisung als ND dürfte kaum möglich sein.

- TK 6308 Birkenfeld-West

Ausweisung der Rodungsinsel um Börfink als Naturschutzgebiet. Großflächige Magerwiesen und Feuchtwiesen mit zahlreichen seltenen und gefährdeten Arten.

Ausweisung als flächenhafte Naturdenkmale: 1. Eitzfelder Heck
W Achtelsbach, 2. Niederwald N Achtelsbach"

4.12. *Polygala serpyllifolia* HOSE
 (= *Polygala serpyllacea* WEIHE;
Polygala depressa WENDEROTH)
 Quendel-Kreuzblume

Rote Liste (RLP): "3" gefährdet

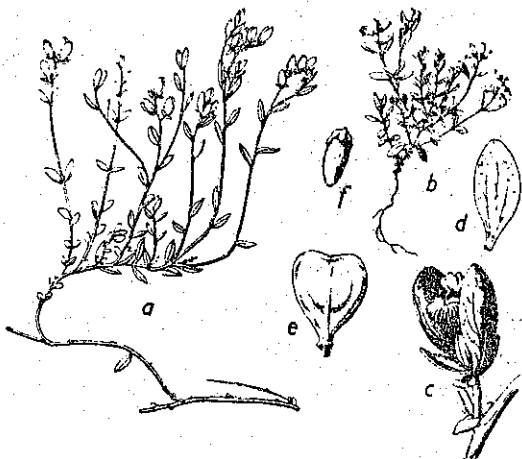
(BRD): "3" gefährdet

nach der Bundesartenschutzverordnung nicht geschützt

HEGI beschreibt *Polygala serpyllifolia* folgendermaßen:

"Ausdauernde, 8 bis 25 cm hohe Pflanze. Wurzel dünn-spindelrig, ästig, mit ansehnlichen, schuppenförmigen Niederblättern besetzt, hellgelb. Stengel dünnästig, fadenförmig, kurzhaarig, am Grunde niederliegend; Äste die Hauptachse überragend. Untere Laubblätter gegenständig; die oberen wechselständig, die untersten sehr klein, verkehrt-eiförmig-elliptisch, stumpf, kurz gestielt, die mittleren länglich-verkehrt-eiförmig, die oberen länglich-rautenförmig bis lineal-lanzettlich, spitzlich oder stumpflich, wie die übrigen ganzrandig und besonders in der unteren Hälfte der Oberseite kurzhaarig.

Abb. 33: *Polygala serpyllifolia* (aus HEGI)



Blütenstände 3- bis 8- (bis 10-)blütig. Hochblätter eiförmig, häutig, kahl; das Tragblatt so lang wie der etwa 1 mm lange Blütenstiel oder kürzer. Blüten hellblau bis himmelblau oder blassgrünlichweiss. Äußere Kelchblätter lineal-lanzettlich, 1,2 bis 2 mm lang, grün, mit weisem Hautrande; Flügel länglich-verkehrt-eiförmig, etwa 5 bis 6 mm lang und 2 mm breit, stumpflich oder spitzlich; Mittelnerv an der Spitze scheinbar verbreitert, meist verzweigt, Seitennerven nach aussen zuletzt deutlich netznervig. Kapsel verkehrt-herzförmig, etwa 4 mm lang und 3 mm breit, undeutlich gestielt; Hautrand etwa 0,2 bis 0,3 mm breit. Samen etwa 2,5 mm lang, behaart; die längeren

Lappen des Anhängsels sehr kurz, höchstens 1/3 der Samenlänge erreichend. - V bis IX. ...

Allgemeine Verbreitung: Westeuropa von Nordspanien bis England, östlich bis Norwegen, Schweden, Dänemark, südwärts über Greifswald, Helmstedt, das Erzgebirge, nach Passau und Tölz, längs des Alpenfusses im Vorarlberg und in der Schweiz. Versprengte Vorkommen in Krain, Südtirol, Norditalien, Friaul (?) "

Die Art mag früher wohl recht häufig gewesen sein. FREIBERG 1910 beschrieb die Polygalaceen der Rheinprovinz und fand bei der Durchsicht der Herbarien, daß die Familie in einigen Gebieten sehr schwach vertreten war.

"so habe ich z.B. aus dem Niederrhein-Gebiete von Bonn und Aachen an nordwärts so gut wie nichts gesehen [in den Herbarien, A.d.V.]; auch an der Mosel und Saar ist nicht viel gesammelt worden und ganz auffällig war gar das fast völlige Fehlen von Pflanzen aus

den Trappgebieten der Nahe. Gehen wir dieser auffälligen Erscheinung etwas nach, so werden wir bald finden, daß im Gebiete die Kreuzblumen, als vermeintliche Ubiquisten, lange nicht die Beachtung gefunden haben, die ihnen wohl zukommt. Es mag das allerdings damit zusammenhängen, daß die deutschen Botaniker über die Gattung verhältnismäßig wenig veröffentlicht haben, und daß im übrigen die Literatur sehr zerstreut ist; ..." (FREIBERG 1910)

Er gibt über die Verbreitung von *Polygala serpyllifolia* an: "auf den Gebirgen im Gebiete allenthalben auf Heideboden, ohne Unterschied des Substrates, lichte Torfbildung bevorzugend. In der Niederrhein-Ebene ist die Verbreitung noch genauer festzustellen."

Eifel:

ROSBACH 1880: "auf nassen, oder torfhaltigen Wiesen, selten. Am Mariahof bei St. Mathias; ... WIRTGEN: Gerolstein, Weinfelder Maar, Errensberg, ... am Schafstalle auf der Cröwer Heide b. Trarbach."

BACHS 1899: "Waldboden und Heiden"

ANDRES 1920: "Moorränder, schattige Waldstellen, Ufer; nicht selten"

Hunsrück:

WIRTGEN 1857: "auf torfigem Waldboden und Heiden, an Wegen, auf allen Theilen der Gebirge, und im Norden in die Ebene herabsteigend"

WIRTGEN 1866: "an sumpfigen Orten in den oberen Theilen der Seitenbäche der Nahe"; "Allenbach"

ROSBACH 1880: "bei Kempfeld und Morbach ILSE, ... Allenbach"

Pfalz:

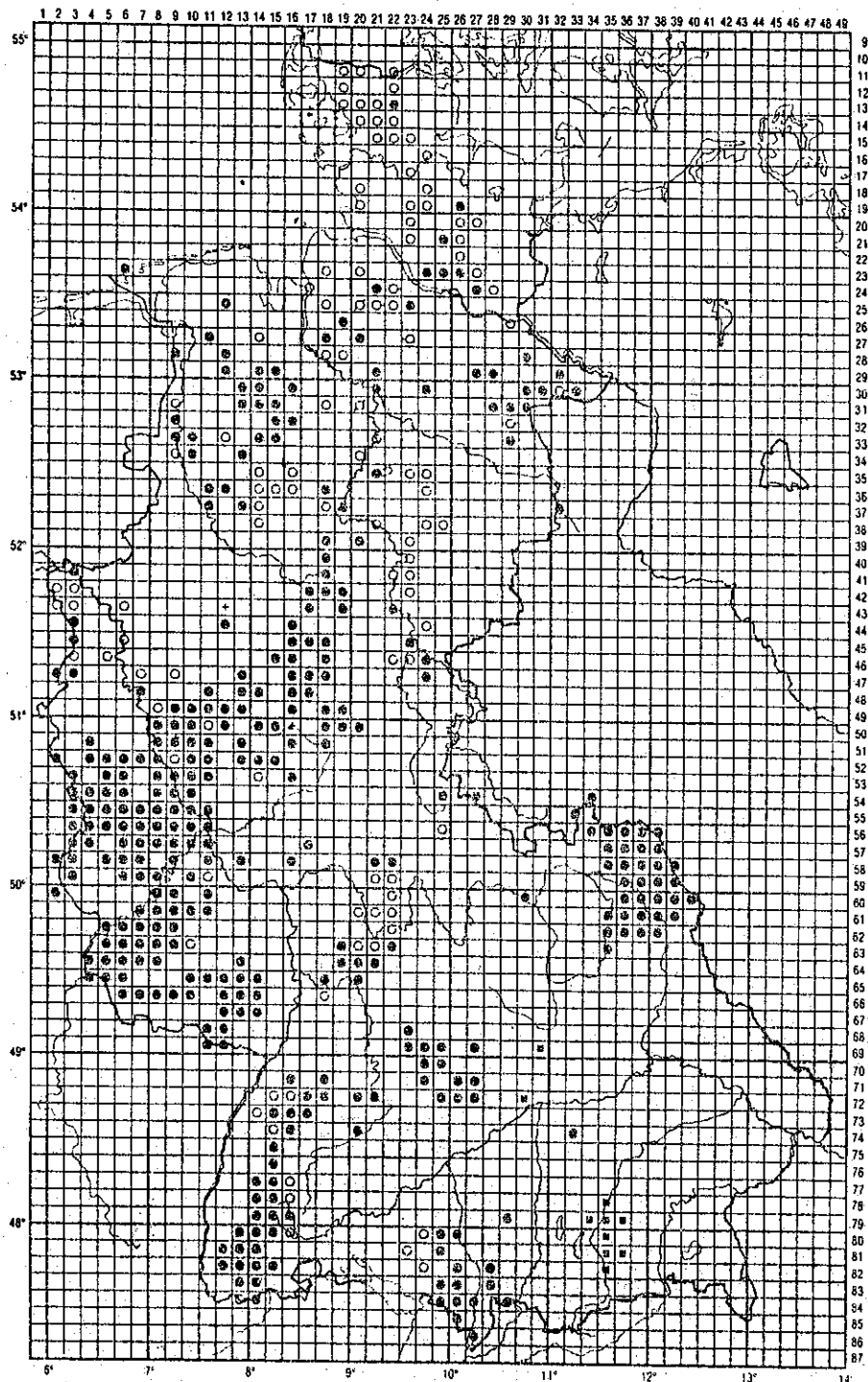
DÖLL 1843: "auf moorigen Wiesen .. an vielen Stellen zwischen dem Donnersberge, Bitsch und Saarbrücken"

SCHULTZ 1846: "Torfwiesen und etwas torfhaltige Stellen der Haiden und Wälder. Auf der Rheinfläche bei Hagenau BILLOT; auf der ganzen Vogesensandsteinformation, von Bitsch! und der Umgegend über Dahn! und Wilgartswiesen!, bis zum hohen Heltersberge!, und über Schoppe!, und Trippstadt! bis Kaiserslautern! und von da durch das große Torfmoor über Landstuhl! und Homburg! bis Limbach!..."

VOLLMANN 1914: "Waldränder, Heide- und Torfwiesen, auch in Sphagnumpolstern; Vorderpfalz: Bienwald; Pfälzer Wald: verbreitet;"

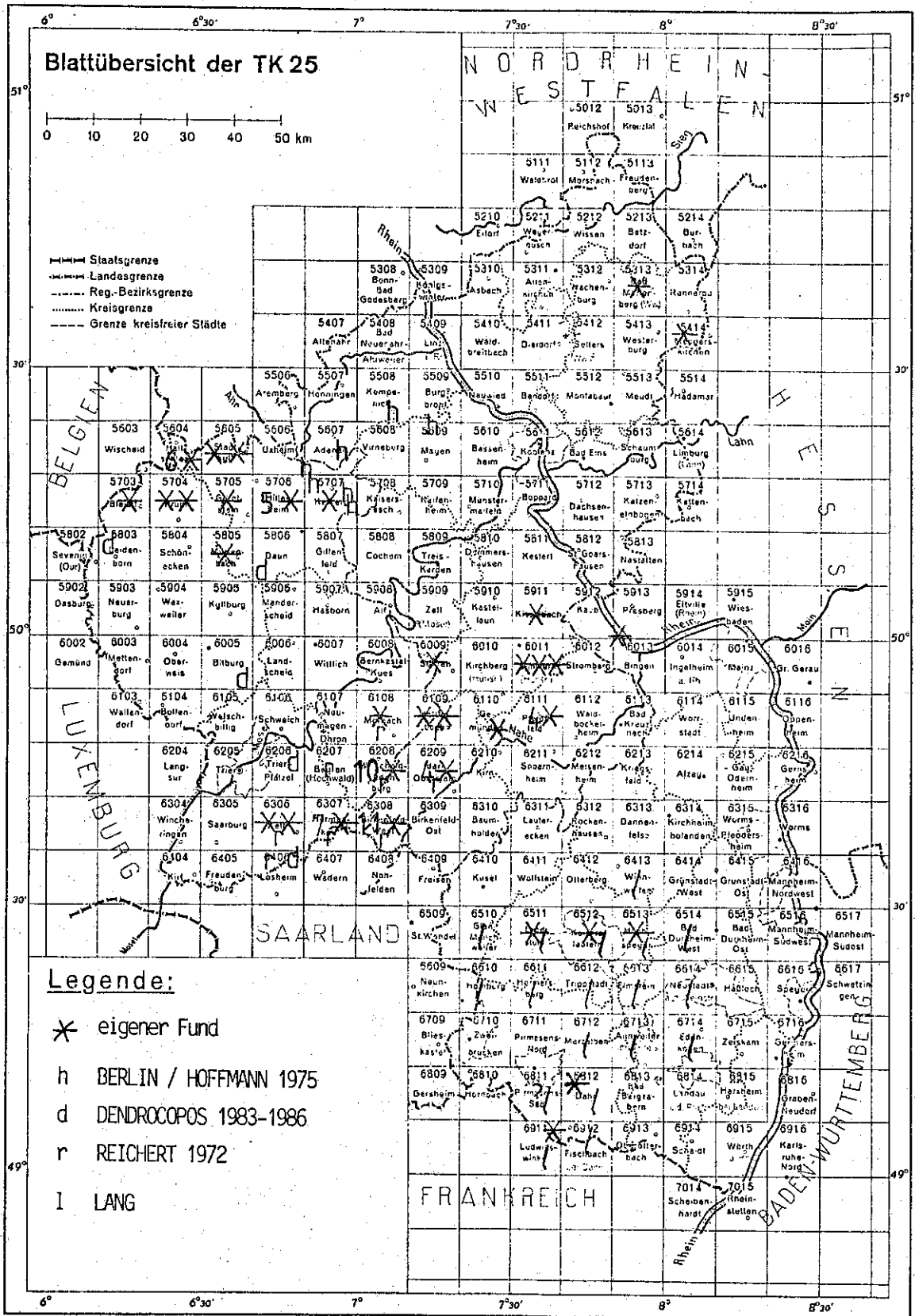
Aus den Angaben bleibt die genaue ehemalige Verbreitung von *Polygala serpyllifolia* ungeklärt. Auf den sauren Heideböden der Höhenlagen mag sie wohl überall vorgekommen sein.

Abb. 34: *Polygala serpyllifolia* – Verbreitung nach 1945
(HAEUPLER / SCHÖNFELDER 1988)



Weil die Quendel-Kreuzblume in den Hochlagen zum Teil sehr häufig auftritt, wurde sie oft nicht so sehr beachtet. In der jüngeren Literatur finden sich Hinweise von BERLIN/HOFFMANN 1975: "Magertriften, feuchte anmoorige Wiesen, zerstreut in niederen Lagen, verbreitet in den Höhenlagen";

Abb. 35: Gegenwärtige Verbreitung von *Polygala serpyllifolia* in Rheinland-Pfalz



REICHERT 1972: "Im Bereich des Taunusquarzits zerstreut, stellenweise gehäuft, sonst seltener" und

BLAUFUß 1987: "häufig im Erbeskopfgebiet, auch im übrigen Hunsrückhoch- und Idarwald nicht selten; zerstreut bis sehr zerstreut im Soonwald"

Aus diesem Grund verwundert es nicht, daß die Schwerpunkte meiner Fundorte ähnlich wie die von *Juncus squarrosus* in der Schneifel und im Hochwald liegen. Von 71 verzeichneten Funden entfallen 19 auf die Eifel, 46 auf den Hunsrück, zwei auf den Westerwald und vier auf die Pfalz. Darüber hinaus wurde die Art in den Hauptverbreitungsgebieten noch häufig in hier nicht beschriebenen Borstgrasrasenfragmenten beobachtet.

In der Literatur werden neben Wiesen und Heiden auch lichte Wälder angegeben. Dies stimmt mit meinen Beobachtungen, wonach sie des öfteren an relativ schattigen Waldwegen auftritt überein. Auf Grund dieses Verhaltens ist anzunehmen, daß der Rückgang, vor allem in den Randgebieten, gravierend ist, sich aber in den Zentren noch genügend große Populationen erhalten konnten.

OBERDORFER 1983: "zerstreut in Silikat-Magerrasen und -weiden mittlerer Gebirgslagen, in Quellfluren, auf frischen bis feuchten, nährstoff- und basenarmen, saueren, z.T. rohhumusartigen-humosen, sandigen oder reinen Lehmböden in luftfeuchter Klimalage, Humuswurzler, Insektenbestäubung, Charakterart des *Juncetum squarrosi* (*Juncion squarrosi*), auch im Violion - vor allem im Westen und Süden des Gebietes. Schwarzwald bis 1450 m, Alpen (Allgäu) bis 1830 m, im NE fehlend - subatlantisch - Hemikryptophyt (*Chamaephyt*) - Chrom. $2n = 32, 34$ "

Wie die anderen *Juncion*-Arten handelt es sich um einen Subatlantiker (Kontinentalitätszahl "2"). Allerdings ist die Quendelkreuzblume weniger an staunasse Böden angepaßt (Feuchtezahl "6"). Die Reaktions- und Stickstoffzahlen liegen beide bei "2", was den düngefeindlichen Charakter der Art belegt. Ähnlich dem Waldläusekraut kommt die *Polygala serpyllifolia* wohl ursprünglich im Randbereich von Mooren vor; aber auch lichte Wälder auf extrem sauren Böden sind als einstiger Siedlungsraum vorstellbar.

Bereits aus der relativ geringen Feuchtezahl ist ersichtlich, daß *Polygala serpyllifolia* weniger streng an die gut durchfeuchteten Böden des *Juncion squarrosi* gebunden ist. OBERDORFER 1978 legt dar, daß sie lediglich in östlichen Gebieten streng an den Verband

gekoppelt ist und im Westen häufig ins Violion übergeht. Bei KLAPP 1954 ist sie sogar häufiger im Genisto-Callunetum flachgründiger und basenarmer Standorte vertreten als im Nardo-Galion, in dem die anderen Juncion squarrosi-Arten die höchste Stetigkeit vorweisen.

Zusammen mit *Pedicularis sylvatica* und *Juncus squarrosus* charakterisiert *Polygala serpyllifolia* das Juncetum squarrosi. Im Gegensatz zu *Pedicularis*, die mehr auf Kontaktgesellschaften nasser Grünlandstandorte übergreift, reicht *Polygala* auf die trockeneren Bestände des Violion hinüber. Als Humuswurzler zeigt sie eine Vorliebe für brachliegende Standorte, wo der Oberboden stark versauert ist und eine Humusakkumulation stattgefunden hat.

Im Juncetum squarrosi caricetosum leporinae meidet sie die gemähten Flächen und bevorzugt die Begleitung von *Deschampsia cespitosa*, *Molinia caerulea*, *Luzula congesta* und *Dactylorhiza maculata* und ähnelt damit der Gruppe der *Nardetalia*-Arten. Dieser Effekt ist verwunderlich, da man zum einen annehmen könnte, daß die sehr kleinwüchsige Art, ähnlich *Hieracium lactucella*, gerade von einer regelmäßigen Mahd profitieren müßte und in einer *Molinia*-Brache sehr schnell überwuchert würde. Einige *Molinietalia*- und *Arrhenatheretalia*-Arten, aber auch *Hieracium lactucella*, zeigen höhere Basengehalte; bzw. *Juncus acutiflorus*, *Carex leporina*, *Carex echinata* und *Carex fusca* eine stärkere Vernässung. Beide Faktoren scheinen sich ungünstig auf *Polygala* auszuwirken. Wahrscheinlich sind ihre Standorte stärker versauert und nicht so stark durchnäßt. Als Spreizklimmer und durch die chamaephytische Lebensweise kann sie sich offenbar in Brachen ganz gut behaupten.

Dagegen meidet sie im Juncetum squarrosi callunetosum geradezu alte Bracheflächen mit sehr hohen *Molinia*-Deckungsgraden. Die von *Calluna vulgaris*, *Danthonia decumbens* und *Polytrichum*-Arten bestimmte Gesellschaft kommt mit niedrigen Basengehalten und einer mäßigen Venässung den Lebensansprüchen näher. Sie ist ein treuer Begleiter von *Juncus squarrosus*.

In der *Drosera rotundifolia*-Subassoziaton nasser Böden taucht das Kreuzblümchen nur zweimal gemeinsam mit *Vaccinium myrtillus*, *Carex echinata* und *Hypericum humifusum* auf. Der Pioniercharakter am Rande dieser Waldwege wirkt sich offensichtlich positiv aus.

Im Violion tritt die Art sporadisch auf: Zweimal im Genistetum avenetosum, je einmal im Genistetum euphorbietosum bzw. trifolietosum und dreimal im Genistetum typicum.

Im Genistetum callunetosum charakterisiert sie hauptsächlich in der Eifel gemeinsam mit *Molinia caerulea*, *Calluna vulgaris*, *Genista pilosa*, *Hieracium laevigatum*, *Vaccinium myrtillus* und *Pleurozium schreberi* ein deutlich fortgeschrittenes Brachestadium auf extrem nährstoffarmen Böden. Auch hier meidet sie *Molinia*-Flächen.

Eine ähnliche Tendenz zu den *Calluna vulgaris*-reichen Beständen schafbeweideter bzw. brachliegender Flächen zeigt sich im *Polygalo-Nardetum*. Zum Teil deutet der Verlust der *Arrhenatheretalia*-Arten zugunsten der *Molinietalia*-Arten auf feuchtere Bodenverhältnisse hin.

Besonders günstige Bedingungen findet sie in der nach ihr benannten *Polygala serpyllifolia*-Variante der Festuca tenuifolia-Nardus stricta-Gesellschaft. Hier finden sich bis auf eine Ausnahme Brachen, die durch hohe Stetigkeiten von *Avenella flexuosa*, *Lathyrus linifolius*, *Danthonia decumbens*, *Carex pilulifera*, *Molinia caerulea*, *Calluna vulgaris* sowie einer Reihe von Ordnungs- und Klassenkennarten gekennzeichnet sind. Die sehr artenarmen Bestände (17 bis 28 Arten) enthalten neben den beiden Rote Liste-Arten *Polygala* und *Arnica* zum Teil, noch *Meum*, sind sonst aber floristisch uninteressant.

Auf der stärker degenerierten und durch *Vaccinium myrtillus* geprägten noch artenärmeren Variante fehlt *Polygala* meist.

Das gleiche gilt für das Genisto-Callunetum.

In den zwei Aufnahmen des Trichophoretum germanici wird *Polygala serpyllifolia* von *Luzula multiflora*, *Succisa pratensis*, *Avenella flexuosa* und *Festuca rubra*, die auf weniger nasse Standorte schließen lassen, begleitet.

Zuletzt sollen drei Funde in den Molinio-Arrhenatheretea nährstoffarmer Standorte Erwähnung finden. Eine Aufnahme in der Festuca rubra-Agrostis tenuis-Gesellschaft sticht durch einen recht hohen Anteil von Nardo-Callunetea-Arten, weniger Trockenheitszeigern und Wechselfeuchtezeigern wie *Molinia caerulea*, *Genista tinctoria* und *Dactylorhiza maculata* hervor.

Zwei Bracheaufnahmen werden der *Molinia caerulea*-Variante des Molinietum arnicetosum zugeordnet.

Als Humuswurzler zeigt *Polygala serpyllifolia* eine Vorliebe für zumindest oberflächlich stark versauerte Brachestandorte. Infolge des höheren Streuanfalls und der schlechten Zersetzbarkeit (insbesondere von *Calluna vulgaris*-Streu) bilden sich auf diesen Böden geringmächtige Rohhumusauflagen. Trotz der Vorliebe für Brachen reagiert sie gegenüber stark expandierenden Pflanzenarten, z.B. *Molinia* oder *Vaccinium*, empfindlich. Die subatlantische Art bevorzugt ausgewogene Feuchteverhältnisse und fehlt in kleinseggenreichen Sümpfen bzw. auf trockeneren Violion-Standorten.

Ähnlich der *Pedicularis sylvatica* spielen mittlerweile instabile Sukzessionsstadien am Rand von Waldwegen eine bedeutende Rolle für das Überleben der Art. Aus diesem Grund stellt auch hier die Befestigung bzw. Nutzungsaufgabe von Waldwegen (vgl. Kap. 4.2.4.) eine Gefährdung des Lebensraumes der Art dar.

Die Art kann gefördert werden durch:

- extensive Mähwirtschaft
- extensive Schafbeweidung
- Nutzung geringbefestigter Waldwege

Folgende Arten zeigen günstige Standortverhältnisse an:

- alle Nardetalia-Arten
vor allem: *Juncus squarrosus*, *Pedicularis sylvatica*, *Nardus stricta*, *Festuca tenuifolia*, *Galium hircynicum*,
Arnica montana
- Säurezeiger (insbesondere Nardo-Callunetea-Arten)

Folgende Faktoren zerstören die Standorte:

- Brache (nur langfristig bzw. auf mesotrophen Standorten)
- Kalkung und Düngung
- Waldwegeausbau bzw. Nutzungsaufgabe der Wege

Folgende Arten wirken abbauend:

- Nährstoffzeiger
vor allem: *Deschampsia cespitosa*, *Achillea ptarmica*, *Crepis paludosa*, *Juncus effusus*, *Caltha palustris*, *Taraxacum officinale*, *Cynosurus cristatus*, *Trifolium repens*,
Leontodon autumnale, *Poa trivialis*, *Galium mollugo*
- Brache-Zeiger, Gehölze

*** *Polygala serpyllifolia* konzentrierte sich bereits früher auf die westlichen Gebiete und die Quarzitkämme des Hunsrücks.

*** In derzeit bewirtschafteten Borstgrasrasen ist sie kaum noch zu finden.

*** Die Art kommt heute hauptsächlich in mehr oder weniger gestörten Brachen bzw. am Rande von hin und wieder befahrenen Waldwegen vor.

4.13. *Pseudorchis albida* A. et D. LÖVE

(= *Gymnadenia albida* RICH.; *Leucorchis albida* E.H. MEYER; *Coeloglossum albidum* HARTM.; *Habenaria albida* SW.; *Satyrium albidum* L.)
Weißzüngel, Weisse Nacktdrüse

Rote Liste (RLP): "2" stark gefährdet
(BRD): "2" stark gefährdet
nach der Bundesartenschutzverordnung geschützt

HEGI beschreibt *Gymnadenia albida* folgendermaßen:

"Ausdauernd, 10 bis 30 cm hoch. Knollen bis zum Grunde in dünne, stielrundliche ganz allmählich verschmälerte Abschnitte gespalten, mit langen, dicken, fleischigen, weisslichen Nebenwurzeln. Stengel steif-aufrecht, stielrundlich, am Grunde mit 2 bis 3 enganliegenden, spitzen Scheidenblättern. Laubblätter freudiggrün, gewöhnlich 4 bis 5 (6), stumpf, kurz zugespitzt, abstehend bis aufrecht, die obere kleiner, lanzettlich, spitz, allmählich in die Tragblätter übergehend.

Ähre meist schmal (zuweilen zylindrisch-weisslich bis gelblich-weiss, schwach wohlriechend. Tragblätter eiförmig bis lanzettlich, zugespitzt, krautig, 3-nervig, so lang oder meist länger als der fast 3-kantige, spindelförmige, gedrehte Fruchtknoten. Perigonblätter zu einem glockigen bis fast kugeligen Helm zusammenneigend; die äusseren fast eiförmig, stumpf, 3-nervig, gekielt, die seitlichen innern kürzer, aus dem kurzen Nagel plötzlich verbreitert, undeutlich 3-lappig. Lippe nach vorwärts gerichtet, 3-lappig. Mittellappen zungenförmig. Seitenlappen verkürzt bis fast so lang als der Mittellappen. Sporn walzenförmig, stumpf, ca. 1/2 bis 1/8 so lang als der Fruchtknoten, gelblich, nach abwärts gerichtet. Säulchen kurz. Pollinien kurz, keulenförmig, gelblich, ihre Stielchen etwas kürzer als die kleinen, nackten Drüsen. - V bis IX.

Allgemeine Verbreitung: Europa (im Süden nur auf den Gebirgen und stellenweise ganz fehlend, nördlich bis Island), Grönland."

Im Gegensatz zu den Alpen war *Pseudorchis albida* bei uns schon immer eine seltene Art. Auch in den älteren Lokalfloren finden sich nur wenige Angaben.

Westerwald:

WIRTGEN 1857: "Horchheimer Wiesen b. Coblenz, Westerwald bei den Seeburger Weihern, Linz, Siebengebirge"

Eifel:

WIRTGEN 1857: "bei Büdesheim und Prüm"

ROSBACH 1880: "auf Bergtriften, meist nur auf Kalk, selten. Bei Siwenich, am Kockelsberg, an der hintern Seite des Bergrückens zw. Weisshaus und Biwer; bei Prüm LEY, SCHÄFER Eifel, Schönecken. LÖHR: St. Wendel (DR. RIEGEL). KROMBACH:

Rodenhof bei Echternach MEYER; im Moss bei Gerolstein WINTER."

BACHS 1899: "Gebirgswiesen: Büdesheim u. Prüm"

BUSCH 1907: "selten kommt *Gymnadenia albida* hier vor."

BUSCH 1941: "Oberhalb Gondelsheim. Oberhalb Büdesheim. Bei Stadtkyll durch Hauptlehrer SPANIER an mehreren Stellen. Bei Hüttgeswasen. Über der Moß bei Gerolstein durch Rektor RAHM kennengelernt. Selten"

ANDRES 1920: "Gebirgswiesen, Heiden; sehr selten. Eifel Junkerath, Salm, Weidenbach, Gerolstein, Rott, Büdesheim, Prüm. Mosel Trier."

Hunsrück:

WIRTGEN 1875: "Gebirgswiesen: Hochwald, Hunsrück, bes. Ostseite des Franzosenkopfs"

WIRTGEN 1866: "Grosses Wiesenland zwischen Katzenloch und Allenbach, theils auf der Sohle des Thales, theils auf dem sanft nach Norden geneigten Berghange: fast eine Stunde lang"

ROSBACH 1860: "WIRTGEN: Hochwald, Büdesh., zw. Roth u. Casselburg, von Allenbach bis Katzenloch"

BACHS 1899: "Hunsrück, besonders an der Ostseite des Franzosenkopfs"

GEYSENHEYNER 1903: "Gebirgswiesen im Hochwald (Katzenloch) u. Binger Wald"

ANDRES 1920: "Hunsrück. Allenbach, Binger Wald, Rhaunen, Börfink"

MÜLLER 1923: "Wiesen bei Allenbach"

Rheinhessen:

REICHENAU 1900: "sehr selten auf Bergabhängen und Waldwiesen: Ockenheimer Spitze, Rochusberg bei Bingen, Wiesbaden." [Fehlbestimmung?; A.d.V]

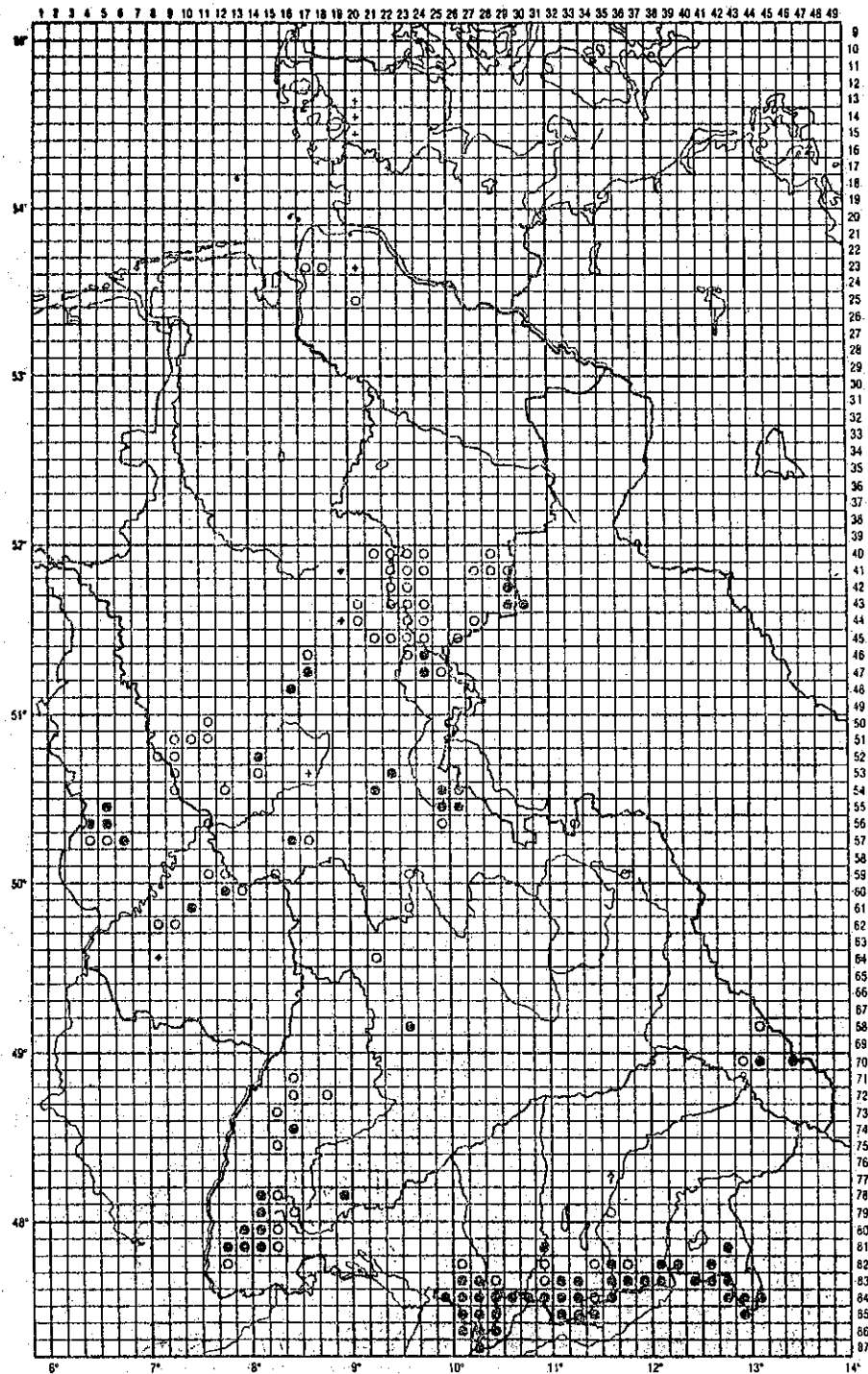
Pfalz:

VOLLMANN 1914: "Flach- und Zwischenmoore, zw. Moosen; Vorderpfalz: Maudach, Mutterstadt, Rohrbach bei Landau, zw. Bergzabern und Rheinzabern"

In der neueren Literatur gibt es kaum noch Angaben. In DENDROCOPOS 1986 findet sich ein Fund aus TK 5605/NE Esch von SC.

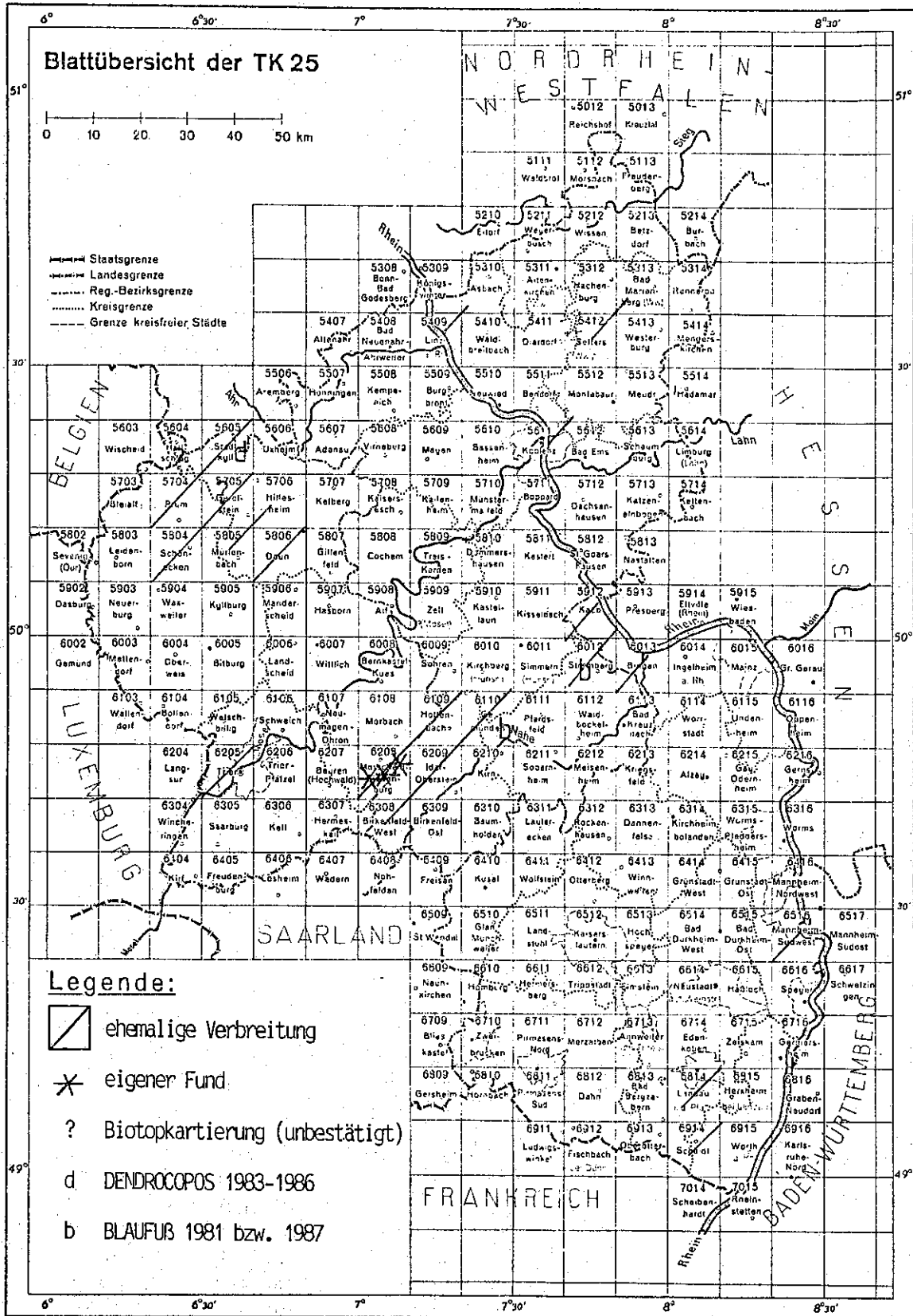
BLAUFUß erwähnt sie als "selten im Hunsrückhoch- und Idarwald, im Lützelsoon bei Hennweiler (seit Jahren verschollen) und bei Dörrebach (seit Jahren nicht mehr gesehen).

Abb. 36: *Pseudorchis albida* - Verbreitung nach 1945
(HAEUPLER / SCHÖNFELDER 1988)



Die Biotopkartierung verzeichnete einen Fund im TK 5604 SE Ormont, wo ich eine mesotrophe Brache mit *Salix caprea* und *Holcus mollis* antraf. *Pseudorchis albida* fehlte: entweder ist sie dort verschollen oder sie wurde mit der heute dort noch auftretenden *Dactylo-rhiza maculata* verwechselt.

Abb. 37: Ehemalige und gegenwärtige Verbreitung von *Pseudorchis albida* in Rheinland-Pfalz



(c) Herausgeber: Landesvermessungsamt Rheinland-Pfalz (1968) - Ausgabe 1986

Eine ähnliche Verwechslung liegt möglicherweise im TK 5705 Feuchtheide Mannerscheid (zwei Teilflächen) vor. Dort traf ich zwar sehr magere Borstgrasbrachen an, die standörtlich gut zu Pseudorchis passen würden. Jedoch konnte ich anstelle der seltenen Orchidee lediglich einige recht kleinwüchsige und weißblütige Exemplare von *Dactylorhiza maculata* vorfinden.

Drei Angaben im Erbeskopfgebiet konnten bestätigt werden:

- 1.) Borstgrasrasen am oberen Röderbach (6208/301): Der Rasen ist eine stark vergraste Brache mit z.T. recht hohen Bulten und vereinzelt Fichtenjungwuchs. Die zwei einzigen Exemplare des Weißzüngel fanden sich direkt neben einer jungen Fichte. Der Bestand ist durch die weitere Gehölzsukzession hochgradig bedroht.
- 2.) Borstgrasrasen am Idarbach (6208/401): Diese sehr artenreiche Borstgrasbrache hat ein gefährliches Verbuschungsstadium erreicht. Die 10 Pflanzen des Weißzüngel finden sich allesamt in einem Bereich, der stark von Espenjungwuchs bedroht ist. Die Gehölze müssen unbedingt zurückgedrängt werden.
- 3.) Borstgrasrasen NE Hüttgeswasen (6208/402): Die bultige und gestörte Brache ist stark durch Gehölzwuchs bedroht. Sie befindet sich im SW einer Magerwiese.

OBERDORFER 1983: "ziemlich selten in Silikat-Magerrasen und Magerweiden des Gebirges, auf mäßig frischen, ± basenreichen, kalkfreien, saueren, modrig-torfig humosen, steinigen oder reinen Lehmböden, Insektenbestäubung, gern mit *Arnica*, *Nardion-Verbands*-charakterart, selten auch im *Violion* oder *Juncion squarrosi*, auch im *Vaccinium-Gestrüpp* - Vogesen, Schwarzwald, Schwäbisch-Fränkischer Wald (Obersteinbach), Jura (Irndorf), Bayrischer Wald, Odenwald, Spessart, Hessisches Bergland, Niedersächsisches Hügelland, Harz, Thüringer Wald, Erzgebirge, voralpine Hügel- und Moorland, Alpen bis 2310 m, sonst (z.B. Schleswig-Holstein) sehr selten oder fehlend- nosubozean-pralp - Geophyt -Chrom. $2n= 40, 42$ "

Zwei der Bestände können aufgrund des gleichzeitigen Auftretens von Flügelginster einerseits und sowie der Brache- und Säurezeiger *Carex pilulifera*, *Galium hircynicum*, *Calluna vulgaris*, *Polygala serpyllifolia*, *Hieracium laevigatum* und *Vaccinium myrtillus* andererseits dem *Festuco-Genistetum callunetosum* zugeordnet werden. *Polygonum bistorta* in beiden und *Carex panicea*, *Luzula multiflora* und *Viola palustris* in einer Aufnahme zeigen einen zumindest wechselfeuchten Standort an und leiten über zum *Juncion*. Beide Aufnahmen sind arm an Charakterarten, was zu der kennartenarmen *Festuca tenuifolia-Nardus stricta*-Gesellschaft überleitet.

Problematisch ist die Zuordnung des dritten Bestandes in das *Juncetum squarrosi callunetosum*.

Pseudorchis albida besiedelt in allen drei Fällen sehr magere kennartenarme Borstgrasbrachen im Erbeskopfgebiet. Infolge der geringen Produktivität der Standorte haben die Bestände sich auch nach einer langen Brachezeit nicht fundamental verändert. In neuester Zeit haben jedoch Gehölze (Espe bzw. Fichte) eine gefährliche Größe erreicht. Pflegemaßnahmen sind unbedingt vonnöten.

Die Art kann gefördert werden durch:

- extensive Mähwirtschaft
- Entfernung der Gehölze bzw. Mulchen alle 3 Jahre

Folgende Arten zeigen günstige Standortverhältnisse an:

- alle *Nardetalia*-Arten
vor allem: *Polygala serpyllifolia*, *Galium hircynicum*, *Arnica montana*, *Hypericum maculatum*, *Nardus stricta*
- Säurezeiger (insbesondere *Nardo-Callunetea*-Arten)

Folgende Faktoren zerstören die Standorte:

- Brache
- Kalkung und Düngung
- Aufforstung

Folgende Arten wirken abbauend:

- Nährstoffzeiger
- Brache-Zeiger, Gehölze

*** *Pseudorchis albida* war schon immer in Rheinland-Pfalz eine sehr seltene Art. Heute kann sie nur noch an drei Orten mit wenigen Exemplaren nachgewiesen werden. Alle Bestände sind durch eine starke Verbuschung stark bedroht.

*** Die Art kommt heute nur noch in wenigen isolierten und sehr kleinen Einzelpopulationen, die ernsthaft bedroht sind, vor. Somit sind die Kriterien für die Kategorie "1": "Vom Aussterben bedroht" erfüllt.

4.14. Weitere seltene Arten

Im Rahmen der Untersuchung der Borstgrasrasen fiel das Augenmerk auf eine Reihe weiterer seltener Arten, die zwar nicht den *Nardetalia* zugeordnet werden konnten, aber zuweilen als seltene Begleiter auftauchen.

Einige Funde können nur kurz erwähnt werden: In Gräben oder an Seeufern der Nachbarschaft finden sich manchmal *Comarum palustre* und *Menyanthes trifoliata*; auf feuchten Magerwiesen *Ophioglossum vulgatum*; auf benachbarten Moorflächen *Eriophorum vaginatum*, *Vaccinium oxycoccus* u.a.; im Westerwald treten auf mageren Wiesen *Trollius europaeus* und *Polemonium caerulea* auf.

4.14.1. *Aquilegia vulgaris* L (Gewöhnliche Akelei)

Rote Liste RLP: ./.

Aquilegia vulgaris tritt zerstreut in kraut- und grasreichen Eichen- und Buchen-Mischwäldern, in Heckensäumen und Wiesen auf. Sie bevorzugt mäßig trockene bis frische, nährstoff- und basenreiche Böden. Hin und wieder konnte ich sie in Säumen in der Nachbarschaft von Borstgrasrasen beobachten. In einem Fall ist sie sogar in einer Magerwiese vertreten.

4.14.2. *Carex pulicaris* LIGHTF. (Floh-Segge)

Rote Liste RLP: "2" stark gefährdet

Carex pulicaris tritt zerstreut in Flach- und Quellmooren (*Parnassio-Caricetum/Caricion* f.) auf. Die seltene Segge kommt in der Tabelle zweimal und ein weiteres Mal im TK 6111 (NSG Eschen) vor und charakterisiert als Basenzeiger dort die *Betonica officinalis*-Variante des *Molinietum juncetosum acutiflori*. Sie erhöht gemeinsam mit *Serratula tinctoria* erheblich den Wert solcher Flächen.

4.14.3. Dactylorhiza maculata SOO (Geflecktes Knabenkraut)

Rote Liste RLP: "3" gefährdet

Dactylorhiza maculata tritt zerstreut in feuchten neutralen bis sauren Magerrasen auf. Wegen ihrer relativ großen Häufigkeit ist sie in der vorliegenden Arbeit nicht gesondert erfaßt worden. Jedoch ist sie als Brachezeiger im Juncetum squarrosi, recht häufig im Molinietum und vereinzelt im Violion vertreten.

4.14.4. Dactylorhiza majalis HUNT et SUMM. (Breitblättriges Knabenkraut)

Rote Liste RLP: "3" gefährdet

Dactylorhiza majalis kommt häufig in Naßwiesen und Quellsümpfen vor. Wegen ihrer relativ großen Häufigkeit und des Schwerpunktes in mesotrophen Feuchtwiesen ist sie in der vorliegenden Arbeit nicht gesondert erfaßt worden. In den untersuchten Flächen tritt sie vor allem im Molinietum juncetosum acutiflori auf. Im Juncetum squarrosi fungiert sie als Brachezeiger.

4.14.5. Dianthus deltoides L. (Heide-Nelke)

Rote Liste RLP: ./.

Dianthus deltoides tritt auf:

"zerstreut in Silikat-Magerrasen und Magerweiden, vor allem in Anfangsstadien, an Böschungen oder Moorrändern, auch in Sandrasen, auf trockenen-mäßig frischen, mäßig basenreichen, kalkarmen, mäßig saueren, ± humosen Sand-, ± steinigen Lehm- oder Torfböden, Falterblume im Süden (Schwarzwald, Jura) im Violion, im N und Osten im Viscario-Avenetum prat. oder in Koel.-Phleion-Ges...."
OBERDORFER 1983

Sie fehlt im Violion in Rheinland-Pfalz und muß als recht seltene Art, die eine deutliche Vorliebe für trockenere Standorte zeigt, eingestuft werden. Mitunter kommt sie in angrenzenden, etwas stärker sonnenexponierten Böschungen vor. Beobachtungen in der

Voreifel, im nördlichen Teil des Truppenübungsplatzes Baumholder und dem Vogelwoog bei Kaiserslautern erwecken den Eindruck, als sei die Heide-Nelke streng von der Schafbeweidung abhängig.

4.14.6. Drosera rotundifolia L. (Rundblättriger Sonnentau)

Rote Liste RLP: "3" gefährdet

Drosera rotundifolia, vor allem eine Pflanze der Hochmoore, findet sich auch in Flach- und Zwischenmooren, in Torfmoospolstern oder auf nacktem Torf, an Quellen und Grabenrändern. Bei den Untersuchungen konnte sie des öfteren in den vernähten Randbereichen der Borstgrasrasen beobachtet werden. In die Tabelle geht sie als Trennart der vor allem in der Pfalz verbreiteten *Drosera rotundifolia*-Subassoziaton des Juncetum squarrosi ein.

4.14.7. Erica tetralix L. (Moor-Glockenheide)

Rote Liste RLP: "3" gefährdet

Erica tetralix ist die Kennart des Verbandes *Ericion*, zu dem das Trichophoretum germanici gestellt wird.

In der Tabelle sind vier *Erica*-Bestände aus der Schneifel dokumentiert.

4.14.8. Eriophorum angustifolium HONCK.
(Schmalblättriges Wollgras)

Rote Liste RLP: ./.

Eriophorum angustifolium kommt in Flach- und Quellmooren, an Ufern und in Gräben (Scheuchzerio-Caricetea-Kl.Ch) vor. In der Südpfalz tritt die Art einmal in der Drosera rotundifolia-Subassoziation des Juncetum squarrosi auf.

4.14.9. Filipendula vulgaris MOENCH (Knollige Spierstaude)

Rote Liste RLP: "3" gefährdet

Filipendula vulgaris siedelt in Magerrasen, Magersäumen oder in lichten Wäldern auf basenreichen (häufig kalkhaltigen) Gesteinen. Bei den Untersuchungen wurde sie mehrmals im Kontakt zu Borstgrasrasen beobachtet:

Im TK 5912 siedelt sie gemeinsam mit Aquilegia vulgaris, Orchis ustulata und Dactylorhiza maculata in einer zu den Halbtrockenrasen tendierenden Magerwiese der Festuca rubra-Agrostis tenuis-Gesellschaft NW des Igelsberges (WSW Oberheimbach). Im gleichen Meßtischblatt wurde sie ferner im Magerrasen Hirtenborn (E Dichtelbach) zusammen mit Botrychium lunaria und Orchis morio beobachtet.

4.14.10. Galium boreale L. (Nordisches Labkraut)

Rote Liste RLP: "3" gefährdet

Galium boreale kommt zerstreut in Moor- und Uferwiesen der Auen auf basenreichen Böden vor und gilt als Molinion-Verbandscharakterart. Sie ist im Gebiet vor allem aus florengeographischen Gesichtspunkten interessant. Der Fund in der Südpfalz zeigt die kontinentale Tönung des im Regenschatten des Pfälzerwaldes gelegenen Wasgau.

Andere Angaben beziehen sich auf die im Westerwald auf basenreichem Vulkangestein gelegene Fuchskaute. In dem sonst sehr niederschlagsreichen Gebiet können sich in Mulden Kaltluftseen

bilden, in denen kontinentale Arten bevorzugt in der Konkurrenz-
kraft gefördert werden.

4.14.11. *Genista anglica* L. (Englischer Ginster)

Rote Liste RLP: "3" gefährdet

Genista anglica kommt zerstreut in Heide- und Weide-Gesellschaften vor und gilt im nordwestdeutschen Flachland als Charakterart des *Genisto angl.-Callunetum*, kommt aber im südlichen Schwarzwald auch im *Violion* vor (OBERDORFER 1983). In meinen Tabellen tritt sie in einer Aufnahme von der Feuchtheide am Sendemast (5605 Stadtkyll) im *Genisto-Callunetum* auf.

4.14.12. *Genista germanica* L. (Deutscher Ginster)

Rote Liste RLP: ./.

Genista germanica kommt zerstreut vor allem in Heide-Säumen an Wald- und Wegrändern oder Böschungen vor.

Ich beobachtete die Pflanze zusammen mit *Thesium pyrenaicum* auf einem trockenen und mageren Brachestandort am Rande eines Borstgrasrasens S Windhain (5314 Rennerod). Ein zweiter Fund liegt in einer stark gestörten Borstgrasbrache WNW Lingerhahn (5911 Kisselbach).

4.14.13. *Gentiana pneumonanthe* L. (Lungen-Enzian)

Rote Liste RLP: "2" stark gefährdet

Gentiana pneumonanthe ist selten und siedelt in Moorzweiden, auf wechselfeuchten, basenreichen, meist kalkfreien oder entkalkten, neutral-mäßig sauren, modrig humosen Ton- oder Torfböden. Sie gilt als *Molinion-Verbands*charakterart, und im nordwestdeutschen Tiefland tritt sie im *Juncion squarrosi* auf. (OBERDORFER 1983)

In einem Fall wurde sie in der Nachbarschaft zum *Juncetum squarrosi* beobachtet:

Im Vogelwoog W Kaiserslautern findet sich ein buntes Mosaik verschieden feuchter Magerbrachen:

- Molinion mit *Gentiana pneumonanthe*;
- Juncetum squarrosi, Drosera rotundifolia-Subassoziation mit *Drosera rotundifolia*, *Juncus squarrosus* und *Polytrichum spec.* bzw. anschließend *Comarum palustris*, *Lysimachia vulgaris*, *Lythrum salicaria*;
- Calluna-Heide mit *Polygala serpyllifolia* und weiteren mesotrophen Brachegesellschaften.

Eine weitere Angabe gibt es für die Chaussee SE des Rösselweiher (6911 Ludwigswinkel). Auch dort findet sich ein sehr artenreiches Mosaik aus verschiedenen Silikatmagerbrachen, die mit *Galium boreale* einen deutlich subkontinentalen Charakter zeigen.

4.14.14. *Gymnadenia conopsea* R.BR. (Mücken-Händelwurz)

Rote Liste RLP: ./.

Gymnadenia conopsea tritt in Moorwiesen, in Flach- und Quellmooren, in Kalk-Magerrasen sowie in lichten Wäldern auf und kann als schwache *Molinietalia*-Art gelten.

In meinen Tabellen findet sie sich in einer besonders basenreichen, etwas vernähten Arnika-Brache, die dem Polygalo-Nardetum angehört.

Zwei weitere Funde wurden der *Betonica officinalis*-Variante des Molinietum juncetosum acutiflori zugeordnet.

4.14.15. *Juncus filiformis* L. (Faden-Binse)

Rote Liste RLP: "2" stark gefährdet

Juncus filiformis wächst zerstreut, aber gesellig in Flach- und Quellmooren, in nassen Wiesen, an Moorrändern und Moor-Wegen. Aus dem Westerwald wird sie als floristische Besonderheit des öfteren in der Umgebung von Borstgrasrasen angegeben. Die meisten der Funde aus der Biotopkartierung sind der Aufforstung bzw. der Sukzession in mesotrophen Feuchtbrachen (z.B. Liebenscheider Viehweide) zum Opfer gefallen.

4.14.16. *Listera ovata* R.BR. (Großes Zweiblatt)

Rote Liste RLP: ./.

Listera ovata ist eine Art der feuchten Laubmisch- und Auenwälder, der Gebüsche und Bergwiesen. Als Magerkeitszeiger taucht sie zerstreut in den Aufnahmen verschiedener *Molinio-Arrhenatheretea*-Gesellschaften magerer Standorte auf.

4.14.17. *Orchis morio* L (Kleines Knabenkraut)

Rote Liste RLP: "2" stark gefährdet

Orchis morio siedelt gesellig in Magerrasen oder mageren Wiesen auf basenreichen wechsellackenen Böden. In den Tabellen tritt sie vereinzelt im Violion und dem *Arrhenatheretum* magerer Standorte auf.

4.14.18. *Orchis ustulata* L. (Brand-Knabenkraut)

Rote Liste RLP: "1" vom Aussterben bedroht

Orchis ustulata gilt als Art der Kalk-Magerrasen, Magerweiden oder mageren Wiesen. Sie bevorzugt basenreiche, mäßig trockene Böden, die nicht unbedingt kalkhaltig sein müssen.

In den Tabellen erscheint sie zweimal in Magerwiesen trockener, flachgründiger, basenreicher Silikatböden im TK 5912 (Kaub) und im TK 6309 (Birkenfeld-Ost).

Im ersten Fall wird sie von *Aquilegia vulgaris* und *Filipendula vulgaris* begleitet. Es treten eine große Zahl Trockenheits- und Basenzeiger sowie *Viola canina* und *Carex pallescens* als *Nardetalia*-Arten hinzu. Die Überzahl von *Arrhenatheretalia*-Arten spricht für eine Einordnung in die *Festuca rubra-Agrostis tenuis*-Gesellschaft.

Der zweite Fund (bei Idar-Oberstein/Hammerstein) wurde von *Botrychium lunaria* begleitet. *Arrhenatherum elatius*, *Phyteuma nigra* und *Crepis biennis* erfordern eindeutig die Benennung als *Arrhenatheretum*. In unmittelbarer Nähe dieses Fundes findet sich

auf flachgründigem Andesit in einem Silikat-Halbtrockenrasen (Genistello-Phleetum) ein "Massenbestand" der Art (mindestens 13 Exemplare).

4.14.19. Platanthera bifolia RICH. (Weiße Waldhyazinthe)

Rote Liste RLP: "3" gefährdet

Platanthera bifolia kommt als nordisch-eurassubozeanische Art zerstreut in lichten Wäldern, in Heiden und Magerrasen vor. Ihre Vorliebe für basenreiche, sehr magere und mäßig trockene Böden verleiht ihr die Möglichkeit, im Violion als nicht allzuseltener Begleiter aufzutreten.

Dem Anschein nach ist sie viel seltener als die Berg-Waldhyazinthe und meist auf die artenreicheren basenreichen Rasen beschränkt. Bei weiteren Untersuchungen sollte ein stärkeres Augenmerk auf diese Art gelegt werden.

4.14.20. Platanthera chlorantha RCHB (Berg-Waldhyazinthe)

Rote Liste RLP: "3" gefährdet

Platanthera chlorantha hat eine ähnliche Verbreitung, bevorzugt aber stärker vernäßte Flächen. Aus diesem Grund tritt sie in meinen Tabellen häufiger auf als Platanthera bifolia und ist außer im Violion auch im Juncetum squarrosi und in den Magerwiesen der Festuca rubra-Agrostis tenuis-Gesellschaft und des Molinietums vertreten.

4.14.21. Scorzonera humilis L. (Niedrige Schwarzwurzel)

Rote Liste RLP: "1" vom Aussterben bedroht

Die Art kommt selten in Moorwiesen oder anmoorigen Magerrasen und -wiesen auf basenreichen, aber meist kalkfreien Böden vor.

SCHWABE/KRATOCHWIL 1986 dokumentierte die Standortsansprüche der Art im Schwarzwald. Dort tritt sie besonders häufig im Juncetum squarrosi, im Juncetum acutiflori und im Molinietum ab 790 m NN auf.

In Rheinland-Pfalz muß sie mittlerweile als verschollen gelten.

SCHUMACHER gab sie noch 1982 für das NSG Rother Heide (TK 5604 Hallschlag) an. Doch trotz Schutzstatus befindet sich das verbrachte Gebiet in einem erbärmlichen Zustand. Ein weiterer Hinweis fand sich für TK 6005 (Bitburg) E Speicher in der Biotopkartierung. Der Fund konnte schon 1984 von BIELEFELD nicht mehr bestätigt werden. Heute sind auch die Vorkommen von Arnika und Narzisse infolge der starken Düngung der Rinderweide zerstört.

4.14.22. Serratula tinctoria L (Färber-Scharte)

Rote Liste RLP: "3" gefährdet

Serratula tinctoria tritt zerstreut in Moorwiesen, auch in Staudenfluren an Gräben oder in lichten Laubwäldern auf und zeigt basenreiche Böden an.

Sie ist mit einer Aufnahme in der Betonica officinalis-Variante des Molinietum juncetosum acutiflori enthalten. Die Aufnahme stammt aus einer Pfeifengrasbrache NNW des Forsthauses bei Winterbach (TK 6111 Pferdsfeld). Ein weiterer Fund findet sich auf dem auch sonst artenreichen Sportplatz Ebschied (TK 5911 Kisselbach).

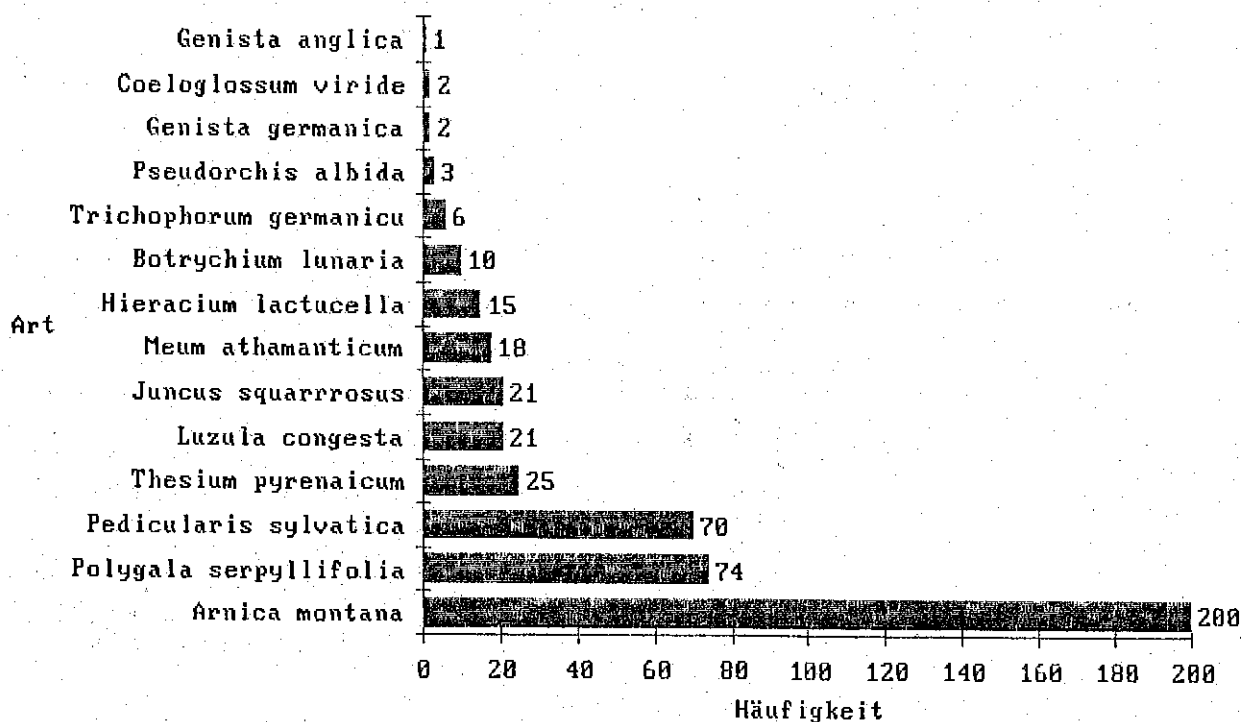
4.15. Vergleich der Arten

KLAPP 1951 (S.406f) gibt Stetigkeitsgrade für Charakterarten und stetigste Begleiter der Borstgrasrasen und Magertriften an. Im folgende sind die Werte für einige der seltenen Arten aufgetragen:

	Stetigkeit (%)	Deckung (%)
<i>Arnica montana</i>	64	1.9
<i>Antennaria dioica</i>	54	0.4
<i>Pedicularis sylvatica</i>	45	0.2
<i>Polygala serpyllifol.</i>	27	+
<i>Hieracium auricula</i>	25	0.1
<i>Pseudorchis albida</i>	6	+
<i>Luzula congesta</i>	2	+
<i>Thesium pyrenaicum</i>	1	+

Auffallend sind die im Vergleich zu heutigen Verhältnissen hohen Werte. Besonders überrascht die Stetigkeit von 54 % für *Antennaria dioica*.

Abb. 38: Häufigkeit einiger Rote-Liste-Arten in den untersuchten Borstgrasrasen

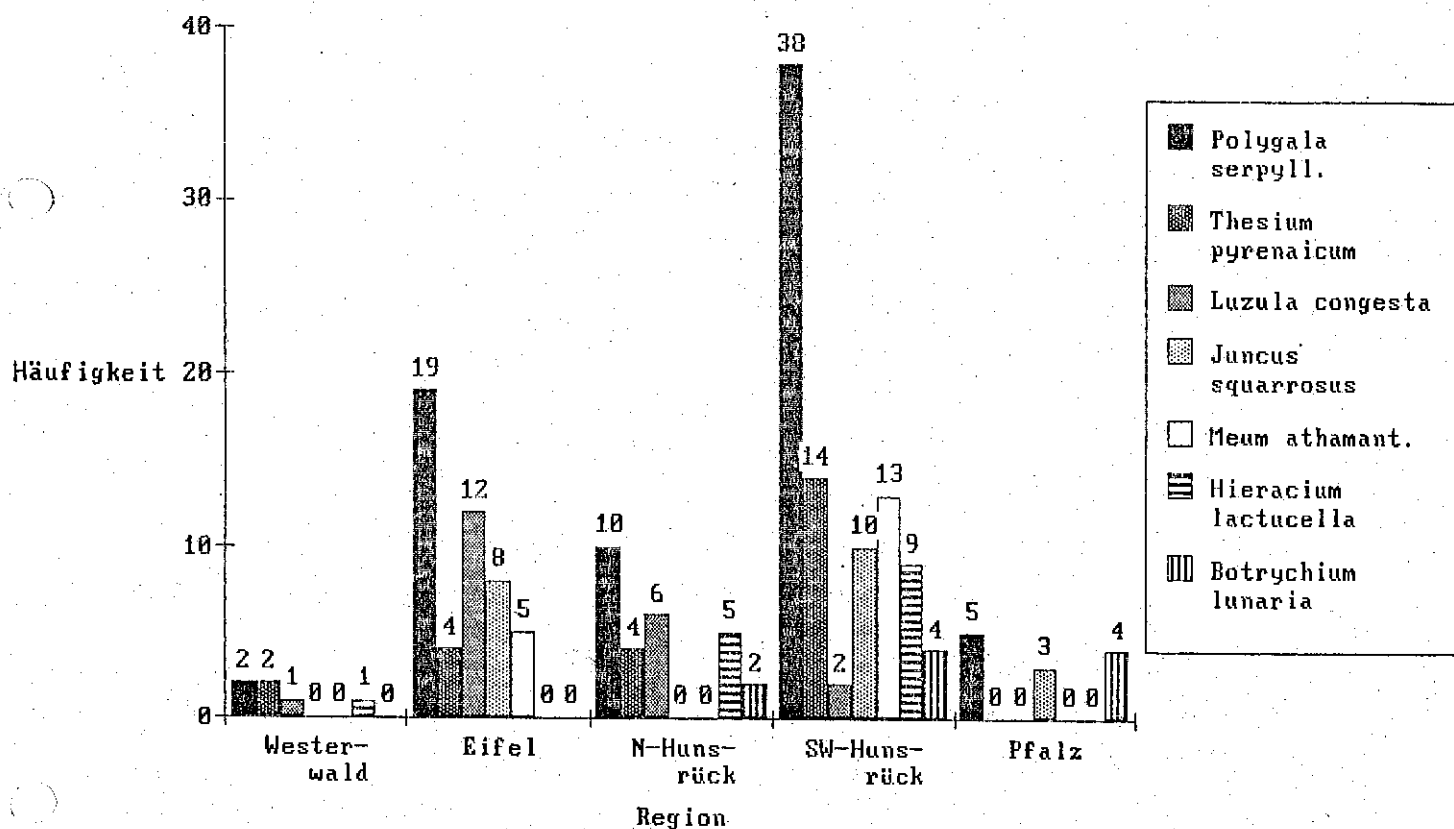


Die geographische Differenzierung (KLAPP 1951) zeigt, daß einige Arten bei uns am Rande ihres Areals auftreten:

Venn, Schw. Eifel Th. Wald Bayr. Wa.

<i>Antennaria dioica</i>	-	70	100	82	euras.-kont
<i>Pseudorchis albida</i>	-	-	31	6	subarkt.-alpin
<i>Scorzonera humilis</i>	-	-	8	35	medit.montan.
<i>Dianthus deltoides</i>	-	-	-	29	euras.medit.

Abb. 39: Geographische Verbreitung einiger Rote-Liste-Arten in den untersuchten Borstgrasrasen



Borstgrasrasen werden überwiegend aus subatlantischen Florenelementen aufgebaut. Hinzu treten eine Reihe von montanen Arten:

Vergleich häufiger Nardetalia Arten
mit den Rote Liste Arten:

Art	Zeigerwerte					N	Leb. form	Areal
	L	T	K	F	R			
<u>Violion:</u>								
<i>Chamaespartium sag.</i>	8	5	4	4	4	2	Z,H	subatl-smed(-pralp)
<i>Polygala vulgaris</i>	7	x	3	5	3	2	H,C	subatl-(smed)
<i>Viola canina</i>	7	5	3	4	3	2	H	eurassubozean
<i>Galium pumilum</i>	7	5	2	4	4	2	H	subatl(-smed)
<u>Nardetalia:</u>								
<i>Nardus stricta</i>	8	x	3	x	2	2	H	nosubozean-pralp
<i>Galium hircynicum</i>	7	5	2	5	2	3	C,H	subatl
<i>Festuca tenuifol.</i>	7	6	2	4	2	2	H	subatl
<i>Hypericum maculatum</i>	8	x	3	6~	3	2	H	no-eurassubozean
<u>Nardo-Callunetea:</u>								
<i>Potentilla erecta</i>	6	x	3	x	x	2	H	no-eurassubozean
<i>Carex pilulifera</i>	6	4	2	5~	3	5	H	subatl bzw. eurassuboz
<i>Danthonia decumbens</i>	8	x	2	x	3	2	H	subatl(-submed)
<i>Calluna vulgaris</i>	8	x	3	x	1	1	Z	no-eurassubozean
<u>Rote Liste-Arten:</u>								
<i>Antennaria dioica</i>	7	x	x	4	3	3	C	no-euras
<i>Arnica montana</i>	9	4	4	5	3	2	H	pralp-nosubozean
<i>Botrychium lunaria</i>	7	3	3	4	x	2	G	no-pralp
<i>Coeloglossum viride</i>	8	x	x	5	5	?	G	no-pralp, circ
<i>Hierac. lactucella</i>	8	x	3	x	4	2	H	eurassubozean
<i>Juncus squarrosus</i>	8	x	2	8~	1	1	H	subatl(-no)
<i>Luzula congesta</i>							H	subatl
<i>Pedicularis sylvat.</i>	7	5	2	8~	1	2	Hhp	subatl
<i>Polygala serpyllif.</i>	8	4	2	6	2	2	H	subatl
<i>Pseudorchis albida</i>							G	nosubozean-pralp
<i>Thesium pyrenaicum</i>	8	4	4	4~	4	2	Hhp	wpralp

Die Lichtzahl liegt bei "7" oder "8". Lediglich *Arnica montana* zeigt einen höheren Lichtbedarf. Dieser wird vor allem während der Keimungsphase bestehen; später kann *Arnica* sogar im Schatten noch gedeihen. *Potentilla erecta* und *Carex pilulifera* haben einen geringen Lichtbedarf, was ihre Konkurrenzkraft in den Brachen fördert.

Die Kontinentalitätszahl schwankt zwischen "2" (subatlantische Pflanzen vor allem des *Juncetum squarrosi*) und "4" (Pflanzen mit deutlichem präalpinem bzw. submediteranem Einfluß). Viele der seltenen Pflanzen lassen sich eng umrissenen Florenelementen zurechnen. Neben den subatlantischen Arten gelten *Botrychium lunaria* und *Coeloglossum viride* als nordisch-präalpin und *Thesium pyrenaicum* als westlich-präalpin. Besonders diese Arten finden sich bei uns an der Verbreitungsgrenze und müssen aufgrund des Klimas schon als benachteiligt gelten.

Die Feuchtezahl schwankt zwischen "8" (Arten des Juncetum squarro-
si) und "4". Besonders Violion-Arten, z.B. *Chamaespartium sagitta-*
le (Festuco-Genistetum), als auch die stark gefährdeten Arten
Antennaria dioica, *Botrychium lunaria* und *Thesium pyrenaicum* sind
auf mäßig trockene Böden angewiesen. Der Wert "4" für *Festuca*
tenuifolia erscheint aufgrund der weiten Verbreitung auch in
Nardetalia-Beständen feuchter Standorte etwas zu gering.

Die Reaktionszahl liegt bei den meisten Nardetalia-Arten sehr
niedrig (zwischen "1" und "3"). Lediglich Arten des Violion und
die seltenen *Hieracium lactucella* und *Thesium pyrenaicum* erreichen
"3" oder "4" und die äußerst seltene *Coeloglossum viride* gar "5".
Hypericum maculatum hat wie die Violion-Arten eine höhere Reak-
tionszahl.

Die Stickstoffwerte liegen allgemein sehr niedrig bei "1" bis "3".

Bei den Lebensformen dominieren bei den häufigen Arten Hemikrypto-
phyten und *Calluna* als Zwergstrauch. Unter den seltenen Arten tre-
ten kommen unter den präalpinen Arten Geophyten (Orchideen u.
Botrychium), unter den Hemikryptophyten Halbparasiten hinzu.

5. Beschreibung der Pflanzengesellschaften

Zur Charakterisierung der Standortsansprüche oben beschriebener Arten ist eine genaue Beschreibung der standörtlichen Differenzierung der Borstgrasrasen wichtigste Voraussetzung. Aus der Klassifikation der Bestände sollen die ökologischen Faktoren abgeleitet werden.

Mittels tabellarischer Bearbeitung der Gesellschaften kann eine Feindifferenzierung unter Naturschutzaspekten durchgeführt werden. So können Kennarten für intakte bzw. durch Brache oder Intensivierung gestörte Bestände ermittelt werden. Mithilfe solcher Artengruppen wird anschließend der Versuch einer quantifizierbaren Bewertung der Flächen vorgenommen.

Mit der Methode kann man allerdings kein Bild vom früheren Aussehen der Gesellschaften gewinnen und daraus die Standortsansprüche der verschollenen oder sehr selten gewordenen Arten ableiten. Anhand von geologischen und klimatischen Daten, die mit älterer Literatur und aktuellem Material verglichen werden, kann lediglich über die frühere Vegetation spekuliert werden.

5.1. Allgemeine Vorbemerkungen

5.1.1. Entstehung der Borstgrasrasen

Wie bereits eingangs erwähnt, entstanden die mageren, gras- oder zwergstrauchreichen Gesellschaften der Klasse Nardo-Callunetea im sommerkühlen und niederschlagsreichen Klima West- und Mitteleuropas durch die Nutzung des Menschen. Sie kommen vom Tiefland, über die Mittelgebirge bis hinein in die Hochgebirge vor. Nur in Ausnahmefällen findet man sie als natürliche Gesellschaftsfragmente am Rande von Mooren oder an lichten Waldstandorten auf flachgründigen Felskuppen und Blockschutthalden.

Aus Gründen des Artenschutzes legt die vorliegende Arbeit ihren Schwerpunkt auf Nardetalia-Bestände, in denen die Zwergsträucher

im Vergleich zu den Vaccinio-Genistetalia-Beständen nur eine untergeordnete Stellung haben.

PAFFEN 1940 beschreibt, daß die Nardeten zwischen Calluna-Heiden und Arrhenathereten vermitteln. So seien sie gegenüber den Zwergstrauchheiden in der Eifel eher auf basenreicheren Böden zu finden und sind folglich in der Nordeifel meist auf den Leeseiten anzutreffen. Auf flachgründigen basischen Böden der Vulkaneifel seien Übergänge zu den Brometalia zu beobachten. Unter dem Einfluß hoher Niederschläge sei bei Kalkböden der Nordeifel mit einer Versauerung der oberen Schichten zu rechnen, die das Gedeihen von Säurezeigern begünstige.

5.1.2. Beweidung

KLAPP 1951 sieht als Entwicklungsgrundlage der Borstgrasheiden ausnahmslos basenarme, wenig leistungsfähige Böden in vorwiegend feucht-kühler Klimalage an.

"Ihre besonders ungünstige Richtung erhielt die Ausbildung der bodensauren Magerrasen durch die mit der Gemeinschaftsnutzung, dem Allmendecharakter, verknüpfte Überbeanspruchung der Grasnarbe, verschärft durch die seit 1800 ständig und oft sprunghaft vergrößerte Viehhaltung einerseits, größere, der Pflege und Düngung abträgliche Entfernung von Siedlungen andererseits; in vielen Fällen wirkten Flachgründigkeit und Vernässung des Bodens in gleicher Richtung." KLAPP 1951

Die borstgrasreichen Bestände des Oberwesterwaldes stammen ebenfalls von Gemeindegütungen in ortsferner Lage (ROOS 1953).

"Der Flächenanteil (bis 10 ha in einzelnen Gemeinden) dieser extremen Ausbildungsformen ist gegenüber den übrigen Hutungsflächen und den eingekoppelten Gemeindegütungen, die zum Festuceto-Cynosuretum gehören, gering."

Ein wichtiger Faktor auf solchen Gemeindegütungen war der unregelmäßige Weidegang, bei dem das Vieh täglich über die gleiche, nicht unterteilte Fläche ging. Die wohlschmeckenden Pflanzen werden ständig verbissen und in ihrer Entwicklung beeinträchtigt. Im Gegensatz zur eingezäunten Koppelweide wird den Pflanzen niemals eine Ruhepause gegönnt.

"An die Stelle der durch Verhinderung der Reservestoffspeicherung vernichteten oder geschwächten und kümmernden Futterpflanzen aber treten Arten, die entweder für das Weidvieh nicht faßbar sind (dem Boden angepreßte Rosetten) oder aber vom Weidevieh gemieden werden, seien sie nun (wenigsten zeitweise) ungenießbar, stark beherrscht oder gar giftig." KLAPP 1951

Gehölze und Hartgräser sind keinesfalls unempfindlich gegen Verbiß. Sie werden lediglich gemieden. Werden Borstgras, Schafschwingel oder Drahtschmiele tief abgebissen oder früh tief abgemäht, schädigt man sie sehr stark. Dagegen sind das Borstgras und der Dreizahn (*Danthonia decumbens*) äußerst trittfest.

KLAPP 1951 wies auf dem Versuchsgut Rengen nach, daß aus einer Umtriebsweide mit Gras- und Kleebewuchs durch 4-jährige unregelmäßige Triftweide eine 50-prozentige Verheidung erfolgte. Dagegen schädigt man durch regelmäßige und nicht zu frühe und tiefe Mahd die Halb- und Zwergsträucher, fördert aber einen grasreicheren Rasen, der auf trockeneren Böden die Drahtschmiele und auf feuchteren das Borstgras trägt.

Die Ginsterarten werden im allgemeinen auch ungern abgeweidet. Dabei gilt *Ginista pilosa* als die anspruchsloseste, härteste und verbreitetste Art; der Flügelginster, charakteristisch für das Genistello-Festucetum, hat höhere Bodenansprüche und ist frosthärter als die anderen Ginsterarten. Dagegen ist der Besenginster recht frostempfindlich und stellt noch höhere Ansprüche an Bodenzustand und Nährstoffe. Außerdem wirkt er stickstoffanreichernd auf den Boden. (KLAPP 1951)

Auch RAABE/SAXEN 1955 gehen davon aus, daß sich die Borstgrasrasen primär nutzungsbedingt entwickelt haben. Sie beobachteten in der Rhön, daß sich in gepflegten Wiesen auf den Basaltflächen ein Trisetum ausbildete. Auf den Hochflächen, wo jahraus, jahrein das Weidevieh geht, unterliegt der Boden einer sehr schnellen Degradation. Sie postulieren unter der Wirkung hoher Niederschläge auf den ebenen Hochflächen eine einsetzende Auslaugung und, damit verbunden, eine Vertonung und Versauerung der Oberkrume. Sie beobachteten, daß sich innerhalb von 10 Jahren extensiver Schafbeweidung ein reiches Trisetum in einen zu 75 % aus *Nardus* bestehenden Borstgrasrasen verwandelt hat. Allerdings muß hier angezweifelt werden, ob die wirkliche Ursache in der Bodendegradation und nicht im selektiven Freßverhalten der Tiere liegt.

5.1.3. Mahd

Unter den untersuchten Flächen finden sich keine Borstgrasrasen mehr, die heute noch als Hutungsflächen genutzt werden. Eine kleine Zahl von Flächen wird noch extensiv beweidet (Schafe bzw. extensive Rinderstandweide), eine größere Zahl ist aufgedüngt und wird als Koppelweide genutzt. Möglicherweise geht ein großer Teil dieser Weiden und vieler Brachen aus ehemaligen Hutungen hervor (z.B. die Viehweiden im Hohen Westerwald, Fennflächen in der Eifel, Magertriften im Hochwald bei Börfink, Wiesentäler im Pfälzerwald).

Dagegen muß angenommen werden, daß viele der ortsfernen Hutungsflächen schon seit langer Zeit vor allem mit Fichten aufgeforstet wurden. Alle dorfnahen Borstgrasrasen, falls überhaupt genutzt, werden heute oder gar schon seit wesentlich längerer Zeit gemäht. KLAPPS eindrucksvolle Darstellung der Entstehung von Borstgrasrasen unter der unregelmäßigen Weidewirtschaft kann nicht Gültigkeit für alle Flächen haben. Es muß jedoch angenommen werden, daß vor allem im Hunsrück, aber auch sonst in ortsnahen Gebieten, früher die Mahd vorgeherrscht haben mag. Die Kühe dienten in erster Linie als Arbeitstiere und wurden deshalb das ganze Jahr über im Stall mit Mähgut gefüttert.

PAFFEN kommt schon 1940 bei seiner Untersuchung der Heide- und Ödlandwirtschaft in der Eifel zu dem Schluß, daß die Mahd ein entscheidender Faktor für das Entstehen von Borstgrasrasen darstellen kann. Er gibt den Nardeten eine mittlere Stellung zwischen der Calluna-Heide und den Molinio-Arrhenatheretea, zumal sie aus beiden Gesellschaften heraus entwickelt werden kann. In dem einen Fall werden die Zwergsträucher und Chamaephyten durch die Mahd zurückgedrängt und Hemikryptophyten sowie vereinzelt auch Geophyten gefördert. Im anderen Fall verarmt das Arrhenatheretum bei nicht ausreichender Düngung und einhergehender Überbeweidung und verödet. In beiden Fällen erweist sich das Borstgras als sehr konkurrenzkräftig und verbreitet sich.

In der Nähe von Dörfern findet sich häufig ein sehr reichhaltiges Mosaik aus Borstgrasrasen unterschiedlicher Feuchtestufe, mit Magerwiesen (Goldhaferwiesen) und Fettwiesen. Auf den mageren Standorten wurde offensichtlich eine alte Bewirtschaftungsweise

konserviert, die noch ohne mineralische Düngung auskommt. Stallmist wird vorzugsweise auf den Acker gebracht und landet nur in Ausnahmefällen bzw. in geringen Mengen auf der Wiese. Auf ungünstigen Böden konnten sich auch durch eine extensive Mähwirtschaft Borstgrasrasen ausbilden.

5.1.4. Wirtschaftliche Bedeutung

Die landwirtschaftliche Bewertung von Grünlandbeständen geschieht mithilfe des in zehn Klassen untergliederten Futterwertes in Rinderweiden (KLAPP 1965). "Die höchste Wertzahl 8 erhalten nur die jederzeit und in jeder Form hochwertigen Arten, die Wertzahl 0 gilt für Arten ohne jeden Futterwert bzw. für solche, die vom Vieh nicht angerührt werden, ..., während alle Giftpflanzen die Wertzahl -1 erhalten." SPEIDEL 1963 in KLAPP 1965 gibt im Vogelsberg für Borstgrasreiche Gesellschaften (im Gegensatz zu Goldhaferwiesen) mittlere Werte von 20 dt (60 dt) Ertrag/ha, eine mittlere Wertzahl von 3,0 (5,7) an.

Die Wertzahlen für Nardo-Callunetea-Arten im einzelnen:

für die wichtigsten Begleiter:

Antennaria dioica	1	Festuca rubra	4/5
Arnica montana	1	Agrostis tenuis	5
Calluna vulgaris	0	Rumex acetosa	4
Galium pumilum	3	Plantago lanceolata	6
Galium hircynicum	3	Molinia caerulea	2
Chamaespartium sagitt.	0	Achillea millefolia	5
Hypericum maculatum	1	Lathyrus linifolius	5
Juncus squarrosus	0	Anemone nemorosa	-1
Luzula campestris	2	Polygonum bistorta	4
Meum athamanticum	3		
Nardus stricta	2		
Pedicularis sylvatica	-1		
Polygala vulgaris	1		
Polygala serpyllifolia	1		
Potentilla erecta	2		
Danthonia decumbens	2		
Viola canina	1		

5.1.5. Sukzession in den Brachen

Die von MEISEL&HÜBSCHMANN 1973 angegebene Verteilung der Brachflächen zeigt für einige rheinland-pfälzische Landkreise einen hohen Anteil aufgelassener Flächen an. Dabei handelt es sich gerade um die Regionen, wo Borstgrasrasen stark verbreitet sind: Brachen-Anteil über 10 % der landwirtschaftlichen Nutzfläche im Westerwaldkreis, im Kreis Pirmasens und der Stadt Kaiserslautern; über 5 % in den Kreisen Daun, Trier-Saarburg, Birkenfeld, Bad Kreuznach und Kusel.

Die Sukzession von Grünlandbrachen ist in den letzten Jahren von einigen Autoren untersucht worden (MEISEL&HÜBSCHMANN 1973, BORSTEL 1974, HARD 1976 und SCHIEFER 1981). Generell wurde festgestellt, daß sich die Sukzession auf weniger produktiven Magerrasen langsamer vollzieht als auf gutwüchsigen Fettwiesen.

BORSTEL 1974 zeigt, daß auf ehemaligen Hutungen ein höherer Gehölzanteil und eine größere Zahl von Gehölzarten zu finden sind. Im übrigen bleiben die Flächen relativ lange offen. Gehölze können meist nur schlecht einwandern, weil der Boden von einer für die Keimlinge undurchdringlichen Streuschicht abgedeckt ist. Die vegetative Vermehrung spielt eine weitaus größere Rolle. Besonders Polykormone-bildende Gehölze wie die Schlehe können so allmählich vom Rand her in die Fläche einwandern.

Auch für die krautigen Pflanzen gewinnt die vegetative Vermehrung noch mehr an Bedeutung, als sie ohnehin schon hat. Daneben geht u.a. von den veränderten Lichtverhältnissen in der Bodennähe eine starke Wirkung auf die Bestandsstruktur aus.

"Die Vegetationsentwicklung bei ungestörter Sukzession ist gekennzeichnet durch einen Rückgang der Horst-, Rosetten- und kurzlebigen Hemikryptophyten sowie von Hemikryptophyten und Chamaephyten mit oberirdischen Ausläufern, während Geophyten, Hemikryptophyten und Chamaephyten mit unterirdischen Ausläufern und Rhizomen einen Zuwachs zu verzeichnen haben. Mit Ausnahme sehr magerer und niedrigwüchsiger Pflanzenbestände werden stets kurzlebige und niedrigwüchsige Arten von langlebigen und hochwüchsigen verdrängt."
SCHIEFER 1981

Pflanzen mit unterirdischen Speicherorganen sind im Vorteil, weil sie genügend Nährstoffe gespeichert haben, um die jungen Triebe durch die bodenbedeckende Streuschicht durchwachsen zu lassen.

Daneben beobachtete SCHIEFER, daß mächtige Streudecken die Erwärmung des Bodens verhindern, was eine Verzögerung der phänologischen Entwicklung bei einigen Arten von bis zu zwei Wochen zur Folge hatte.

"Die Vegetationsentwicklung wird durch die Streu vor allem auf solchen Sukzessionsparzellen stark beeinflusst, auf denen die Streuzersetzung gehemmt ist. Eine Streuakkumulation hat starke Bestandsumschichtungen und meist auch eine Artenverarmung zur Folge. Die Anhäufung dichter Streudecken war vor allem auf mäßig frischen bis trockenen und auf nassen Standorten sowie auf Standorten in kühl-montaner Klimalage festzustellen, während auf frischen bis feuchten Standorten in warmer Klimalage die Streu meist spätestens nach einem Jahr völlig abgebaut war." SCHIEFER 1981

Zu den von SCHIEFER 1981 untersuchten Flächen gehörten auch einige Borstgrasrasen (*Festuco-Genistetum*) und Goldhaferwiesen im Schwarzwald. Auf den Borstgrasrasen beobachtete er einen Rückgang der Arten der Klassen *Molinio-Arrhenatheretea* und *Nardo-Callunetea*. Auf den tiefer gelegenen Flächen (840 m NN) nahm die Deckung der Arten der azidoklinen Saumgesellschaften (*Holcus mollis*, *Teucrium scorodonia* und *Agrostis tenuis*) zu. Auf über 1000 m Höhe vollzog sich die Vegetationsentwicklung deutlich langsamer und zeigte eine Tendenz zu den Zwergstrauchheiden (*Vaccinium myrtillus* und *Deschampsia flexuosa*). Lichtbedürftige Arten (z.B. *Trifolium repens*) konnten sich in spärlicher Zahl mitunter noch über Jahre halten.

"Mit der Zunahme der Zwergsträucher wurde ein Rückgang der Stickstoffmineralisation wie auch der Nitrifikation im Vergleich zu gemulchten oder abgeflämmten Flächen beobachtet. Der niedrige Nitrifikationsgrad entspricht dem Bedarf der faziesbildenden *Vaccinium myrtillus*, die Stickstoff fast ausschließlich als Ammonium aufnimmt." SCHIEFER 1981

Von der ungestörten Sukzession profitieren Zwergsträucher wie *Vaccinium myrtillus* (BORSTEL 1974, SCHIEFER 1981) und die Halbsträucher *Genista sagittalis* und *Helianthemum nummularium*. Der holzige Wuchs gibt den Pflanzen ein starkes Beharrungsvermögen und gibt ihnen gegenüber den krautigen einen Konkurrenzvorteil. Auf rheinland-pfälzischen Borstgrasbrachen spielt *Calluna vulgaris* eine wichtigere Rolle. Hier kommt gegenüber den zitierten Literaturangaben der stärkere atlantische Klimaeinfluß zum Durchbruch. Der niedrigwüchsige *Thymus pulegioides* ist eine sehr lichtbedürft-

tige Pflanze und zeigt Deckungsverluste in den Brachen (SCHIEFER 1981), besiedelt dort allerdings lückig bewachsene und lichtexponierte Ameisenhügel. (Ähnliches gibt WOLF 1979 für *Calluna vulgaris* an.)

Unter den krautigen Chamaephyten konnte sich *Veronica officinalis* ausdehnen, weil sie mit ihrem mäßigen Lichtbedarf in den niedrigwüchsigen Beständen immer noch eine ausreichende Lebensgrundlage findet.

Die Horst-Hemikryptophyten ohne Ausläufer (*Nardus stricta*) werden durch die Streudecke geschädigt und verzeichnen einen starken Rückgang (WOLF 1979: starker Rückgang von *Holcus lanatus*). Lediglich hochwüchsige Horst-Hemikryptophyten können sich weiterhin gut behaupten, weil sie von keiner anderen Pflanze überwachsen werden. Aus diesem Grund verzeichnet *Nardus stricta* (bei BORSTEL 1974 auch *Festuca rubra* und *F. ovina*) einen Rückgang, *Deschampsia cespitosa* (und *Avenella flexuosa*, *Festuca ovina*, *F. rubra* wegen des geringen Streuanfalls - SCHIEFER 1981) aber höhere Deckungsgrade. (Ebenso fand WOLF 1979 im Westerwald heraus, daß sich die niedrigwüchsigen Horstgräser *Festuca rubra*, *Festuca ovina*, *Nardus stricta*, *Avenella flexuosa* gut behaupten konnten. Er spricht von einer "Deschampsia flexuosa-Ausbildung" in Brachen.) Ebenso gilt bei KLAPP 1951 *Avenella flexuosa* als Brachezeiger.

Horst-Hemikryptophyten mit kurzen unterirdischen Ausläufern (z.B. *Galium pumilum*, *Campanula rotundifolia*, *Rumex acetosella* und *Hypericum perforatum*) können sich ganz gut halten (SCHIEFER 1981). Kriech- und Rasen-Hemikryptophyten mit langen unterirdischen Ausläufern (*Polygonum bistorta*, *Filipendula ulmaria*, *Trifolium medium*) - Ausnahme *Festuca rubra*, *Stellaria graminea*, *Agrostis tenuis* - nehmen zu (SCHIEFER 1981; WOLF 1979: Zunahme der Rhizompflanzen von 17 % Ertragsanteil auf 37 %). *Hypericum maculatum* als Kriech-Hemikryptophyt mit langen oberirdischen Ausläufern dehnt sich aus (SCHIEFER 1981).

Arnica montana kann sich wie andere Halbrosetten-Hemikryptophyten mit kurzen unterirdischen Ausläufern besser in der Brache halten als solche ohne Ausläufer. WOLF 1979 gibt den fast gänzlichen Rückgang an von Rosettenpflanzen (ursprünglich 7% Ertragsanteil), Schaftpflanzen (urspr. 9 %) und Stolonenpflanzen (urspr. 7 %).

In den Brachen gewinnen Saumpflanzen an Bedeutung. Sie verfolgen nach SCHWABE-BRAUN 1980 folgende Strategie: Entweder handelt es sich um relativ hochwüchsige bienne Gewächse und Stauden (dazu gehören *Teucrium scorodonia*, *Hieracium umbellatum*, *Hypericum perforatum*, *Meum athamanticum*) oder um Spreizklimmer, die sich mit Hilfe von Ranken oder z.B. einfach nur mit ihren langen Internodien an anderen Pflanzen hochhangeln (*Lathyrus montanus*, *Vicia cracca*, *Galium mollugo*, *Potentilla erecta*, *Stellaria graminea*, *Veronica chamaedrys*, *Viola canina*).

Holcus mollis als Geophyt dehnt sich sehr stark aus; von allen Lebensformen ist diese Gruppe bei der un gelenkten Sukzession am stärksten begünstigt, weil die Überdauerungsknospen unter der Erdoberfläche liegen und vor der Streu geschützt sind. Mithilfe der gespeicherten Assimilate können die jungen Triebe im Frühling schnell die Streuschicht durchstoßen. Zuletzt können sie sich durch die unterirdischen Ausläufer verstärkt ausbreiten.

"Ein auffälliges Phänomen auf Brachflächen ist die bei einigen Pflanzen zu beobachtende Polykormonbildung." SCHIEFER 1981. Dazu sind alle Pflanzen mit Rhizomen oder unterirdischen Ausläufern befähigt. Mehrere Quadratmeter große Herden (Mikrofazies) bestehen im Extrem aus einem einzigen Individuum.

WOLF 1979 fand in den Borstgrasbrachen des Westerwaldes ferner einen geringfügigen Anstieg des Gräseranteils (von 68 % Ertragsanteil auf 72 %). Leguminosen (ursprünglich 5%) verschwanden fast gänzlich. Außerdem weist er nach, daß die Magerrasen eine wirtschaftliche Wertminderung erfahren, da Arten mit mittlerem bis hohem Futterwert (z.B. *Plantago lanceolata* und *Trifolium repens*) während der Sukzession verschwinden; Arten mit geringem Futterwert (*Hypericum maculatum*, *Potentilla erecta*, *Holcus mollis*, *Galium verum* u.a.) und Arten ohne Futterwert bzw. Giftpflanzen wie *Cirsium palustre*, *Ranunculus acris* und *Rhinantus minor* ansteigen. Gerade die beiden letztgenannten Angaben aus dem Text können in WOLFs Tabellen nicht bestätigt werden. Sie widersprechen auch meinen eigenen Erfahrungen, wo gerade *Rhinantus minor* sehr streng an gemähte Magerwiesen gebunden ist.

5.1.6. Nährstoffversorgung

KLAPP 1951 beschreibt die Bodenreaktion der Borstgrasrasen als ausnahmslos sauer, meist zwischen pH 4.0 und 4.3. ROOS 1953 fand heraus, daß die nassen bis stark wechselfeuchten Nardeten die sauerste Reaktion aufwiesen (im Mittel pH 3,9). Bei den schwach wechselfeuchten bis trockenen Nardeten lag sie um 4,5. Trotz des sauren Bodenmilieus traten hier schon Arten der Kalkhalbtrockenrasen auf.

Die Böden sind meist an Phosphorsäure verarmt (im Mittel 1,45 mg P_2O_5 nach NEUBAUER). ROOS 1953 hält den Mangel an Phosphorsäure für die Hauptursache des geringen Kleeanteils im Festuco-Cynosuretum des Westerwaldes. Für K_2O gibt KLAPP 1951 im Mittel 12,72 mg nach NEUBAUER an. Die niedrigsten Nährstoffgehalte fand er am Rand des Hohen Venn und führte sie auf das am stärksten atlantisch getönte Klima und die damit einhergehende verstärkte Bodenauswaschung zurück.

KLAPP 1951 gibt für ungedüngte Borstgrasrasen der Eifel einen Ertrag von im Mittel 8 dt/ha schlechten Heus an; auf gedüngten Flächen um 20 dt/ha. BREDEMANN fand auf Flächen in der Rhön bis zu 0,9 dt/ha. Der Futterwert der Hocheifelbestände wird von KLAPP als sehr gering bezeichnet.

5.1.7. Einordnung der Gesellschaften

Bei der Diskussion des vorliegenden Aufnahmемaterials muß bedacht werden, daß die Erhebungen in erster Linie die Lebensansprüche der bedrohten Kennarten der Borstgrasrasen erforschen sollen.

Unter den Nardo-Callunetea-Arten treten *Potentilla erecta*, *Calluna vulgaris*, *Danthonia decumbens*, *Luzula campestris* und *Carex pilulifera* hochstet auf. *Hieracium pilosella*, die auch nur als schwache Kennart zu werten ist, da sie häufig in Festuco-Brometea und Sedo-Scleranthetea auftritt, hat ihren Schwerpunkt im Violion. Dagegen tritt *Luzula multiflora* im Violion zurück. *Cuscuta epithimum* kommt nur vereinzelt im Festuco-Genistetum vor.

Unter den Nardetalia-Arten tritt lediglich *Nardus stricta* höchstens auf. Andere Ordnungskennarten fallen in bestimmten Ausbildungen ganz aus (*Arnica montana*, *Galium hircynicum*, *Hypericum maculatum*) bzw. haben besondere Schwerpunkte (*Carex leporina*). Eine letzte Gruppe von Nardetalia-Arten kommt nur vereinzelt in den Beständen vor (*Hieracium laevigatum*, *Carex pallescens*, *Euphrasia stricta*, *Pseudorchis albida*, *Coeloglossum viride* oder *Gnaphalium sylvaticum* (Differentialart). *Meum athamanticum* und *Centaurea nigra* haben relativ geringe Stetigkeit, da sie nicht über das gesamte Untersuchungsgebiet verbreitet auftreten. Sie müssen in den einzelnen Gesellschaften als regionale Trennarten angesehen werden.

Aufgrund der vorliegenden Tabellen fällt es schwer, *Botrychium lunaria* den Nardetalia zuzuordnen (OBERDORFER 1983), da sie in allen Fällen in anderen Gesellschaften (vor allem in Magerwiesen der *Molinio-Arrhenatheretea*) vorkommt. *Thesium pyrenaicum* zeigt ein ähnliches Verhalten. *Antennaria dioica*, zumindest in der Eifel ehemals sehr häufig in Nardetalia verbreitet (KLAPP 1951), fehlt völlig in meinen Aufnahmen. Die Art konnte auch sonst nur auf versauerten Kalkmagerrasen nachgewiesen werden. Ebenso fehlen die von PREISING und anderen Autoren angegebenen Kennarten *Jasione perennis* und *Scorzonera humilis* im Material, was allerdings schon von KLAPP 1951 bestätigt wurde.

Unter den Begleitern zeigen die Wiesenarten *Festuca rubra*, *Rumex acetosa* und *Plantago lanceolata* allgemein hohe Stetigkeiten auf. Dies deutet unmittelbar auf die gegenwärtige oder frühere Bewirtschaftung hin. Bezeichnenderweise fehlen die Arten im *Genisto-Callunetum*, das am deutlichsten von allen Gesellschaften durch die Brache geprägt ist. Weitere stete Begleiter sind die Magerkeitszeiger *Agrostis tenuis*, *Briza media*, *Anthoxanthum odoratum*, *Lathyrus linifolius*, *Campanula rotundifolia*, *Ranunculus nemorosa*, *Avenella flexuosa*, *Anemone nemorosa*, *Hieracium umbellatum* und mit geringer Stetigkeit, meist in Brachen, *Vaccinium myrtillus*.

Die syntaxonomische Gliederung des Materials orientiert sich an OBERDORFER 1978. Ihm folgend gehören bis auf wenige stark verheidete Flächen (*Genisto-Callunetum*) alle anderen Aufnahmen der Klasse zur Ordnung der Nardetalia. Genügend Kennarten (vgl. oben) sind vorhanden. Des Weiteren folgt aufgrund des Wasserhaushaltes eine Aufteilung in das feuchtere Böden besiedelnde *Juncion squarrosi*

OBERDORFER 1957 em. und das *Violion caninae* SCHWICKERATH 1944. Eine dritte Gruppe von Aufnahmen (hauptsächlich von artenarmen Brachestandorten) umfaßt eine Gesellschaft, die sich durch das Fehlen von Kennarten der beiden Verbänden auszeichnet und die als Nardetalia-Brache-Gesellschaft bezeichnet wird.

5.2. Nardetalia Borstgrasrasen

Im Zentrum der Betrachtungen steht die Ordnung der Nardetalia. Außer *Nardus stricta* erreicht keine andere Kennart über das gesamte Spektrum hinaus eine hohe Stetigkeit. Entgegen den Angaben OBERDORFER 1983 hat *Festuca tenuifolia* keinen Schwerpunkt im Violion. Die Art ist über den gesamten Verband verbreitet und kann als Ordnungskennart angesehen werden (vgl. auch PEPPLER 1987 und MATZKE 1985). Selbst die sonst hochsteten Kennarten *Arnica montana* und *Galium hircynicum* fehlen in den Varianten trockener Standorte. Die genannten Arten reichen allerdings über den Verband hinaus in die sich anschließenden Kontaktgesellschaften der Magerwiesen.

Unter den Begleitern haben die Arrhenatheretalia-Arten *Festuca rubra* und *Rumex acetosa* sowie die Magerkeitszeiger *Agrostis tenuis* und *Anthoxantum odoratum* hohe Stetigkeiten.

Trotz der Benennung "Rasen" werden die Bestände nicht immer von Gräsern und Kräutern gemeinsam beherrscht. In einigen Fällen, vor allem infolge von Beweidung, treten die Zwergsträucher (*Calluna vulgaris*, *Genista pilosa* u.a.) stärker hervor. Noch stärker werden holzige Pflanzen in der Brache gefördert. Hier tritt dann die sonst auf bodensaure Wälder beschränkte Heidelbeere stärker in Erscheinung.

Der Verband spaltet sich im Untersuchungsgebiet in zwei Verbände auf, die in erster Linie durch unterschiedliche Bodenfeuchte charakterisiert sind. Die Feingliederung ist von der Basenversorgung sowie der Nutzungsart und -intensität abhängig. Die klimatischen Einflüsse sind relativ einheitlich und spielen erst bei der Abgrenzung zu Kontaktgesellschaften eine größere Rolle. Die beschriebenen Gesellschaften geben einen subatlantisch-montan-

nordischen Charakter wieder und sind von planaren bis in montane Lagen verbreitet. Im Gebiet stehen sie damit deutlich im Gegensatz zu den stärker ozeanisch geprägten *Vaccinio-Genistetalia*-Heiden der gleichen Klasse.

5.2.1. Violion

Die Säurezeiger *Polygala vulgaris* und *Viola canina* kennzeichnen den Verband. Als weitere Kennart kommt *Centaurea nigra* vor allem in den stärker atlantisch geprägten Regionen vor. Daneben dienen die wärmebedürftigeren *Pimpinella saxifraga* und *Thymus pulegioides* als Trennarten des Verbandes. Allen diesen Arten (bis auf *Centaurea nigra* und *Festuca tenuifolia*) ist gemeinsam, daß sie sehr kleinwüchsig, lichtbedürftig und somit konkurrenzschwach sind. *Festuca tenuifolia* ist weit über das Violion hinaus vertreten und charakterisiert die *Nardetalia* (vgl. oben Kap. 5.2.).

Gegenüber anderen *Nardetalia*-Gesellschaften enthalten Violion-Bestände eine größere Zahl von *Arrhenatheretalia*-Arten. *Knautia arvensis*, *Achillea millefolia*, *Chrysanthemum leucanthemum*, *Holcus lanatus*, *Avena pubescens* und *Lotus corniculatus* sind mit hohen Stetigkeiten vertreten. Als Bewirtschaftungszeiger weisen diese Arten auf eine günstigere Basenversorgung und eine höhere Nutzungsintensität hin. Ausgesprochene Feuchtezeiger treten zurück. Im Gegensatz zur Torfbinsen-Gesellschaft bzw. zur *Nardetalia*-Rumpfgesellschaft besiedelt das Violion trockenere bzw. basenreichere Böden und leitet über zu den besser nährstoffversorgten Magerwiesen der *Arrhenatheretalia*.

Der Verband gliedert sich im vorliegenden Material in zwei Assoziationen: auf basenreichen und mäßig trockenen Böden das *Festuco-Genistetum sagittalis* ISSLER 1927 und das *Polygalo-Nardetum* OBERDORFER 1957 em. ärmerer Böden und höherer, niederschlagsreicher Lagen.

Die Aufspaltung in verschiedene Assoziationen ist, wie OBERDORFER 1978 selbst anmerkt, sehr problematisch. Allen Assoziationen fehlt es an Kennarten. Selbst der Flügelginster könnte strenggenommen nur als Trennart gewertet werden, da er neben seiner Verbreitung

in den Borstgrasrasen ein wichtiger Bestandteil der bodensauren Halbtrockenrasen (*Genistello-Phleetum phleoidis* KORNECK 1974) ist. Dieser Einordnung schloß sich OBERDORFER 1978 offensichtlich unter Berücksichtigung der Verbreitung des Flügelginsters in den Borstgrasrasen nicht an.

KLAPP 1954 beschrieb eine eigene Flügelginsterheide, die er zwischen *Genisto-Callunetum* und *Nardo-Galion saxatilis* stellte. Auf tiefgründigeren und basenreicheren Böden als die der *Calluna-Heiden* können diese Bestände intensiver beweidet und z.T. auch gemäht werden. Jedoch spricht in seiner Tabelle nur wenig dafür, die Assoziation besonders trockenen oder warmen Standorten zuzuordnen, weil Feuchtezeiger wie *Pedicularis sylvatica*, *Juncus squarrosus*, *Carex panicea* und *Deschampsia flexuosa* häufig in ihr enthalten sind.

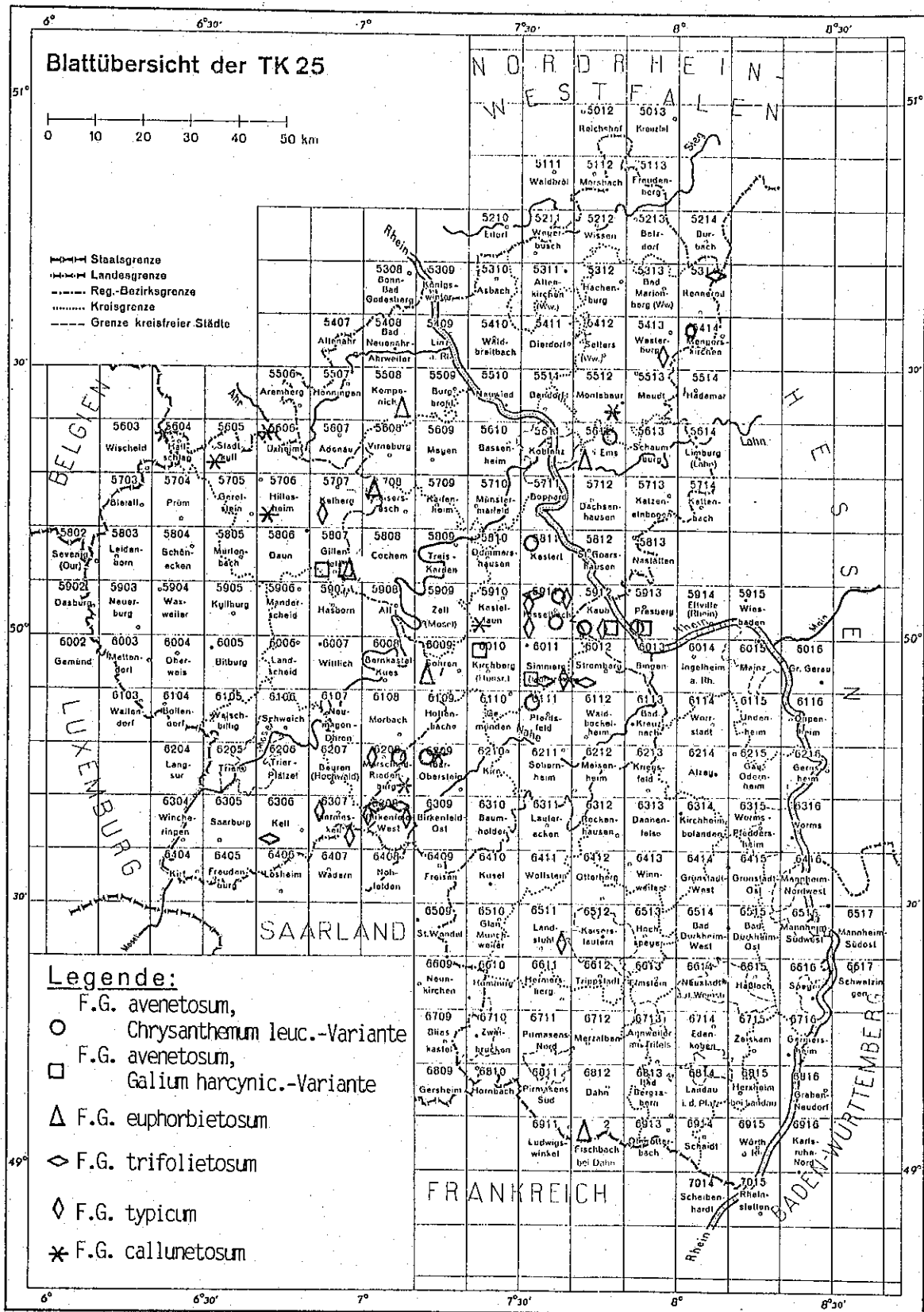
Es bleibt festzuhalten, daß der Flügelginster aufgrund seiner weiten ökologischen Amplitude im Bezug auf Wärmebedarf und Trockenheitsresistenz weder in dem einen noch dem anderen Fall als Kennart verwendet werden kann. Die Einteilung orientiert sich im folgenden trotz aller Skepsis an OBERDORFER 1978, um eine Vergleichbarkeit mit anderen Untersuchungen zu gewährleisten.

5.2.1.1. *Festuco-Genistetum sagittalis* ISSLER 1927

Bestände des *Festuco-Genistetum* sind noch in beträchtlicher Zahl vor allem im Hunsrück zu finden. In der Literatur wurde bislang nicht auf diese Bestände, die sehr denen des Schwarzwald OBERDORFER 1957 ähneln, eingegangen. Abgesehen von wenigen großflächigen Verbreitungsschwerpunkten handelt es sich meist um kleine, mehr oder weniger stark durch Brache oder intensivierete Landwirtschaft gestörte Parzellen. Die Gesellschaft besiedelt kalkarme, aber basenreiche, sommerwarme und sommertrockene Standorte.

Kennart der Gesellschaft gegenüber dem *Polygalo-Nardetum* ist im Sinne OBERDORFER 1978 der eher an basenreiche, warme und trockene (häufig flachgründige) Standorte angepaßte Flügelginster (*Chamaespartium* bzw. *Genistella sagittalis*). Die submediterranean-subatlantische Art besitzt mit ihren zurückgebildeten Blättern, ihren

Abb. 40: Festuco-Genistetum sagittalis - Lage der Aufnahmen



grünen, geflügelten Stengeln und der tiefen Wurzel xeromorphe Merkmale. SCHWABE-BRAUN 1980 legt dar, daß sich der Flügelginster, wenn er sich einmal angesiedelt hat, als Polykormon weiter ausbreiten kann und seinen eigentlichen Schwerpunkt in nicht sehr hochwüchsigen und zwergstrauchreichen Säumen hat.

"In Extensivweiden wird der Flügelginster vom Vieh gemieden; zudem sind seine Legtriebe durch sekundäres Dickenwachstum sehr trittfest." SCHWABE-BRAUN 1980

Die Trennart *Galium pumilum* kann bis ins Mesobromion hinüberreichen. Einen noch höheren Basenbedarf hat *Galium verum*. Das Echte Labkraut legt allerdings in den Borstgrasrasen seinen Schwerpunkt auf die trockeneren Standorte und tritt auch in Magerwiesen auf, weil es bei etwas höheren Stickstoffgehalten noch gut konkurrieren kann. Zusätzlich tritt *Betonica officinalis* auf, welche an basenreichere Böden gebunden ist und als schwache Molinion-Art Wechselfeuchte, aber keine frühe Mahd vertragen kann.

ROOS 1953 nennt pH-Werte von ca. 4,5 auf schwach wechselfeuchten bis trockenen Nardeten des Westerwaldes. Trotz der sauren Bodenreaktion treten Arten der Brometalia auf. Er beobachtet solche Bestände hauptsächlich auf den flachgründigen Basaltverwitterungsböden. Die saure Bodenreaktion, die aus dauernder Raubnutzung und der starken Auswaschung infolge hoher Niederschläge resultiert, hebt die Wirkung der durch die Verwitterung freiwerdenden Basen nicht ganz auf. Außerdem senden die eher Trockenheit ertragenden Arten (z.B. *Cirsium acaule*) ihre Wurzel tiefer hinab und stehen mit dem basenreichen Gestein in Berührung (vgl. auch PEPPLER 1987).

In Brachen tritt bevorzugt der Besenginster (*Sarothamnus scoparius*) auf (vgl. auch SCHWABE-BRAUN 1980). Durch seine Fähigkeit zur Stickstoffixierung trägt er wesentlich zur Eutrophierung dieser Brachen bei und kann zur Keimzelle für die weitere Gehölzansiedlung werden.

Die Assoziation gliedert sich im Gebiet in fünf Subassoziationen auf: *Festuco-Genistetum avenetosum* und *euphorbietosum* beschränken sich auf die Leelagen der Mittelgebirge analog zum *Aveno-Genistetum sagittalis* OBERDORFER 1957 aus der Schwäbischen Alb. Mit Hö-

und einem durchschnittlichen Trockenheitsindex von 35 liegen diese Flächen klimatisch besonders günstig.

Dagegen rücken die anderen Subassoziationen *Festuco-Genistetum trifolietosum*, *callunetum* und *typicum* durchschnittlich 100 m höher (im Mittel 487 m NN) in die Mittelgebirge und haben entsprechend höhere Niederschlagswerte (858 mm), niedrigere mittlere Jahrestemperaturen (6,8 °C) und einen Trockenheitsindex von 42.

5.2.1.1.1. *Festuco-Genistetum sagittalis avenetosum*

(vgl. Tabelle 1)

Ebenso wie das *Festuco-Genistetum euphorbietosum* enthält das *Festuco-Genistetum avenetosum* die Trennart *Hypericum perforatum*, die sonst hauptsächlich in wärmeren Säumen vorkommt, und *Festuca ovina*, eine Art der Trockenrasen. Daneben tritt *Galium verum* mit höheren Stetigkeiten als in den übrigen Flügelginstergesellschaften auf. Alle Arten weisen auf basenreiche sommerwarme Standorte hin.

Daneben zeichnet sich das *Genistetum avenetosum* durch hohe Stetigkeiten der Brometalia-Arten *Avena pratensis*, *Sanguisorba minor* und *Helianthemum nummularium* aus. *Rhinanthus minor* und *Genista tinctoria* sind Arten, die sonst vor allem in Magerwiesen beheimatet sind, und deuten auf eine enge floristische Beziehung zu den Arrhenatheretalia-Magerwiesen hin.

Avena pratensis als eurasiatische Art zeigt die kontinentale Tönung der sonst subatlantischen Borstgrasrasen an. Bestände dieser Subassoziation sind vor allem im Regenschatten der Mittelgebirge zu finden: im Osten des Soonwaldes bei Oberheimbach, Trechtingshausen und Pferdsfeld; auf den Höhen über der Lahn bei Bad Ems, im Osten des Hochwaldes bei Idar-Oberstein und in der Vordereifel bei Lutzerath.

Die *Avena pratensis*-Subassoziation, die zu den Silikathalbtrockenrasen bzw. zu den Magerwiesen vermittelt, siedelt auf Standorten, die sich aufgrund des günstigen Basen- und Wärmehaushaltes gut für

eine Intensivierung der Nutzung geeignet haben. Es muß vermutet werden, daß, bevor die Landwirte zunehmend Grünland in Acker umwandelten bzw. die Wiesen durch mineralische Düngemittel verbesserten, solche Rasen auf diesen flachgründigen Silikatböden dominierten. Heute ist nur noch ein sehr geringer Teil des artenreichen Vegetationstypes, meist in ortsfernen Lagen, erhalten. Die Aufnahmen in noch extensiv genutzten Parzellen können bis über 40 Arten enthalten. Darunter finden sich neben vielen seltenen Magerkeitszeigern eine Reihe bedrohter Arten: *Platanthera bifolia*, *Botrychium lunaria*, *Thesium pyrenaicum* und *Arnica montana*.

Die Gesellschaft gliedert sich auf in die *Chrysanthemum leucanthemum*-Variante mit einer großen Zahl von Trennarten aus der Ordnung der Arrhenatheretalia: *Centaurea jacea*, *Chrysanthemum leucanthemum*, *Lotus corniculatus*, *Trifolium pratense*, *Poa pratensis*, *Alchemilla vulgaris* und den Magerkeitszeigern *Lathyrus linifolius*, und *Primula veris*. In dieser Gruppe befindet sich eine Aufnahme aus dem Soonwald, in der die Nardetalia-Arten weitgehend ausfallen, aber die sonst in den Borstgrasrasen fehlende *Dianthus deltoides* mit Artmächtigkeit "2" wächst.

In der *Galium hircynicum*-Variante fehlen die Arrhenatheretalia-Arten. Dies kann als Zeichen fehlender Mahd gewertet werden. Die Bestände liegen zum größten Teil brach bzw. werden beweidet, nur eine Fläche wird gemäht. Die Artenzahl liegt deutlich unter der der ersten Variante, das Wiesen-Leinblatt und die Mondraute fehlen. *Galium hircynicum* zeigt zwar eine saure Bodenreaktion an, doch muß bezweifelt werden, daß es sich hier um grundsätzlich verschiedene Böden handelt. Möglicherweise werden durch die veränderte Nutzungsart Arten mit anderem ökologischen Verhalten gefördert, z.B. Arten, die flacher wurzeln und im Oberboden ein geringfügig saureres Milieu anfinden.

5.2.1.1.2. Festuco-Genistetum sagittalis euphorbietosum

(vgl. Tabelle 1)

Das Festuco-Genistetum sagittalis euphorbietosum ist geprägt durch die drei Arten der Halbtrockenrasen: *Euphorbia cyperissias*, *Carlina vulgaris* und *Thymus pulegioides*. Die ersten beiden Arten werden vom Weidevieh wegen des Geschmacks bzw. der Stacheln gemieden. Ähnlich wird der Zwergstrauch *Calluna vulgaris* als weitere Trennart durch Beweidung in ihrer Konkurrenzkraft gefördert. Entsprechend handelt es sich bei den Beständen dieser Subassoziation um schafbeweidete oder brachgefallene Flächen. Nur eine Parzelle (Wasgau bei Ludwigswinkel) wird regelmäßig gemäht. (Wegen der Artmächtigkeit "2" des Mahdzeigers *Rhinantus minor* ist hier die Einordnung allerdings problematisch.)

Durch die Trennarten *Galium verum*, *Hypericum perforatum* und *Festuca ovina* ist diese Gesellschaft der *Avena pratensis*-Subassoziation nahe verbunden. Die regionale Verbreitung ist trotz eines Schwerpunktes in der Voreifel ähnlich. Aufgrund der vorliegenden, leider z.T. durch Brache und Nutzungsänderung gestörten Aufnahmen kann vermutet werden, daß vergleichbar den nahe verwandten Halbtrockenrasen auch im Genistetum nutzungsbedingte Gesellschaften ausgebildet werden.

Analog zur voranbehandelten Subassoziation zeigt die *Chrysanthemum leucanthemum*-Variante, daß die Bewirtschaftung vor nicht all zu langer Zeit eingestellt wurde. Dagegen enthält die Typische Variante, in der die Trennarten fehlen, deutlich geringere Artenzahlen. In den älteren Brachen findet sich der Zwergstrauch *Genista pilosa*.

5.2.1.1.3. Festuco-Genistetum sagittalis trifolietosum

(vgl. Tabelle 2)

Während die Basen- und Trockenheitszeiger der oben beschriebenen Gesellschaften fehlen, haben die Trennarten aus der Ordnung der Arrhenatheretalia im Festuco-Genistetum trifolietosum immer noch

hohe Stetigkeiten (z.B. *Holcus lanatus*, *Leontodon hispidus*, *Chrysanthemum leucanthemum*, *Lotus corniculatus*, *Alchemilla vulgaris*). Unter den Begleitern treten einige Arten der Molinietales mit geringen Stetigkeiten hinzu. Mit *Galium harcynicum* fehlt eine bezeichnende Art der ungünstigeren Klimabereiche und stärker versauerten Böden der Höhenlagen. Bezeichnenderweise beschränkt sich die Gesellschaft in der Hauptsache auf den Westerwald und den Hunsrück.

Auch diese Gesellschaft vermittelt zu Arrhenatheretalia-Magerwiesen und war früher vermutlich auf den ungedüngten tiefgründigeren Lehmböden der niederen bis mittleren Berglagen sehr häufig. Die Artenzahl ist mit bis zu 35 Arten hoch. Darunter befinden sich wieder eine Reihe sehr seltener Arten wie *Thesium pyrenaicum*, *Hieracium lactucella*, *Platanthera chlorantha*, *P. bifolia*, *Orchis morio* und *Coeloglossum viride*.

Während die *Rhinanthus minor*-Variante mit *Trifolium pratense* und *Rhinanthus minor* immer noch regelmäßig gemäht wird, fehlt der Faktor Mahd in der Brache-Ausbildung.

5.2.1.1.4. Festuco-Genistetum sagittalis typicum

(vgl. Tabelle 2)

Das Festuco-Genistetum typicum ähnelt der vorangegangenen Gesellschaft. Aufgrund des älteren Brachestadiums fallen hier die Bewirtschaftungszeiger aus den Arrhenatheretalia weitgehend aus. Lediglich *Avena pubescens* und *Knautia arvensis* deuten auf relativ günstige Standortverhältnisse hin. Das flachwurzelnde Harzer Labkraut kann sich im stärker versauerten Oberboden sehr gut halten. PEPPLER 1987 fand heraus, daß sich *Galium harcynicum* in den letzten 50 Jahren stark ausgebreitet hat. Neben Bracheeffekten vermutet er auch Zusammenhänge mit einer weitergehenden Versauerung durch die sauren Depositionen.

Die Artenzahl ist mit 22 bis 31 Arten in der *Avena pubescens*-Ausbildung ziemlich und mit nur 15 bis 21 in der artenarmen Ausbildung sehr gering. In einzelnen Beständen haben Gräser wie *Festuca*

tenuifolia, *Nardus stricta*, *Festuca rubra* und *Poa pratensis*, aber auch *Luzula campestris* und *Chamaespartium sagittale* Dominanzen ausgebildet.

5.2.1.1.5. Festuco-Genistetum sagittalis callunetosum

(vgl. Tabelle 2)

Das Festuco-Genistetum callunetosum hebt sich durch eine umfangreiche Kennartengruppe deutlich von den anderen Subassoziationen ab. Die Zwergsträucher *Calluna vulgaris*, *Genista pilosa* und vor allem *Vaccinium myrtillus* deuten auf alte Brachestadien hin. Aufgrund des geringen Nährstoffgehaltes der Böden sind die Bestände nur wenig produktiv und durchlaufen nur eine sehr langsame Sukzession, die auf weniger feuchten Böden die Heidelbeere und den Behaarten Ginster begünstigt. Auf wechselfeuchten bis wechselfrockenen Böden gewinnt *Molinia caerulea* an Bedeutung. Eine atlantische Tönung erhält die Gesellschaft, die auch häufig in der Eifel anzutreffen ist, durch die hohe Stetigkeit von *Polygala serpyllifolia*. Sie ist im Westen kaum noch an das Juncetum squarrosi gebunden und dringt in die übrigen Nardetalia-Gesellschaften ein. Die Gesellschaft leitet über zu der *Festuca tenuifolia*-*Nardus stricta*-Gesellschaft, wie am Rückgang von *Violion*-Kenn- bzw. -Trennarten zu erkennen ist.

Der wechselfrockene Charakter der Gesellschaft wird am, wenn auch nur spärlichen, Auftreten einiger Trockenheitszeiger deutlich: *Cirsium acaule*, *Helianthemum nummularium*, *Sanguisorba minor*, *Avena pratensis*, *Plathantera bifolia* und *Galium verum*. Brachezeiger spielen eine nur untergeordnete Rolle. Jedoch treten *Holcus mollis* und *Trifolium medium* einige Male auf, *Avenella flexuosa* wächst in allen Beständen z.T. mit hohen Deckungsgraden, *Molinia caerulea*, *Nardus stricta*, *Viola canina* und *Meum athamanticum* entwickeln teilweise Dominanzen.

Besonders erwähnenswert sind zwei Funde von *Pseudorchis albida* im Hochwald, die in dieser sonst an Raritäten armen Gesellschaft siedelt.

5.2.1.2. Polygala-Nardetum

(vgl. Tabelle 3)

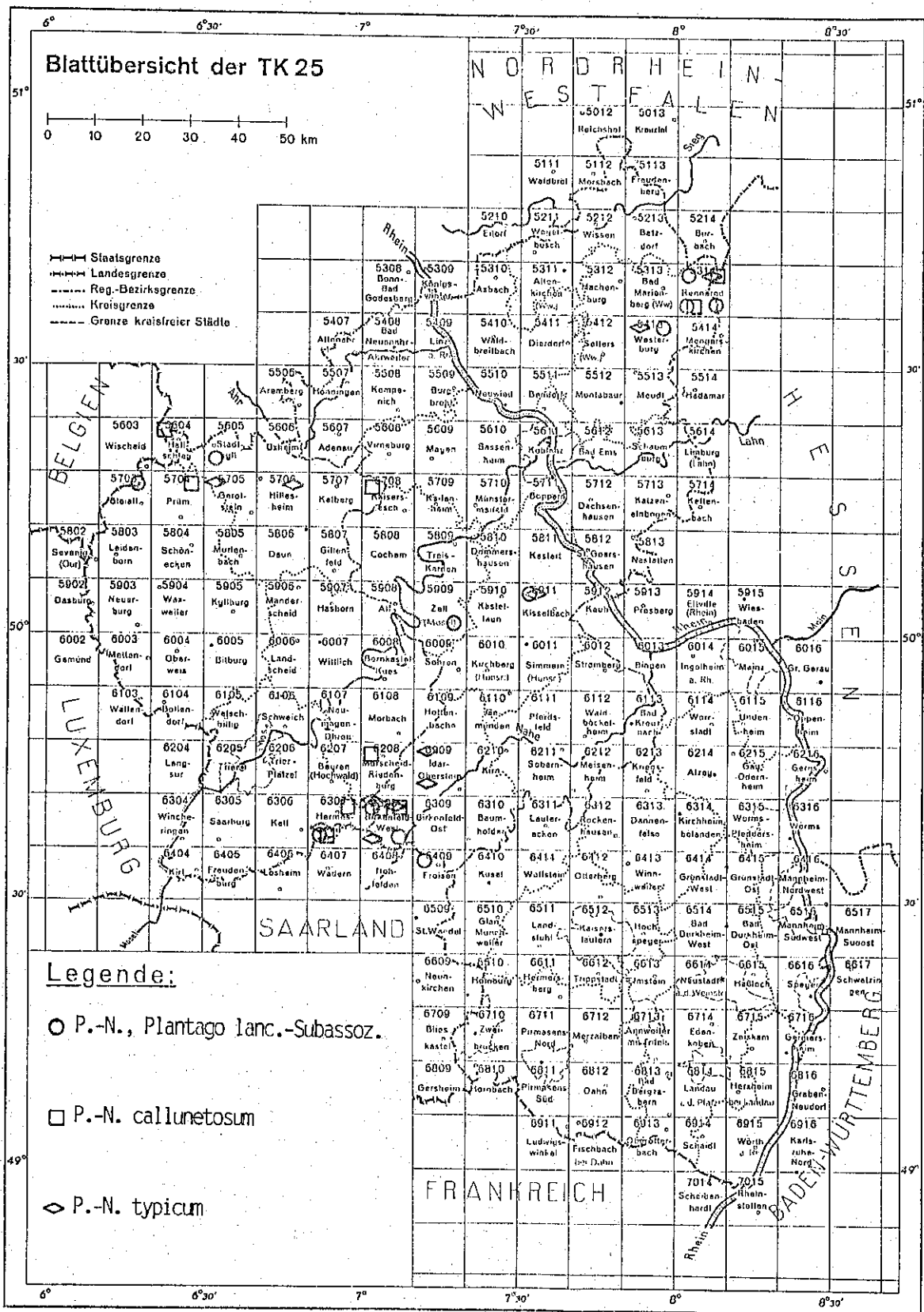
Das Polygalo-Nardetum besiedelt im ganzen Land Flächen der Hochlagen ab 440 m. Der Ausfall der Basenzeiger kann nur begrenzt als Folge anderer Ausgangsgesteine angesehen werden. Wahrscheinlicher ist, daß die Böden dieser Assoziation tiefgründiger sind. Da hier nie Trockenstreß auftritt, fehlen Trockenheits- und Wärmezeiger als Trennarten, die, wie bereits oben angedeutet, ein tieferes Wurzelsystem ausbilden und in flachgründigeren Böden eher von der besseren Basenversorgung im Unterboden profitieren.

Ein entscheidender Faktor sind wahrscheinlich die höheren Jahresniederschlagswerte, die zu einer verstärkten Nährstoffauswaschung und Versauerung des Oberbodens führen. Die mittlere Höhenlage von 512 m liegt nur geringfügig über der des Genistetum trifolietosum, callunetosum und typicum. Ebenso sind die mittleren Jahrestemperaturen bei 6,7 °C vergleichbar. Dagegen liegen die durchschnittlichen Jahresniederschlagswerte bei 954 mm um 100 mm und der Trockenheitsindex von 47 um die Zahl 5 höher als die der vergleichbaren Genistetum-Gesellschaften.

Die geographischen Differentialarten wie *Centaurea nigra*, *Galium hircynicum*, *Meum athamanticum* und *Polygala serpyllifolia* sind mit mehr oder weniger großer Stetigkeit im Material enthalten und deuten auf die Zugehörigkeit zur westlichen Rasse hin. Wegen der klimatischen Gegebenheiten treten die Soonwaldflächen in ihrer Bedeutung hinter die des südwestlichen Hochwaldes zurück. Die niederschlagsreichen Gebiete der Eifel sind häufiger vertreten.

OBERDORFER 1978 legt die Probleme bei der Abgrenzung dieser Gesellschaft dar. Während dem Festuco-Genistetum zwar viele Trennarten, aber keine Kennarten, zugeordnet werden können, ist das Polygalo-Nardetum nur negativ charakterisiert. Die Basen- und Wärmezeiger des Genistetum fehlen. Dagegen treten immer noch eine Reihe von Bewirtschaftungszeigern der Arrhenatheretalia auf, wie es für den Verband typisch ist. Der Montanzeiger *Phyteuma nigra* zeigt höhere Stetigkeiten. Unter einer größeren Zahl von Molinietalia-Begleitern fällt vor allem wieder ein Montanzeiger, *Polygonum bistorta*, auf. Unter den Nardetalia-Arten zeigen *Arnica montana*, *Galium hircynicum* und *Hypericum maculatum* geringfügig höhere

Abb. 41: Polygala-Nardetum - Lage der Aufnahmen



Stetigkeiten als im übrigen Violion, weshalb man sie dort auch als Montanzeiger werten könnte.

Innerhalb der Assoziation können drei Subassoziationen unterschieden werden: die auf weniger frischen Böden siedelnde, meist bewirtschaftete *Plantago lanceolata*-Subassoziation, die *Calluna vulgaris*-Subassoziation beweideter bzw. brachliegender Flächen frischer Böden sowie die Typische Subassoziation.

5.2.1.2.1. *Plantago lanceolata*-Subassoziation

Die reicheren und hauptsächlich durch die Bewirtschaftung und mäßige Bodenfeuchte geprägten Bestände der *Plantago lanceolata*-Subassoziation sind gekennzeichnet durch zwei Arten der Glatt-haferwiesen, *Chrysanthemum leucanthemum* und *Leontodon hispidus*, und weitere Arten der Magerwiesen, *Ranunculus nemorosus*, *Plantago lanceolata* und *Briza media*.

Es hat den Anschein, als seien die tiefgründigeren Böden des *Polygalo-Nardetum* besser mit Nährstoffen versorgt. Wenn auf der einen Seite die Basen durch die hohen Niederschläge verstärkt ausgewaschen wurden, so muß andererseits eine Anreicherung von Stickstoffverbindungen angenommen werden. Sie könnten aus umliegenden Ackerflächen ausgewaschen worden sein. Ebenso könnten die erheblichen atmosphärischen Stickstoffdepositionen hier eine Wirkung entfalten. Ein Indiz für diese Vermutung ist, daß es auf tiefgründigeren Böden nur wenige magere Borstgrasrasenbrachen, vergleichbar den ungenützten Flügelginsterrasen, gibt. Auf gemähten Flächen werden die Stickstoffverbindungen über die Mähgutentnahme wieder entzogen.

Die Artenzahl erreicht beträchtliche Werte zwischen 23 und 36 Arten. Erwähnenswert ist das vereinzelte Auftreten von *Hieracium lactucella* in dieser Gesellschaft.

Die gemähten Bestände der Typischen Variante gliedern sich in eine intensiver genutzte *Veronica officinalis*-Ausbildung mit lichtbedürftigen Arten wie *Veronica officinalis*, *Hieracium pilosella*,

Hypochoeris radicata und die Intensivnutzung (auch Beweidung) anzeigende *Trifolium repens*.

Bei fehlender Mahd auf den schafbeweideten bzw. brachliegenden Flächen der *Calluna vulgaris*-Variante kann sich das Heidekraut mit geringen Deckungsgraden entwickeln. Auch hier tritt eine wenig produktive Ausbildung auf, in der die oben genannten lichtbedürftigen Arten der *Veronica officinalis*-Ausbildung (mit Ausnahme von *Trifolium repens*) siedeln. In den Brachen treten *Meum athamanticum*, *Avenella flexuosa* und *Holcus mollis* auf.

5.2.1.2.2. *Polygala-Nardetum callunetosum*

Meist zum Brachland gehören die Bestände des *Polygalo-Nardetum callunetosum*. Auf feuchtere Bodenverhältnisse deutet der Verlust der *Arrhenatheretalia*-Arten zugunsten der *Molinietalia*-Arten unter den Begleitern hin. Die auch in der voran beschriebenen Subassoziation geltenden Trennarten *Cirsium palustre*, *Centaurea nigra*, *Calluna vulgaris* und *Polygala serpyllifolia* gewinnen nun an Bedeutung. Gehäuft treten *Molinietalia*-Arten (*Polygonum bistorta*, *Lotus uliginosus* und *Galium uliginosum*) in der *Polygonum bistorta*-Ausbildung auf. In einer weiteren Ausbildung werden Bracheeffekte durch *Vaccinium myrtillus* und *Genista pilosa* bzw. durch *Avenella flexuosa* und *Holcus mollis* angezeigt.

Die Artenzahl pendelt wieder um ca. 30 Arten pro Aufnahme.

5.2.1.2.3. *Polygala-Nardetum typicum*

Die Typische Subassoziation setzt sich aus einer vor allem durch *Phyteuma nigra* gekennzeichneten Typischen Variante mit gemähten Beständen und einer zum Teil stark degradierten *Avenella flexuosa*-Variante zusammen. Unter den Bracheflächen lassen sich jene mit *Vaccinium myrtillus* und *Genista pilosa* bzw. solche mit *Holcus mollis* unterscheiden. Diverse Arten bilden Dominanzen aus: *Meum*

athamanticum, Avenella flexuosa, Arnica montana, Festuca rubra, Agrostis tenuis und in erst jüngst aufgegebenen Flächen Hypericum maculatum bzw. Potentilla erecta.

5.2.2. Festuca tenuifolia-Nardus stricta-Gesellschaft Artenarme Borstgrasrasen

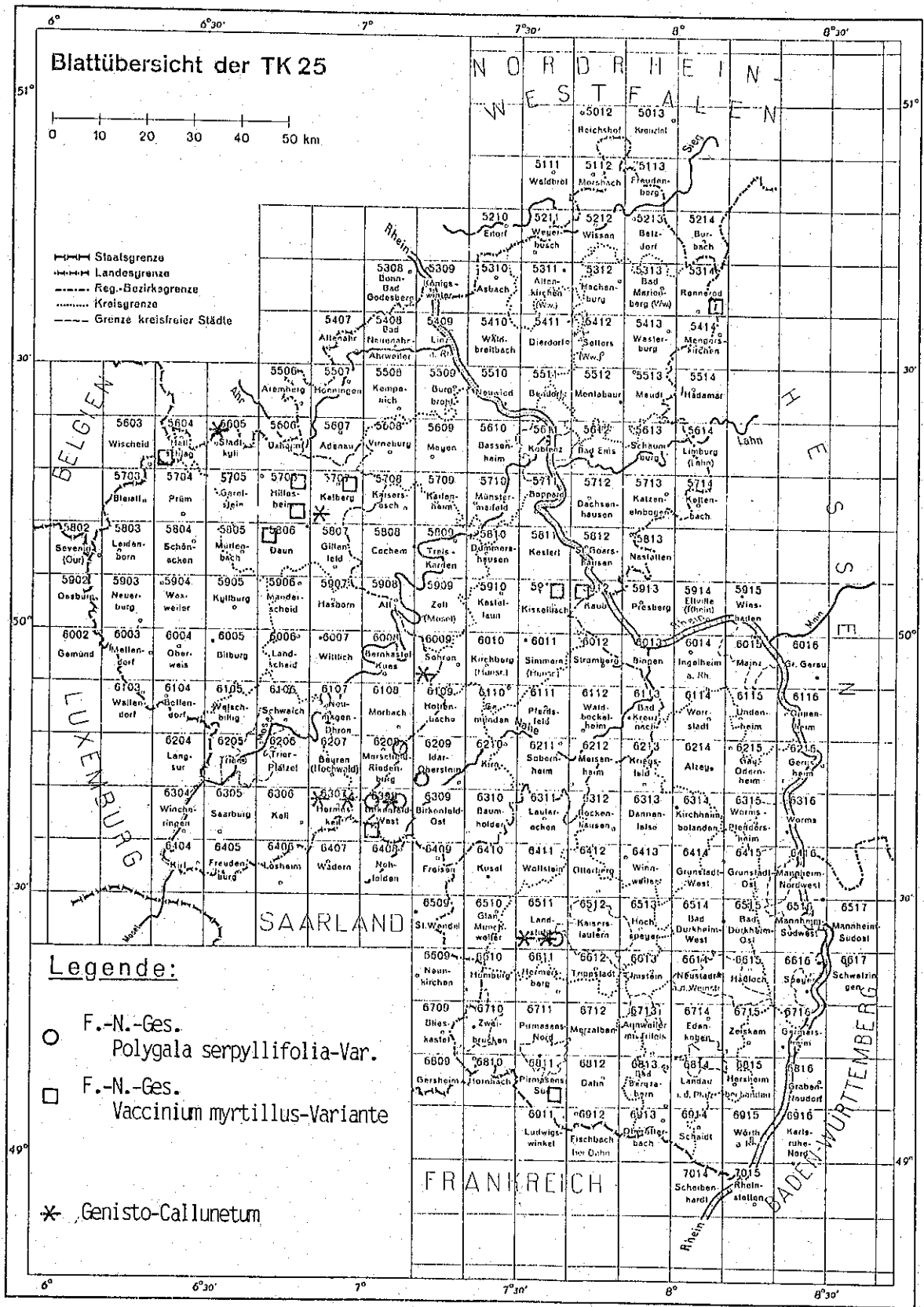
(vgl. Tabelle 5)

Ähnlich den Borstgrasrasen im Werra-Meißner-Gebiet (PEPPLER 1987) möchte ich eine gegenüber dem Violion floristisch überwiegend negativ charakterisierte Festuca tenuifolia-Nardus stricta-Gesellschaft beschreiben. In der Gesellschaft fallen sowohl die Arten des Violion als auch die Trennarten der Molinio-Arrhenatheretea aus, dagegen herrschen die Kennarten der Nardetalia bzw. Nardo-Callunetea vor.

Da die Bestände in der Hocheifel, dem Westerwald, dem Hunsrück und der Pfalz zu finden sind, streut ihre Höhenverbreitung erheblich. Die Mittelwerte der Höhenlage (499 m), der Jahresniederschläge (886 mm), der mittleren Jahrestemperatur (6,8 °C) und des Trockenheitsindex (43) ähneln sehr dem Festuco-Genistetum trifolietosum. Solche extrem artenarmen Borstgrasrasen und Calluna-Heiden nehmen in der östlichen Hocheifel riesige Flächen ein. Das NSG "Dr. Heinrich-Menke-Park" ist eine ehemalige Hutungsfläche, die nun schon seit vielen Jahren brach liegt und nur sporadisch mit viel zu geringem Viehbesatz von Schafen beweidet wird.

Der Grund für die Entstehung dieser artenarmen Gesellschaft (häufig < 20 Arten) mag zum einen im sehr basenarmen Ausgangsgestein, zum anderen in einer Versauerung durch die Verbrachung bzw. den atmosphärischen Säureeintrag liegen. PEPPLER 1987 vermutet, daß auf stark sauren Standorten, die überwiegend im Aluminiumpufferbereich (unter pH 4,2) liegen, die toxische Wirkung der freien Al^{3+} -Ionen ein entscheidender Faktor für den Rückgang vieler Arten sein mag. Hinzu kommt, daß es sich meist um alte Brachen handelt, die ohnehin dazu neigen, unter Verlust einzelner Arten Dominanzen auszubilden. Dabei fällt auf, daß sich Arnika in eini-

Abb. 42: Festuca tenuifolia-Nardus stricta-Gesellschaft und Genisto-Callunetum - Lage der Aufnahmeflächen -



(c) Herausgeber: Landesvermessungsamt Rheinland-Pfalz (1968) - Ausgabe 1986

gen dieser Flächen sehr gut behaupten kann und sogar mit Deckungsgrad "3" vorkommt.

Es lassen sich zwei Varianten unterscheiden:

Die *Polygala serpyllifolia*-Variante zeigt mit *Lathyrus linifolius* eine Beziehung zum Violion und gleichzeitig mit *Polygala serpyllifolia* zum *Juncetum squarrosi*. Weitere Trennarten sind *Danthonia decumbens*, *Carex pilulifera* und *Avenella flexuosa* (letztere auch in der *Vaccinium*-Variante). Ansonsten ist die floristische Zusammensetzung unterschiedlich: teils sind *Molinio-Arrhenatheretalia*-Arten enthalten, teils *Avenella flexuosa*, *Nardus stricta*, *Festuca tenuifolia*, *Molinia caerulea* oder *Holcus mollis* faziesbildend.

Die besonders artenarme *Vaccinium myrtillus*-Variante kennzeichnet sich durch hohe Stetigkeiten von *Avenella flexuosa* und *Vaccinium myrtillus*. Unter den Störzeigern spielt *Holcus mollis* eine wichtige Rolle und droht zunehmend die Flächen, wo es Fuß gefaßt hat, zu erobern. Unter den Gräsern bildet hauptsächlich *Nardus stricta* dominante Bestände aus.

Die Brachen werden allmählich mit Eiche, Birke, Buche und Eberesche besiedelt. Fichte und Besenginster sind dagegen eher unbedeutend.

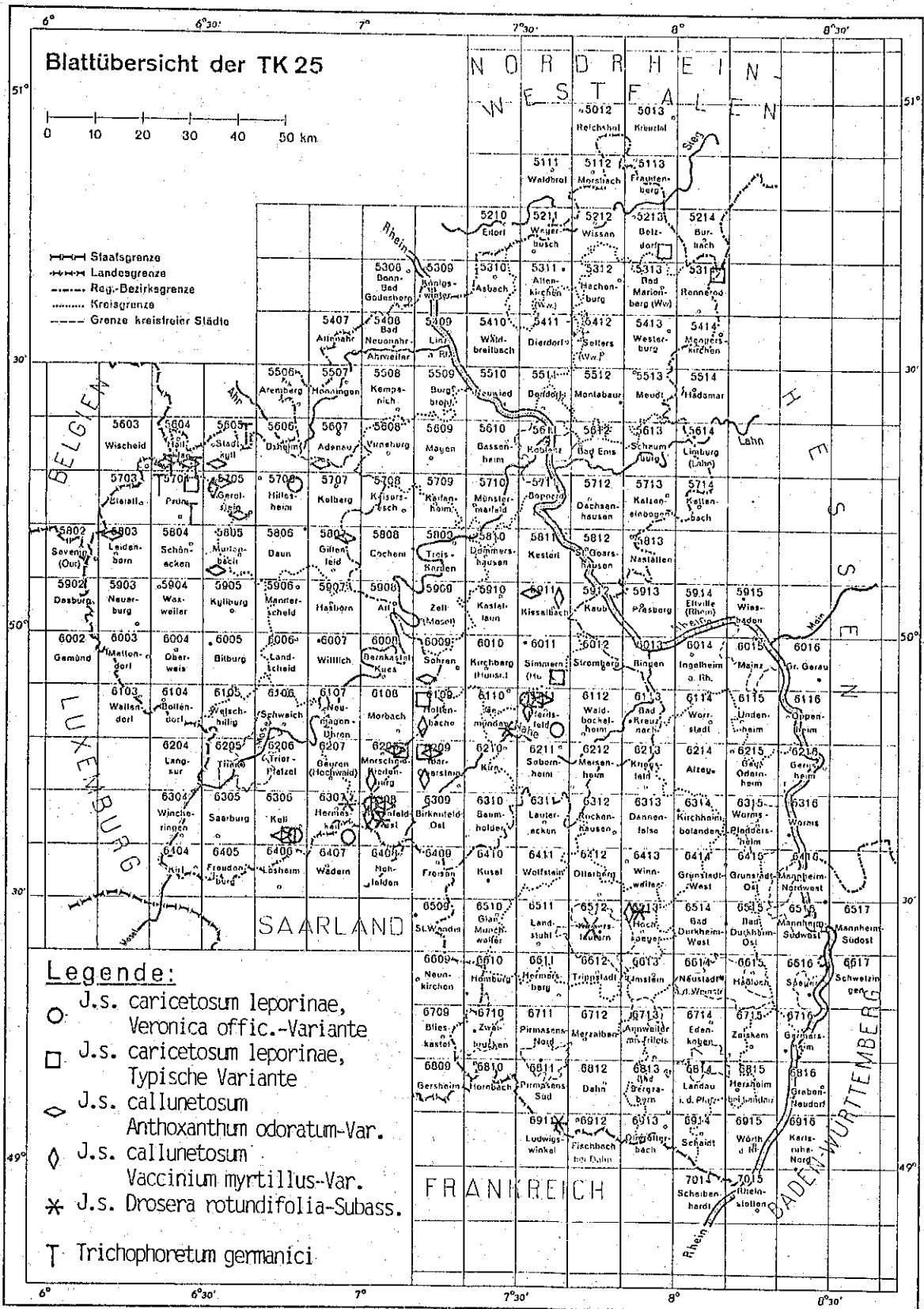
5.2.3. *Juncion squarrosi* OBERDORFER 1957 em.
Juncetum squarrosi NORDHAGEN 1922
 Bodenfeuchte Borstgrasrasen

(vgl. Tabelle 4)

Die Torfbinsen-Gesellschaft besiedelt deutlich feuchtere Standorte als die oben beschriebenen *Nardetalia*-Gesellschaften. Sie leitet somit von der Klasse der *Nardo-Callunetea* über zu den *Scheuchzerio-Caricetea fuscae* sowie den *Oxycocco-Sphagnetea*. Im bewirtschafteten Flügel finden sich Übergänge zu *Molinion*- und *Calthion*-Gesellschaften.

Die Eöden sind meist tiefgründige pseudovergleyte Lehmböden, verdichtete, skelettreichere Wegränder oder nasse, humose Sandböden.

Abb. 43: Juncion squarrosi und Trichophoretum germanici
- Lage der Aufnahmeflächen -



Die Kennarten *Pedicularis sylvatica* und *Juncus squarrosus* sind häufig regelrecht an Bodenverdichtung im Bereich von Fahrspuren und Trampelpfaden gebunden. Bemerkenswert ist, daß *Pedicularis* auf Weiden nicht zu finden ist. Möglicherweise werden die Pflanzen von den scharfen Hufen der Weidetiere zu stark geschädigt. Außerdem sinken die Tiere auf den durchnäßten Böden tief ein. Dadurch entsteht ein Kleinrelief mit sehr nassen und schnell austrocknenden Stellen.

Das Wald-Läusekraut braucht anscheinend durch größere Auflageflächen gleichmäßig verdichtete Böden mit einheitlichem Wasserhaushalt. Als kurzlebige Art ist es in seiner Verbreitung von offenen Böden abhängig. Durch das Mähen wird in den bodenfeuchten Borstgrasrasen die Krume offen gehalten. Auf Wegen öffnen die Reifen immer wieder die Humusauflage und den dichten Filz von Kräutern. Ähnliche Effekte hat die Holzräumung auf Waldwegen. *Pedicularis* kann in günstigen Jahren reichlich Samen produzieren, die sich mit dem Lehmboden an den Fahrzeugrädern festkleben und so entlang der Waldwege verbreitet werden.

Die subatlantische und in Humus wurzelnde *Polygala serpyllifolia* tritt mit hoher Stetigkeit auf. Wie OBERDORFER 1978 darlegt, ist die Art lediglich in östlichen Gebieten streng an den Verband gebunden und geht im Westen häufig ins Violion über (vgl. Festucogenistetum callunetosum und Festuca tenuifolia-Nardus stricta-Gesellschaft).

Das Auftreten von *Erica tetralix* auf zwei Eifelflächen deutet auf deutlich atlantische Einflüsse und zeigt die Verzahnung der Assoziation mit den Heidemooren.

Als weitere Verbandskennart kann *Hieracium lactucella* angesehen werden. Sie gehört zu den in hohem Maße gefährdeten Arten und wurde nur noch im Hunsrück und mit einem Exemplar im Westerwald gefunden. Innerhalb der Assoziation zeigt die kleine, lichtliebende Art einen deutlichen Schwerpunkt in meist gemähten *Veronica officinalis*-Ausbildungen.

Analog zum Violion, das sich durch eine reiche Ausstattung mit Arrhenatheretalia-Arten auszeichnet, finden sich im Juncion squarrosi viele Molinio-Arrhenatheretea-, vor allem Molinietalia-Arten (*Cirsium palustre*, *Lotus uliginosus*, *Juncus acutiflorus*,

Succisa pratensis und *Molinia caerulea*). Daraus kann auf höhere Basengehalte geschlossen werden. Calthion-Arten lassen eine mäßige Düngung in der Vergangenheit bzw. nährstoffreicheres Bodenwasser vermuten. Vor allem Sphagnen deuten auf oligotrophe, saure und stark vernäßte Böden hin.

Die Assoziation ist im gesamten Verbreitungsgebiet der Borstgrasrasen vertreten. Die mittlere Höhenverbreitung bei 500 m ähnelt der des Violion. Dagegen liegen die mittleren Jahresniederschlagsmengen entsprechend der atlantischen Tönung geringfügig höher und die mittleren Jahrestemperaturen etwas niedriger als die des Festuco-Genistetum. Die edaphischen Verhältnisse ähneln denen der Molinieten saurer Standorte. Möglicherweise braucht das subatlantisch geprägte Juncetum squarrosi mildere Winter bzw. eine bessere Schneebedeckung, weil seine Arten weniger frosthart sind. Ebenso könnten niederschlagsreichere und kühlere Sommer die Molinion-Arten benachteiligen.

Die bisherigen Angaben (z.B. aus der Biotopkartierung) über die Gesellschaft waren häufig lückig, zum einen, weil *Pedicularis sylvatica* häufig nicht dauerhaft auftritt, zum anderen, weil sie, wie auch *Juncus squarrosus* oder *Polygala serpyllifolia*, häufig übersehen wird. Trotzdem kann angenommen werden, daß die noch genutzten Rasen dieses Typus weitestgehend erfaßt sind. Dagegen gibt es bei den Beständen am Rand von Waldwegen noch eine große Dunkelziffer.

Während es sich bei den gemähten Rasen um stabile Bestände handelt, gehen viele Brachen und alle Wegränder auf eine Störung der Bodenkrume zurück. Die Aufnahmen haben jeweils schnell vergängliche Sukzessionsstadien erfaßt. Für den Naturschutz bedeutet dies, daß die artenreicheren gemähten Flächen eine sehr hohe Schutzwürdigkeit haben.

Zum anderen können die Sukzessionsstadien nicht als solche erhalten werden. Diese Lebensräume können nur geschützt werden, wenn weiterhin die Dynamik der Standorte gewährleistet bleibt. Die untersuchten Wege sind meistens nur schwach befestigt und werden nur gelegentlich befahren. Wenn beim Holzräumen eine größere Fläche beschädigt oder ganz abgeschabt wird, ist dies nicht schlimm. Sie kann vom Wald-Läusekraut sehr schnell wieder besiedelt werden.

Analog zur Intensivierung der Landwirtschaft ist auch eine Art "Intensivierung" der Waldwegenutzung zu beobachten: Häufig und von immer schwereren Fahrzeugen benutzte Wege werden stärker befestigt, oft sogar asphaltiert, und andere Wege seltener befahren. Auf diese Weise wird ein Teil der Wuchsorte verbaut. Auf den nicht mehr benutzten Strecken werden die kleinwüchsigen, zu schützenden Arten im Laufe der Sukzession überwuchert; es fehlt die sporadische Öffnung der Bodenkrume durch den Verkehr.

Ältere Brachestadien von ehemals gemähten Beständen sind in der Tabelle jeweils den bewirtschafteten Ausbildungen zugeordnet. In einem Großteil der Brachen bildet *Molinia caerulea*, das empfindlich auf eine zu frühe Mahd reagiert, hohe Deckungsgrade und infolge der wechselnden Bodenfeuchte hohe Bulte aus. *Juncus conglomerata*, *Luzula multiflora* ssp. *congesta* und *Dactylorhiza maculata* treten schwerpunktmäßig in diesen Beständen auf.

Die Gliederung der Assoziation vollzieht sich in drei Subassoziationen: eine zwergstraucharme, überwiegend gemähte, eine zwergstrauchreiche, unterschiedlich genutzte und eine Gesellschaft stark vernäster Böden.

5.2.3.1. *Juncetum squarrosi caricetosum leporinae*

Die *Carex leporina*-Subassoziation des *Juncetum squarrosi* beschränkt sich schwerpunktmäßig auf den Hunsrück, wenige Vorkommen im Westerwald und zwei in der Eifel. Die Klimadaten sind geringfügig ungünstiger als im *Juncetum callunetosum*. Die meisten dieser sehr schwachwüchsigen Bestände werden heute noch regelmäßig gemäht.

Die Trennarten *Ajuga reptans*, *Callierygonella cuspidata* sowie *Juncus acutiflorus*, *Ranunculus acris* und *Polygonum bistorta* (*Molinietalia*) zeigen günstige Basenversorgung und Bewirtschaftungseinfluß an. *Carex leporina* und *Agrostis canina* dagegen weisen auf vernähte, nährstoffarme Sumpfböden hin.

Hinzu kommt eine an Wiesenarten reiche Trennartengruppe, die bis in das *Juncetum callunetosum* hineinreicht.

Auffällig ist, daß *Juncus squarrosus* fehlt. Vielleicht verträgt diese Art die Mahd nur schlecht.

5.2.3.1.1. *Veronica officinalis*-Variante

Kennzeichnend für die *Veronica officinalis*-Variante sind mit *Veronica officinalis* und *Hieracium lactucella* zwei kleinwüchsige und lichtbedürftige Arten. Beide könnten weder in einer Brache noch auf schattigen Waldwegen ihren Lichtbedarf befriedigen. Bewirtschaftungseinfluß verraten die Magerwiesenpflanzen *Lychnis flos-cuculi*, *Ranunculus nemorosa* und *Chrysanthemum leucanthemum*. Ein ebenfalls wichtiger Standortsfaktor ist die geringere Boden-nässe.

Luzula congesta und *Dactylorhiza maculata* zeigen Verbrachung an, unter der vor allem *Molinia caerulea* höhere Deckungsgrade ausbildet. *Deschampsia cespitosa* und *Juncus conglomeratus* werde ich als Störzeiger, die infolge eines Nährstoffeintrages (evtl. Düngung oder Einwaschung aus der Nachbarschaft) begünstigt werden. An späterer Stelle (Kap. 6.1.) soll diskutiert werden, ob solche Arten nicht ein Indiz für einen atmosphärischen Stickstoffeintrag sein können.

5.2.3.1.2. Typische Variante

Die Typische Variante grenzt sich vor allem negativ von der *Veronica officinalis*-Variante ab. Die Bestände sind artenärmer: 20 - 30 Arten / Aufnahme gegenüber häufig über 30 Arten. Mit dem Ausklingen der Magerwiesenarten treten in dieser Variante als Folge der stärkeren Vernässung zwei Kleinseggen (*Carex fusca* und *Carex echinata*) auf.

Die beiden Arten konzentrieren sich in der überwiegend gemähten *Carex echinata*-Ausbildung. Sie sprechen für besonders oligotrophe Verhältnisse und leiten über zu den Kleinseggenriedern. Auffällig

ist, daß wie im stärker vernäßten *Molinietum juncetum acutiflori* *Arnica montana* auch hier auf den nassen Flächen ausfällt. Sphagnen finden sich auf den am stärksten vernäßten Standorten.

Innerhalb der *Deschampsia cespitosa*-Ausbildung können auch hier wieder *Deschampsia cespitosa* und *Juncus conglomeratus* als Störzeiger, *Luzula congesta*, *Dactylorhiza maculata* und hohe Deckungsgrade als Brachezeiger gewertet werden. Das stärkere Auftreten von *Nardetalia*-Arten spricht für eine geringfügig kürzer ausgeprägte Vernässungsphase des Bodens.

5.2.3.2. *Juncetum squarrosi callunetosum*

Bei möglicherweise geringeren Basengehalten in den Böden der *Calluna vulgaris*-Subassoziation des *Juncetum squarrosi* verlieren die *Molinietalia*-Arten (infolge Al-Toxizität?) an Bedeutung. Statt dessen charakterisieren Zwergsträucher (*Calluna vulgaris* und *Genista pilosa*) und Arten bodensaurer Brachen wie *Danthonia decumbens*, *Hieracium umbellatum* und *Polytrichum*-Arten (*P. commune* u. *P. formosum* sind im Gelände nicht zu unterscheiden) die Gesellschaft. Außer in gemähten Rasen findet sich die Gesellschaft auf Weiden, an Wegrändern und vor allem in Brachen. *Juncus squarrosus* nimmt eine höhere Stetigkeit ein.

Im Gegensatz zum *Juncetum caricetosum* gewinnt das *J. callunetosum* in der Eifel stärker an Bedeutung.

5.2.3.2.1. *Anthoxantum odoratum*-Variante

Infolge noch anhaltender oder vor nicht allzu langer Zeit eingestellter Nutzung halten sich in der *Anthoxantum odoratum*-Variante eine Reihe Arten der Magerwiesen. Die Artenzahl schwankt beträchtlich zwischen 22 und 44 Arten / Aufnahme, liegt aber deutlich über der der *Vaccinium myrtillus*-Variante (13 bis 29 Arten).

Die artenreichsten Aufnahmen lassen sich der *Veronica officinalis*-Ausbildung zuordnen, die wieder durch einige lichtbedürftige und nässeempfindlichere (darunter *Hieracium lactucella*) Arten geprägt wird. Wieder zeigen *Deschampsia cespitosa* und *Juncus conglomeratus* Störungen, *Luzula congesta*, *Dactylorhiza maculata* sowie *Molinia caerulea* Brache an, und Sphagnen finden sich auf dem am stärksten vernäßten Standort.

5.2.3.2.2. *Vaccinium myrtillus*-Variante

Die artenarmen Bestände der *Vaccinium myrtillus*-Variante heben sich durch das Fehlen der Magerwiesenarten und das, wenn auch nur vereinzelt, Auftreten von Gehölzjungwuchs auf. Dazu gesellt sich *Vaccinium myrtillus*, die sehr empfindlich auf Bewirtschaftung reagiert und nur in älteren Brachen größere Deckungsgrade erreicht, und *Campanula rotundifolia*, die gut im Halbschatten gedeihen kann.

Die beiden Aufnahmen der *Veronica officinalis*-Ausbildung gedeihen im Saum zwischen einer gedüngten Fettwiese und dem Waldrand. Sie werden nur gelegentlich mitgemäht, nehmen folglich eine Mittelstellung ein und haben eine relativ hohe Artenzahl (Saumeffekt).

Molinia caerulea bildet in Brachen Dominanzen aus. Bei den Gehölzen fällt auf, daß Birke und Fichte für die Brachen des *Juncetum squarrosi* bestimmend sind. Der Besenginster, die Eiche und die Schlehe, die im Violion häufiger vertreten waren, fallen hier fast gänzlich aus.

5.2.3.3. *Juncetum squarrosi*, *Drosera rotundifolia*-Subass.

Als *Drosera rotundifolia*-Subassoziation soll eine heterogene Gruppe von Aufnahmen zusammengefaßt werden, die im Hunsrück und der Pfalz gefunden wurde. Sie siedelt auf nassen Wegrändern sowie in meist jungen Brachen und stellt ein Sukzessionsstadium nach einer Verletzung der Bodenoberfläche dar. Hohe Stetigkeiten von *Pedicularis sylvatica* und *Juncus squarrosus* sprechen für die Zugehörigkeit zum *Juncetum squarrosi*. Allerdings treten *Nardetalia*-Arten wie *Nardus stricta*, *Festuca tenuifolia*, *Galium hircynicum* und *Arnica montana* zurück; ebenso fällt auf, daß *Festuca rubra*

ausfällt. Statt dessen zeigen Sumpfpflanzen wie Sphagnen, *Carex demissa* und *Eriophorum angustifolium* große Nässe an. In den beiden Aufnahmen der Pfalz und einem weiteren Bestand am Büttelwoog W Kaiserslautern wächst sogar (z.T. als Pionierpflanze auf sandigem Boden) *Drosera rotundifolia*. Ebenfalls als Pionier kann *Hypericum humifusum* solche feuchten Wegränder besiedeln.

Sphagnen können auf solchen nassen Pionierstandorte enorme Deckungsgrade ausbilden. Es ist zu befürchten, daß dabei das Wald-Läusekraut im Laufe der Sukzession überwuchert wird.

In der *Calluna vulgaris*-Fazies kann sich *Pedicularis sylvatica* neben *Juncus squarrosus* möglicherweise sehr lange halten.

Neben den o.g. Gehölzarten spielt hier die Kiefer, weil sie in diesen Gebieten in den Forsten häufig zu finden ist, eine größere Rolle.

REICHERT 1975 beschreibt hauptsächlich aus dem Ochsenbruch bei Börfink eine feuchte Subassoziation des *Nardo-Juncetum squarrosi* BUCKER 1942, in der neben zahlreichen *Sphagnum*-Arten noch *Drosera rotundifolia* und in der nassen Variante gar *Lycopodiella inundata*, *Polytrichum strictum*, *Eriophorum angustifolium* und *Oxycoccus quadripetalus* vorkommen. Es muß angenommen werden, daß auch diese Funde auf gestörte Stellen zurückgehen (Deckung: Kraut- + Mooschicht < 100 %) und eine schnelle Entwicklung durchlaufen; ob sich die Gesellschaft mit ihren bedrohten Arten halten kann, bleibt fraglich.

5.3. Vaccinio-Genistetalia Genisto pilosae-Callunetum

(vgl. Tabelle 6)

Aufgrund hoher Deckungsgrade von *Calluna vulgaris* und des weitgehenden Mangels an *Nardetalia*-Arten werden einige Aufnahmen im *Genisto pilosae-Callunetum* zusammengefaßt. Da die Suche nach Arnika ein wichtiges Kriterium für die Auswahl der Flächen war, versteht sich, daß sie in der Tabelle neben *Galium hircynicum* eine große Bedeutung hat. Deckungsgrade des Heidekrautes von weniger

als 50 % sind für eine typische Zwergstrauchheide gering. Dagegen ist die Artenzahl von 13 bis 23 Arten / Aufnahme normal.

Wahrscheinlich gehen die Bestände auf eine frühere Beweidung zurück. Allem Anschein nach liegen sie jedoch schon sehr lange brach. Wegen der extremen Nährstoffarmut und der stark versauerten Böden läuft die Sukzession nur sehr langsam ab. Zuerst konnte das Heidekraut von der Brache profitieren. Heute sind die Zwergsträucher aber überaltert und drohen abzusterben.

Einige Gehölze haben bereits Fuß gefaßt: Eberesche, Birke, Fichte und Espe.

Die *Avenella flexuosa*-Fazies ging entweder aus einer abgebrannten *Calluna*-Heide hervor oder sie hat sich aufgrund trockener Bodenverhältnisse entwickelt, worauf der Flügelginster und der Schafschwingel hindeuten.

KLAPP 1954 verglich innerhalb der "Borstgrasheiden" (*Nardo-Callunetea*) die Haarginsterheiden mit Flügelginsterheiden und Borstgrasrasen. Die erste Gesellschaft wäre heute als *Callunetum* und die anderen beiden als *Nardetalia* zu werten. Die Haarginsterheide fand er auf "hängigen, zuweilen recht steil geneigten Flächen trockenen Standortcharakters, ausschließlich im Schieferbereich." Die unentwickelten Braunerden bzw. Ranker geringster Basensättigung sind die Folge der Abtragung des ursprünglichen Mutterbodens nach der Zerstörung des Waldes. Dagegen hielt KLAPP 1954 die meist weniger geneigten und tiefgründigeren Flügelginsterheiden für wesentlich produktiver und stärker genutzt (zuweilen auch gemäht). Seinen eben gelegenen bis schwach geneigten und verhältnismäßig tiefgründigen "Borstgrasrasen" fehlte der Flügelginster infolge einer unregelmäßigen Weidewirkung und seltener Mahd. Die begleitenden Arten deuten ferner auf eine stärkere Bodenvernässung hin.

5.4. Oxycocco-Sphagnetea

Ericion tetralicis SCHWICKERATH 1933

Sphagno compacti-Trichophoretum germanici BARTSCH 1940

Rasenbinsen-Feuchtheide

(vgl. Tabelle 7)

Heidemoore der Sphagno-Ericetalia wachsen meist auf Anmoor- und Gley podsol-Böden.

"Sie sind auf die ozeanische und subozeanische Region N- und W-Europas beschränkt."

"Bezeichnender Standortsfaktor für die Assoziation ist die zeitweilig stärkere Austrocknung, die sich besonders auf die Zusammensetzung der Moosschicht auswirkt. ...; die Moosschicht ist in der Regel lückig ausgebildet, kann aber auch ganz fehlen." OBERDORFER 1977

Die fünf Fundorte der Gesellschaft beschränken sich auf die Schneifel, wo sie auf den Fennflächen riesige Gebiete einnimmt. Früher wurden die Gebiete zur Streugewinnung gemäht; in schlechten Zeiten wurde sogar das Vieh zur Weide darauf getrieben. Seit über 30 Jahren liegen sie brach.

Kennart der Assoziation ist *Trichophorum cespitosum* ssp. *germanicum*; *Erica tetralix* kann als schwache Ordnungskennart gewertet werden; des weiteren ist *Juncus squarrosus* eine Verbandstrennart.

Da die Suche nach Arnika ein wichtiges Kriterium für die Auswahl der Flächen war, versteht sich, daß sie neben anderen Nardetalia-Arten wie *Galium hircynicum*, *Nardus stricta*, *Festuca tenuifolia* in der Tabelle eine größere Bedeutung hat. Somit vermitteln die dargestellten Aufnahmen zum *Juncetum squarrosi* innerhalb der Nardetalia und sind nicht typisch für das *Trichophoretum*.

Infolge der stark schwankenden Grundwasserstände wird die Entwicklung von *Molinia*- und *Trichophorum*-Bulten gefördert. Die hohen Deckungsgrade der Horstgräser und die hohe Stetigkeit von *Vaccinium myrtillus* und *Avenella flexuosa* gehen zurück auf die lange Brachezeit. Mit 12 bis 23 Arten / Aufnahme sind die Bestände recht artenarm. Fraglich ist, ob sich dies durch eine Mahd verbessern ließe. Entsprechend dem ehemaligen Charakter einer Streuwiese sollte die Mahd erst im Herbst durchgeführt werden.

Aufnahme 5 ist reich an Molinio-Arrhenatheretea-Arten. Diese Störung ist die Folge des Düngemiteleintrags aus dem umliegenden Grünland.

5.5. Molinio-Arrhenatheretea

Bei der Beschreibung der Standortsansprüche und der Verbreitung seltener Arten der Borstgrasrasen ist es wichtig, die Verzahnung von Borstgrasrasen mit intensiver genutzten Grünlandbeständen zu untersuchen. In Lehrbüchern wird gezeigt, daß sich durch Mahd und Düngung Fettwiesen der Verbände Arrhenatherion und Calthion entwickeln. Auf ungedüngten Flächen entwickelten sich auf trockenen Standorten Halbtrockenrasen, auf feuchten Pfeifengraswiesen und auf sauren Borstgrasrasen. Der frische, basenreiche Bereich ("Übergangsbereich") wird von einer näher zu definierenden Gesellschaft eingenommen (ELLENBERG 1982).

WIRTGEN 1866 überlieferte uns in einem einzigartigen Dokument, welche Artenvielfalt und welche Blütenpracht er damals in den von ihm untersuchten Wiesen des südlichen Hunsrücks vorfand. Auch wenn er sich nicht der pflanzensoziologischen Methodik bediente, so ist aus seinen umfangreichen Artenlisten eine Vielzahl von Informationen über das ökologische Verhalten der Arten zu gewinnen. Ein vergleichbares Dokument hinterließ Müller 1922.

GLAVAC 1983 beschreibt die Festuca rubra-Agrostis tenuis-Gesellschaft als eine "monotone" Zentralassoziation, die in der damaligen realen Vegetation je nach dem Bewirtschaftungsgrad und dem Veränderungsgrad des Nährstoffhaushaltes ihrer Böden floristisch und ökologisch ausdifferenziert wurde. Die aus der Dönche bei Kassel beschriebene Gesellschaft setzt sich aus einem großen Teil Magerkeitszeiger, zusätzlich Arten der Borstgrasrasen sowie des Wirtschaftsgrünlandes zusammen.

In der vorliegenden Arbeit wurden die ungedüngten Grünlandbestände auseinanderdividiert. Aufnahmen mit einem guten Grundstock an Nardetalia-Arten wurden, sofern ausgeprochene Düngung anzeigende Arrhenatheretalia-Kennarten fehlten, zum Violion gestellt. Wenn

Arrhenatheretalia- bzw. Molinietalia-Arten gegenüber den Nardetalia-Arten überwogen, erfolgte eine Zuordnung zu den Molinio-Arrhenatheretea-Gesellschaften. In vielen Fällen ist zweifelhaft, ob diese Gesellschaften jemals gedüngt wurden. Somit müßten sie dem "Übergangsbereich" (ELLENBERG 1982) bzw. der Festuca rubra-Agrostis tenuis-Gesellschaft (GLAVAC 1983) zugeordnet werden.

5.5.1. Arrhenatheretum elatioris BRAUN-BLANQUET EX SCHERRER 1925

(vgl. Tabelle 8)

Die Aufnahmen von Glatthaferwiesen stammen bis auf eine aus dem Soonwald und eine aus dem Wasgau aus dem Hochwaldbereich. Sie wurden alle in der Vergangenheit höchst selten, wenn überhaupt, gedüngt. Zum größten Teil werden sie auch heute noch gemäht.

Die Zuordnung zum Arrhenatheretum wird an den Kennarten Arrhenatherum elatius, Galium mollugo und Crepis biennis deutlich. In einigen Aufnahmen ist auch Tragopogon pratensis enthalten. Phyteuma nigra und Alchemilla vulgaris verraten eine montane Tönung. Die Bestände lassen sich der "Montanen Alchemilla-Form" (OBERDORFER 1983) zuordnen. Kennarten der Ordnung und Klasse sind reichlich vertreten. Erwähnenswert ist die hohe Stetigkeit des Magerkeitszeigers Saxifraga granulata bzw. einige zerstreut vorkommende Molinietalia-Arten.

Unter den Begleitern finden sich eine Menge Magerkeitszeiger. Besonders stechen die Nardo-Callunetea-Arten hervor.

Mit bis zu 43 Arten gehören diese Bestände zu den artenreichsten bei den vorliegenden Untersuchungen. Doch auch ihr Gehalt an Raritäten ist beachtenswert: Neben Thesium pyrenaicum, Botrychium lunaria und Arnica montana finden sich in diesen Glatthaferwiesen noch Orchis morio, Gymnadenia conopsea, Listera ovata und die sehr seltene Orchis ustulata. Dieser Reichtum unterstreicht den Wert der mageren Wiesen, welche in höchstem Maße durch drohende Intensivierung der Grünlandwirtschaft oder gar Umwandlung in Äcker bedroht sind.

Die Flächen liegen im Schnitt auf 414 m Höhe, bekommen 843 mm Niederschlag im Jahr, haben eine mittlere Jahrestemperatur von 7,1 °C und einen Trockenheitsindex von 38. Die Werte liegen somit zwischen denen des *Festuco-Genistetum avenetosum* und *typicum*.

Die dokumentierten Wiesen sind sicherlich nicht die einzigen dieses Typus im Untersuchungsgebietes. Solche Flächen sind selten (z.B. in der Biotopkartierung) bekannt, weil das Wiesenleinblatt und vor allem die Mondraute sehr kleinwüchsig und unscheinbar sind und weil sie nur in einem kurzen Zeitraum im Frühsommer vor der Mahd bearbeitet werden können. Es scheint geboten, daß bei künftigen Untersuchungen verstärkt das magere Grünland einbezogen wird, um rechtzeitig durch geeignete Naturschutzmaßnahmen die wertvollen Bestände zu erhalten.

Die *Thesium pyrenaicum*-Variante trennt sich durch die namensgebende Art und *Rhinanthus minor* von der *Hypericum maculatum*-Variante mit *Hypericum maculatum* und *Potentilla erecta* ab.

Die *Thesium pyrenaicum*-Variante beherbergt etwas mehr Trockenheitszeiger und leitet über zum *Festuco-Genistetum avenetosum*. Außerdem ist *Rhinanthus minor* ein sehr empfindlicher Zeiger von gemähten Beständen. Es können eine aufgedüngte *Cynosurus cristatus*-Ausbildung und eine artenreichere und urprüngliche *Leontodon hispidus*-Ausbildung, u.a. mit der Mondraute als Trennart, unterschieden werden.

Die *Hypericum maculatum*-Variante setzt sich z.T. aus Brachen zusammen und vermittelt zum *Polygala-Nardetum*.

5.5.2. *Festuca rubra*-*Agrostis tenuis*-Gesellschaft *Arrhenatheretalia*-Rumpf-Gesellschaft

(vgl. Tabelle 9)

Wie eingangs dargestellt, sind in der *Festuca rubra*-*Agrostis tenuis*-Gesellschaft Grünlandbestände zusammengefaßt, die einer altertümlichen Landbewirtschaftung, nämlich ohne Düngemittel, entsprechen. Die hier beschriebene Gesellschaft läßt sich aufgrund des Fehlens der kennzeichnenden Arten nicht den *Nardetalia* und

auch nicht dem Arrhenatherion, denen sie beiden nahe steht und zwischen denen sie vermittelt, zuordnen.

Sie setzt sich überwiegend aus gemähten Wiesen und nur wenigen Brachen zusammen und kommt in allen Großräumen vor. Die mittlere Höhenlage von 433 m, die Jahresniederschlagssummen von durchschnittlich 843 mm und der Trockenheitsindex von 42 liegen höher als in den oben beschriebenen Glatthaferwiesen. Lediglich das durchschnittliche Jahresmittel der Temperatur liegt ebenfalls bei 7,1 °C.

Häufige Ordnungskennarten sind *Chrysanthemum leucanthemum*, *Avena pubescens*, *Knautia arvensis*, *Rhinantus minor* und *Trifolium pratense*. Neben einer großen Zahl von Magerkeitszeigern (*Anthoxanthum odoratum*, *Pimpinella saxifraga*, *Ranunculus nemorosa*, *Campanula rotundifolia*, *Briza media* u.a.) sind Nardo-Callunetea-Arten (z.B. *Potentilla erecta*, *Festuca tenuifolia* und *Arnica montana*) mit hohen Steigkeiten vertreten.

Die Stetigkeiten der Montanzeiger *Alchemilla vulgaris* und *Phyteuma nigrum* sind denen der Glatthaferwiesen vergleichbar; *Euphrasia rostkoviana* und *Pimpinella major* treten nur vereinzelt auf; jedoch findet man recht häufig *Polygonum bistorta* und *Sanguisorba officinale*. Ebenso haben einige andere Molinietalia-Arten höhere Stetigkeiten als im Arrhenatheretum magerer Standorte.

Das Fehlen der Fettwiesenarten, Auftreten von Montan- und Vernässungszeiger und die im Mittel ungünstigere klimatische Lage lassen die Gesellschaft als eine montane Form der oben beschriebenen Glatthaferwiese erscheinen. Sowohl fehlende Düngung als auch ungünstigere Klimaverhältnisse behindern das Gedeihen der Arrhenatherion-Arten. In den erst beschriebenen Fettwiesen konnten sich die Arten trotz Nährstoffmangels wegen der Gunst des Klimas entfalten. Dagegen wird ihr Wachstum in höheren Lagen noch zusätzlich durch einen ganzen Faktorenkomplex behindert. Höhere Niederschlagsmengen führen außerdem zu einer Auswaschung wichtiger Mineralien und zu längeren Vernässungsphasen im Boden.

Die Gesellschaft gliedert sich auf in die *Lotus-corniculatus*-Variante trockener bis frischer Standorte und die *Ranunculus acris*-Variante frischer Böden. Die Brachen sind in der *Holcus mollis*-Variante zusammengefaßt.

5.5.2.1. Lotus corniculatus-Variante

Die Lotus corniculatus-Variante ist durch eine Reihe Magerkeitszeiger gekennzeichnet. Darunter deuten Lotus corniculatus, Leontodon hispidus, Sanguisorba minor, Hieracium pilosella, Thesium pyrenaicum und Hypochoeris radicata auf trockene Böden hin.

Alchemilla vulgaris zeigt einen montanen Einfluß. Polygala vulgaris und Thesium pyrenaicum bzw. Viola canina und Botrychium lunaria unter den Begleitern deuten auf eine engere Beziehung zum Violion.

Die Artenzahl ist mit 25 bis 39 Arten / Aufnahme hoch. Neben den seltenen Nardetalia-Arten finden sich in einer Aufnahme zusätzlich Orchis ustulata, Filipendula vulgaris und Aquilegia vulgaris.

Die Primula veris-Ausbildung mit Primula veris, Saxifraga granulata, Bromus erecta und Campanula glomerata besiedelt flachgründigere und sonnige Standorte auf basenreichen Gesteinen und leitet über zu den Halbtrockenrasen.

Dagegen vermittelt die Nardus stricta-Ausbildung mit Arnica montana, Nardus stricta, Hypericum maculatum und Succisa pratensis zu den Borstgrasrasen.

5.5.2.2. Ranunculus acris-Variante

In der Ranunculus acris-Variante werden die Trockenheitszeiger durch die Feuchtezeiger Ranunculus acris, Cirsium palustre und Lotus uliginosus abgelöst. Hier gedeiht Arnika mit hoher Stetigkeit, und unter den Molinio-Arrhenatheretea-Arten treten vereinzelt Molinietales-Arten auf. In den gemähten Beständen ist die Artenzahl mit 27 bis 37 Arten wieder beträchtlich.

Die Polygonum bistorta-Ausbildung mit der namensgebenden Art, Sanguisorba officinalis und Deschampsia cespitosa vermittelt auf frischen bis feuchten Böden zum Molinion bzw. Calthion ärmster Standorte.

Die Nardus stricta-Ausbildung stellt den nährstoffarmen und bodensauren Flügel dar.

5.5.2.3. Brache-Variante

Die Entwicklung in den Brachen verläuft scheinbar eine Spur schneller als auf den sehr schlecht wüchsigen Borstgrasrasen. So sind häufig die Störzeiger *Holcus mollis* und *Galeopsis tetrahit* in den Beständen zu finden. *Arnica montana* und andere Borstgrasrasen-Arten können sich gut behaupten. Sehr empfindlich dagegen reagieren Arrhenatherion-Arten und die kleinwüchsigen, lichtbedürftigen und für den Naturschutz interessanten Pflanzen wie *Botrychium lunaria*, *Thesium pyrenaicum* und Orchideen. Zwergsträucher fehlen. Allenfalls der Flügelginster konnte sich auf einer flachgründigen Fläche sehr gut behaupten. Ebenso profitiert die Drahtschmiele auf trockenen Standorten von der Brache.

Die trockenere Bracheausbildung ist artenärmer als die der frischeren Böden, wo die Trennartengruppe der *Polygonum bistorta*-Ausbildung gut vertreten ist.

SCHIEFER 1981 beobachtete im Schwarzwald auf einer mageren Glatt-haferwiese mit geringer Phytomassenproduktion, daß sich auf der brachgefallenen Fläche keine geschlossene Streudecke ausbildete. Die Bestände zeigten nur eine geringe Dynamik, konnten sogar mehr Artenzugänge (vor allem Saumarten) als Verluste verzeichnen.

Ähnliche Ergebnisse gibt BORSTEL 1974 an: Die mittlere Artenzahl erhöhte sich von 35 auf 44 Arten. "Die Zunahme erfolgt überwiegend bei den mittleren und hohen Kräutern (fünf Arten), während Waldkräuter, Bäume und Sträucher und Ruderalpflanzen nur um durchschnittlich eine Art höher liegen." Gleichzeitig verliert *Festuca rubra*, die durch die Mahd in seiner Konkurrenzkraft gefördert wurde, seine Vorherrschaft.

Die "kampfkräftigen Arten" wie *Arrhenatherum elatius*, *Galium album*, *Achillea millefolium* und *Poa pratensis* konnten sich wohl wegen der schlechten Stickstoffversorgung nur schwach oder überhaupt nicht ausdehnen. (SCHIEFER 1981)

Wenn auch nur langsam, so werden die Magerwiesen nach Nutzungsaufgabe langfristig von Bäumen und Sträuchern wieder zurückerobert. Ähnlich den Nardeten verläuft diese Entwicklung schneller, wenn die Flächen zuvor beweidet wurden.

5.5.2.4. Syntaxonomie

"Allen Bergwiesen gemeinsam ist gegenüber verwandten Beständen tieferer Lagen eine kürzere Vegetationsperiode, bedingt durch harte Winter mit langanhaltender Schneedecke. Auch im Sommer sind die klimatischen Bedingungen oft relativ ungünstig. Hohe Niederschläge führen außerdem zu verstärkter Bodenauswaschung. Schließlich ist die Bewirtschaftung der Bergwiesen in vielen Gebieten mehr extensiv, was das Auftreten kulturempfindlicher Arten fördert."
DIERSCHKE 1980

OBERDORFER 1983 spricht von einem "schwer zu entwirrendem Faktorenkomplex", da neben den ungünstiger werdenden klimatischen und edaphischen Faktoren die Bewirtschaftungsintensität nachläßt. "Damit verbindet sich zugleich die Erscheinung, daß die lokalen, geologisch bedingten Bodenstrukturen im Artengefüge stärker durchschlagen als in der vom Ausgangsgestein viel weniger abhängigen Tal-Fettwiese" OBERDORFER 1983. Vor diesem Hintergrund muß die synsystematische Einordnung des vorliegenden Materials gesehen werden.

Einhergehend mit einer im Umbruch begriffenen Nutzung wird die syntaxonomische Einordnung der Magerwiesen der Mittelgebirge erschwert: Durch die Intensivierung der Nutzung verschwinden zahlreiche Magerkeitszeiger zugunsten anspruchsvollerer Futtergräser. In ungedüngten Flächen, die in der vorliegenden Arbeit Schwerpunkt der Betrachtung sind, finden sich Übergänge zu den *Nardetalia*-Gesellschaften.

Erschwerend kommt hinzu, daß bereits etliche Flächen brachgefallen sind und nicht mehr die typischen Gesellschaften enthalten.

Trotz hoher Stetigkeiten von *Lathyrus linifolius*, *Campanula rotundifolia*, *Anemone nemorosa* und *Avenella flexuosa* kann die Gesellschaft nicht dem *Lathyro linifolii*-Trisetenion (DIERSCHKE 1980) zugeordnet werden, innerhalb dessen *Galium pumilum*, *Festuca tenuifolia* und *Ranunculus nemorosa* auf die Gesellschaft des *Geranio*-Trisetetum (*Trisetetum flavescens*-*Geranium sylvaticum*-Ass. prov KNAPP 1951 aus dem Vogelsberg) hinweisen würden. Auch in der zu den Borstgrasrasen überleitenden *Arnica montana*-Variante rheinland-pfälzischer Magerwiesen überwiegen diese Arten gegenüber *Arnica montana* und *Galium hircynicum*, die DIERSCHKE 1980 als Trennarten für das *Meo*-*Festucetum* angibt. Das von LÖTSCHERT 1973 aus dem Taunus beschriebene *Geranio*-Trisetetum *nardetosum* ähnelt der *Arnica montana*-Variante.

Phyteuma nigra, *Centaurea nigra*, *Succisa pratensis*, *Centaurea jacea* und *Cirsium palustre* würden für die Einordnung in die westliche Rasse im Bereich eines feucht-subatlantischen Klimas sprechen.

Jedoch fehlen die entscheidenden Kennarten des Verbandes, *Poa chaixii* und *Geranium silvaticum*. Möglicherweise hängt dies mit den größeren Höhenlagen im Taunus zusammen. Jene Bestände liegen alle über 600 m, die rheinland-pfälzischen dagegen unter 600 m.

Der in der vorliegenden Arbeit dokumentierte Wiesentyp hat sicherlich vor der einsetzenden massiven Intensivierung der Landwirtschaft weite Flächen des Grünlandes in den Mittelgebirgen eingenommen. Wegen des vermehrten Auftretens von Magerkeitszeigern können die lokalen Klima- und Bodenverhältnisse eine stärkere regionale bzw. kleinstrukturelle Differenzierung des Artengefüges bewirken als auf den vom Ausgangsgestein recht unabhängigen Tal-Fettwiesen.

Die in früherer Zeit flächenmäßig sehr bedeutende Gesellschaft sollte in das pflanzensoziologische System zu integrieren sein. Wegen des Mangels eigener Kennarten bleibt nach den Regeln der Syntaxonomie nur die Benennung als *Festuca rubra*-*Agrostis tenuis*-Gesellschaft übrig; eine Lösung, die auch GLAVAC 1983 als unbefriedigend ansieht.

Im Rahmen der vorliegenden Untersuchungen fällt auf, daß einige Arten in den Magerwiesen einen deutlichen Schwerpunkt haben. Dies sind *Thesium pyrenaicum*, *Botrychium lunaria* und *Orchis morio* (evtl. auch *Coeloglossum viride*). In älteren Floren werden sie meist als nicht seltene und in Magerwiesen verbreitete Arten angegeben. Es bleibt zu vermuten, daß sie in jener Zeit, aus der leider keine Vegetationsaufnahmen vorliegen, hauptsächlich Wiesen dieses Typus besiedelt haben. In einer weiteren überregional angelegten Untersuchung sollte überprüft werden, ob diese Arten als Kennarten einer eigener Magerwiesenassoziation tauglich sind.

5.5.3. Molinietaalia

Molinion caeruleae W.KOCH 1926
 Molinietum caeruleae W.KOCH 1926
 Azidokline Pfeifengraswiesen

(vgl. Tabelle 10)

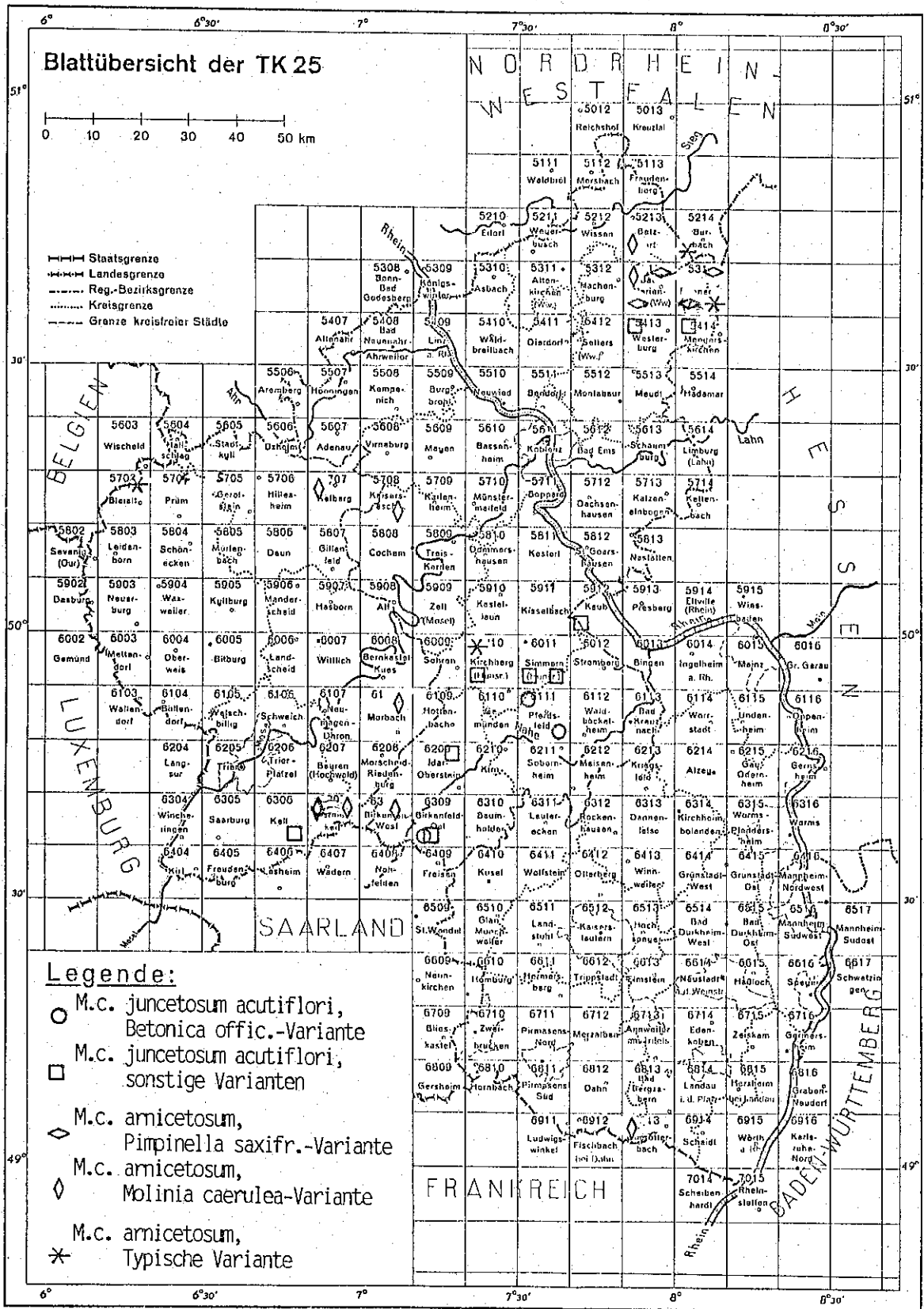
Vor allem östlich der Kammlagen des Hunsrücks und im Westerwald finden sich feuchte Magerwiesen, die floristisch eine eigenartige Mittelstellung zwischen Magerwiesen, Waldbinsensümpfen, Pfeifengraswiesen und Borstgrasrasen feuchter Standorte einnehmen. Wenn sie noch gemäht werden, sind Artenzahlen von über 30 Arten der Normalfall. Darunter finden sich auch einige Raritäten wie *Gymnadenia conopsea*, *Serratula tinctoria* und *Carex pulicaris*.

Die Standorte ähneln sehr denen des *Juncetum squarrosi*. Möglicherweise braucht das subatlantisch geprägte *Juncetum squarrosi* mildere Winter bzw. eine bessere Schneebedeckung, weil seine Arten weniger frosthart sind. Ebenso könnten niederschlagsreichere und kühlere Sommer die Molinion-Arten benachteiligen.

Die Wiesen werden nur einmal im Jahr gemäht und nicht gedüngt. Die Bewirtschaftung ist oft schwierig, weil die Böden im Frühsommer für die schweren Trecker noch zu naß sind. Die meisten dieser Bestände konnten durch Drainage und Düngung in fruchtbares Grünland umgewandelt werden. Andernorts sind Flächen brachgefallen, weil die Bewirtschaftung zu mühsam und der Ertrag zu gering waren. In der heutigen Landschaft findet man nur noch sehr wenige Relikte dieser einst wohl weitverbreiteten Gesellschaft.

Die dokumentierten Bestände können nur exemplarisch genannt werden, da die Beschreibung der Pfeifengraswiesen nicht das eigentliche Ziel der Untersuchungen war. Nur weil einige Arten der Borstgrasrasen hineinstreuen, wurde das Interesse dafür geweckt. Dem Anschein nach sind sie in einem ähnlichen, wenn nicht gar größeren Umfang bedroht als die Borstgrasrasen. Hierfür sollte ein eigenes Artenschutzprojekt durchgeführt werden. Als bedrohte Leitarten können *Serratula tinctoria*, *Gentiana pneumonanthe*, *Gymnadenia conopsea*, *Galium boreale*, *Carex pulicaris* und *Coeloglossum vulgatum* genannt werden.

Abb. 44: Verbreitung der Molinion-Aufnahmen



Gekennzeichnet wird die Gesellschaft durch hohe Stetigkeiten von Molinietales-Arten: *Molinia caerulea*, *Cirsium palustre*, *Lotus uliginosus*, *Polygonum bistorta*, *Sanguisorba officinalis*, *Succisa pratensis*, *Dactylorhiza maculata* und *Juncus conglomerata*. Unter den Begleitern treten verstärkt Magerkeits-, Säure- und Vernässungszeiger auf.

Entsprechend der Beschreibung OBERDORFERS 1983 kann im nassen Bereich eine Gesellschaft mit *Juncus acutiflorus* von einer trockenen Ausbildung unterschieden werden. In einer dritten Variante sind Brachen zusammengefaßt.

5.5.3.1. *Molinietum juncetosum acutiflori*

Das *Molinietum juncetosum acutiflori* zeichnet sich durch eine Reihe Nässezeiger aus: *Cardamine pratensis* ist in den Molinio-Arrhenatheretea-Gesellschaften feuchter Standorte verbreitet und hat ihren Schwerpunkt in gedüngten Wiesen. Ähnlich verhält sich *Juncus acutiflorus*, hat aber ihren Schwerpunkt im Westen und wird in aufgelassenen Wiesentälern faziesbildend. *Calliergonella cuspidata* ist ein Moos der Sumpfwiesen und Sümpfe. Ebenfalls in Naßwiesen findet sich *Myosotis palustris*. *Carex panicea* hat ihren Schwerpunkt in den Kleinseggenrieder, ist aber auch in den Nar deten häufig vertreten. *Agrostis tenuis*, *Carex leporina* und vor allem *Pedicularis sylvatica* leiten über zum *Juncetum squarrosi caricetosum* (Typische Variante).

Die Aufnahmen liegen in tieferen Lagen des Westerwaldes und im Hunsrück (hauptsächlich im Soonwald), wegen des subkontinentalen Charakters der Assoziation fehlt sie in der Eifel. Die mittlere Höhenverbreitung liegt mit 434 m deutlich tiefer als die des *Juncetum squarrosi* und entspricht eher den Arrhenatheretalia-Magerrasen. Auch die niedrigen durchschnittlichen Jahresniederschlagsmengen (826 mm), die hohe mittlere Jahrestemperatur (7,0 °C) und der niedrige Temperaturindex deuten auf einen kontinentalen Einfluß. Das *Molinietum juncetosum acutiflori* besetzt auf feuchten Böden die gleiche mittlere Position zwischen

Borstgrasrasen und Fettwiesen wie die *Festuca rubra*-*Agrostis tenuis*-Gesellschaft auf trockeneren Standorten.

Die Subassoziation gliedert sich in drei Varianten:

Die *Betonica officinalis*-Variante ist die artenreichste. Sie wird geprägt von einer Reihe von Magerkeits- und Basenzeigern, darunter einige Molinion-Arten wie *Betonica officinalis*, *Selinum carvifolia*, *Gymnadenia conopsea*, *Genista tinctoria* und *Serratula tinctoria*. *Carex pulicaris* ist eine große Rarität und zeigt eine stärkere Bodenvernässung an. Diese Arten können wechselfeuchte Böden gut vertragen; außerdem sind sie an späte Mähtermine angepaßt. *Selinum carvifolia* und *Betonica officinalis* treten häufig in Brächen auf, weil sie dort nicht durch eine frühe Mahd zu stark geschädigt werden. Auch *Molinia caerulea* findet hier offenbar ihr ökologisches Optimum und gedeiht in gemähten Beständen.

Die *Betonica officinalis*-Variante beschränkt sich auf klimatisch noch günstiger gelegene Gebiete im Hunsrück (Regenschattengebiete im Soonwald bei Pferdsfeld und im Nahetal bei Hoppstädten).

Die *Agrostis canina*-Variante deutet mit höherer Stetigkeit von *Agrostis canina* und *Pedicularis sylvatica* auf das *Juncetum squarrosi* hin. Zahlreiche Ordnungs- und Klassenkennarten sprechen für die Zuordnung in die Molinietales. Das vereinzelt Auftreten von Nährstoffzeigern wie *Cerastium holosteoides*, *Trifolium repens*, *Taraxacum officinale*, *Festuca pratensis* und *Poa trivialis* deutet auf eine Störung der Bestände durch die Intensivierung der Bewirtschaftung hin. Man kann sie als degradierte *Juncetum squarrosi*-Bestände ansehen, die sich in Richtung *Calthion* entwickeln. Dagegen tendieren die beiden *Carex echinata*-Bestände mit Sphagnen, *Luzula congesta* und *Polytrichum commune* bzw. *formosum* (im Gelände nicht zu unterscheiden) auf länger vernässten Böden zu den Kleinseggenriedern.

Die Typische Variante nimmt eine mittlere Stellung ein. Ihr fehlen die Basen- und Wechselfeuchtezeiger der ersten Variante. Sie besitzt aber ebenfalls die Magerkeitszeiger *Briza media*, *Ranunculus nemorosa* und *Achillea ptarmica*. Neu hinzutreten mit geringer Stetigkeit Bewirtschaftungszeiger wie *Achillea millefolium*, *Poa pratensis* und *Sanguisorba officinalis*. Eine etwas größere Zahl an Nardo-Callunetea-Arten verweist die Variante auf saure Böden.

5.5.3.2. Molinietum arnicetosum

Das Molinietum arnicetosum findet sich im Hunsrück, der Eifel und in besonders großer Zahl im Westerwald. Die Subassoziaton ist deutlich in höheren Lagen (505 m) verbreitet und höheren Niederschlagsmengen (976 mm), einer geringeren mittleren Jahrestemperatur (6,7 °C) und einem höheren Trockenheitsindex (51) ausgesetzt. Diese Werte sind sogar ungünstiger als die des Juncetum squarrosi und stellen in dieser Untersuchung Extremwerte dar.

Die Vernässungszeiger der ersten Subassoziaton fehlen hier; statt dessen wird die Gesellschaft durch die Nardetalia-Arten *Arnica montana* und *Galium hircynicum* sowie durch *Luzula campestris* geprägt. Hinzu tritt eine zuvor nur schwach ausgebildeten Gruppe mit Bewirtschaftungszeigern aus den Molinio-Arrhenatheretea. Darunter finden sich *Phyteuma nigrum* und *Sanguisorba officinalis* als Montanzeiger. Auch *Hypericum maculatum* deutet auf größere Höhen hin. Durch *Deschampsia cespitosa* könnte man auf eine Störung der Bestände durch, wenn auch nur geringe, Düngung schließen. Unter den sporadisch auftretenden Begleitern spielen Arrhenatheretalia-Arten, die gleichzeitig für eine bessere Basenversorgung, intensivere Bewirtschaftung und längere Trockenphasen in den Böden sprechen können, eine Rolle.

Demnach ist diese Subassoziaton vor allem durch ihre größere Höhenlage und ungünstigeren klimatischen Verhältnisse geprägt. Unter montanen Bedingungen weicht das Molinion infolge der hohen Niederschläge auf Böden mit schwächer ausgebildeten StauhORIZONTEN aus. Die Arnika-Subassoziaton kann gut im Anschluß an die *Ranunculus acris* Variante der *Festuca rubra*-*Festuca tenuis*-Gesellschaft diskutiert werden.

Die *Pimpinella saxifraga*-Variante enthält artenreiche Aufnahmen (31 - 39 Arten). *Pimpinella saxifraga*, *Heracleum sphondylium* und *Avena pubescens* sowie sporadisch auftretende Arrhenatheretalia-Arten sprechen für zeitweilige Trockenheit und leiten über zu den Rotschwengel-Rotstraußgras-Wiesen. Der Bärenklau und der Große Wiesenknopf deuten auf Düngung hin.

Die *Molinia caerulea*-Variante besteht größtenteils aus Brachen, in welchen sich das Pfeifengras gut behaupten kann. Des weiteren werden *Holcus mollis* und *Avenella flexuosa* in der Brache gefördert. Die *Betonica officinalis*-Ausbildung enthält mit *Selinum carvifolia* und *Molinia caerulea* Molinion-Arten, die ebenso wie *Trifolium medium* auf einen größeren Basenreichtum hinweisen. Dagen zeigen *Carex panicea* und *Juncus acutiflorus* basenärmere Böden und eine längere Vernässung an, unter deren Einfluß eine Reihe Wiesenarten ausfallen.

5.5.3.4. Pfeifengras-Brachen

Das Pfeifengras zeigt in gemähten Molinieten, außer in der *Betonica officinalis*-Variante, nur geringe Stetigkeit. Das Horstgras ist vor allem gegen eine zu frühe Mahd empfindlich. PFADENHAUER/TWENHÖVEN 1986:178 vergleichen das gegenläufige Verhalten von *Molinia caerulea* und *Juncus acutiflorus* mit dem Antagonismus der mahdresistenten *Bromus erectus* und der in Brachen stark vertretenen *Brachypodium sylvaticum* (WERNER). Nach ihren Beobachtungen übersteht *Molinia* die herbstliche Mahd nur, wenn die Verlagerung der Nährstoffe in die Wurzel im wesentlichen abgeschlossen ist.

In Brachen kann es sich hervorragend entwickeln und zur dominanten Art werden. Im vorliegenden Material ist dieser Effekt vor allem in der *Betonica officinalis*-Variante der *Juncus acutiflorus*-Gesellschaft zu beobachten.

Daraus darf jedoch nicht geschlossen werden, daß von Pfeifengras beherrschte Bracheflächen sich aus Molinieten entwickelt haben. OBERDORFER 1983 weist auf diesen häufigen Trugschluß hin und betont, daß es sich dabei meist um degenerierte Kleinseggenrieder oder entwässerte Moore handelt. Die Pfeifengras-reichsten Brachen sind in dieser Arbeit dem *Juncetum squarrosi* zugeordnet worden.

BORSTEL 1974 unterstellt, "daß das sehr nutzungs- und düngungs-empfindliche Pfeifengras erst nach Aufgabe der Nutzung ... aufgekomen ist, und sich umgekehrt die anspruchsvolleren Frischwiesenarten auf dem Rückzug befinden. Auf einigen Flächen wird sich langfristig möglicherweise *Filipendula ulmaria* als dominierende Art durchsetzen."

Bei gänzlich ungedüngten Flächen nimmt er an, daß das Pfeifengras schon während der Nutzung bestandsbildend war. Die Verbuschung beginnt mit *Rubus idaeus*, *Betula pendula*, *Quercus robur* und *Populus tremula* und führt zum Birkenbruch bzw. feuchten Eichen-Birkenwald (ELLENBERG 1979).

5.5.3.5. Synsystematik

Die Einordnung von *Molinia*-Beständen saurer Standorte ist in der Literatur strittig.

KORNECK 1962 fand in Sumpfwiesen östlich Weißenburg (152 m NN) im N-Elsaß eine eigentümliche Gesellschaft, die gar nicht in sein Bild von den Kontaktgesellschaften der Pfeifengraswiesen in der nördlichen Oberrheinebene und im Schweinfurter Trockengebiet paßte. Das *Molinietum atlanticum* wurde in Anlehnung an LEMÉE 1937 und VONDEN BERGHEN (1949,1950) eingeordnet und war durch eine Reihe von Säurezeigern und Subatlantikern gekennzeichnet (z.B. *Carum verticillatum*, *Oenanthe peucedanifolia*, Sphagnen, *Luzula multiflora*, *Vaccinium oxycoccus*, *Calluna vulgaris*, *Arnica montana*).

OBERDORFER 1983 zitiert das *Juncus-Molinietum* PREISING 1951. Die azidokline Gesellschaft käme nur außerhalb des Vorkommens basikliner Pfeifengras-Wiesen, im wesentlichen im nordwestdeutschen Flachland, zur Ausbildung. OBERDORFER 1983 vertritt die Ansicht, daß die mitteleuropäischen Bestände häufig als ein *Juncetum acutiflori molinietosum* gefaßt werden müssen. Andere wären degradierte Bestände des *Caricetum fuscae*. *Molinia* und *Succisa* hätten nur einen begrenzten diagnostischen Wert und *Cirsium palustre* oder *Polygonum bistorta* wären durch Standortsveränderungen aktivierte Nährstoffzeiger.

Problematisch wird die Einordnung der vorliegenden Aufnahmen in das *Juncetum acutiflori molinietosum*, weil *Juncus acutiflorus* nicht, wie vorgegeben, eine Stetigkeit von 100 % aufweist, sondern nur 32 %, und in einer Variante ganz fehlt. In dem aus dem Odenwald und dem Schwarzwald (in OBERDORFER 1983) beschriebenen *J. molinietosum* haben Arten wie *Selinum carvifolia*, *Juncus conglomeratus*, *Luzula campestris*, *Hypericum maculatum*, *Agrostis tenuis*,

Carex leporina und *Gymnadenia conopsea* nur geringe Stetigkeiten bzw. fehlen. Dagegen kommen sie im vorliegenden Material häufiger vor und ähneln dahingehend dem *Molinietum juncetum acutiflori* bzw. *M. juncetum conglomerati* (in OBERDORFER 1983).

Die Identität mit den beiden letztgenannten Subassoziationen ist nicht gegeben, da dort *Carex panicea* und *Potentilla erecta* sehr stark zurückgehen. Dagegen fehlen einige Molinion-Arten in meinen Tabellen ganz: *Trollius europaea*, *Galium boreale*, *Scorzonera humilis*, *Iris sibirica*, *Gentiana pneumonanthe* und andere kontinentale Arten erreichen hier die Grenze ihres Areals. Die von WIRTGEN 1866 beschriebene Bergwiese Seyen bei Biebernheim (TK 5812) enthält *Galium boreale* und *Iris sibirica* und würde sich an meine *Betonica officinalis*-Variante anschließen. Ähnlich verhält es sich mit der Lunge-Enzian-Pfeifengras-Brache im Büttelwoog W von Kaiserslautern, die auf weniger vernäßigem Boden in Kontakt zur *Drosera rotundifolia*-Subassoziation des *Juncetum squarrosi* tritt.

Wichtig für die Einordnung der Gesellschaft sind die vielen *Nardo-Callunetea*-Arten. Sie wie auch einige *Arrhenatheretalia*-Arten sprechen für den wechselfeuchten Charakter der Standorte.

Eine ähnliche Mischung aus Molinion- und *Nardo-Callunetea*-Fragmenten beschreibt LÖTSCHERT 1973 von den Schmittroder Wiesen (510 - 570 m NN) südlich des Kleinen Feldbergs im Taunus. KRAUSE 1972 veröffentlichte sieben vergleichbare Aufnahmen, die er als Borstgras-Pfeifengraswiese bezeichnete und dem *Junco-Molinietum* PREISG. 1951 zuordnete.

Die beschriebene Gesellschaft befindet sich an der Westgrenze ihres Molinion-Areals und ist deshalb nur fragmentarisch ausgebildet. Sie leitet auf nährstoffreicheren Böden über zu den subatlantischen Waldbinsensümpfen und auf sehr sauren Böden zum *Juncetum squarrosi*. Die Kritik OBERDORFERS 1983 an der weiten Auslegung des *Junco-Molinietum* PREISING 1951 durch einige Autoren muß überprüft werden.

5.6. Halbtrockenrasen

(vgl. Tabelle 11)

Die bisherigen Betrachtungen haben gezeigt, daß die zu untersuchenden Arten über die Grenzen der Nardo-Callunetea hinaus verbreitet sind. Bei der Diskussion des Festuco-Genistetum avenetosum und euphorbietosum wurden enge Beziehungen zu den Halbtrockenrasen deutlich.

Nähere Angaben über die Verbreitung seltener Borstgrasrasenarten in Halbtrockenrasen sind jeweils den speziellen Abschnitten zu diesen Arten zu entnehmen. In der veröffentlichten Tabelle aus nur vier Aufnahmen ist der Übergangscharakter der sehr verschieden aufgebauten Halbtrockenrasen zu erkennen. Während in der ersten Aufnahme (Devonkalk in der SW Kalkeifel) Kalkzeiger stark vertreten sind, haben diese in den anderen Beständen (basenreiche Silikatgesteine) geringere Bedeutung. Lichtbedürftige Magerkeitszeiger wie *Thymus pulegioides*, *Hieracium pilosella*, *Linum catharticum* und *Sanguisorba minor* zeigen hohe Stetigkeiten. Unter den Borstgrasrasenarten treten *Polygala vulgaris*, *Festuca tenuifolia*, *Galium pumilum* und *Thesium pyrenaicum* häufig auf. Unter den bedrohten Arten sollen hier die Funde von *Thesium pyrenaicum* und *Botrychium lunaria* hervorgehoben werden.

Da die trockenen Silikatmagerwiesen (zum großen Teil noch genutzte Mähwiesen) bisher wenig untersucht wurden, sollte hierauf in Zukunft ein besonderer Schwerpunkt gelegt werden. Auf Grund einiger Neufunde meinerseits wird empfohlen, folgende Gebiete näher zu erkunden:

- Vordereifel
- MTB 5912 bei Oberheimbach und Manubach
- Nahebergland um Idar-Oberstein
- MTB 6312 und 6412 zwischen Alsenz und Odenbach
- Dahner Felsenland bei Oberweidenthal

5.7. Wälder

(vgl. Tabelle 12)

Die Diskussion des *Juncetum squarrosi* hat gezeigt, daß sich die Gesellschaft häufig am Rand von Waldwegen befindet, jedoch durch den zunehmenden Ausbau von Waldwegen stark gefährdet wird.

Unter den Arten der Borstgrasrasen finden sich viele kleinwüchsige und lichtbedürftige Pflanzen. Eine Reihe von Begleitern haben jedoch neben den Borstgrasrasen einen zweiten Verbreitungsschwerpunkt in den Wäldern, wo offensichtlich auch ihr Ursprung liegt. Nun stellt sich die interessante Frage, welche der seltenen Arten auch in Wäldern existieren kann.

Ganz unerwartet stieß ich auf einige Arnikabestände in Wäldern. HORN (Rötsweiler-Nockenthal) lenkte meine Aufmerksamkeit auf einige Wuchsorte in Niederwäldern. Außerdem fanden sich vergleichbare Angaben in der Literatur. z.B. ehemaliger Bestand im Eichenniederwald beim Forsthaus Spreitel (Bad Kreuznach). Zwei Angaben über Kiefernforste fanden sich in der Biotopkartierung. Allen war gemein, daß sie nicht als natürlich oder naturnah eingestuft werden können und daß wegen der geringen Deckung der Baumschicht ausreichend viel Licht an den Boden gelangte:

- ein lockerer Kiefernforst im Soonwald
(Deckung Baumschicht: ca. 30%)
- ein sehr lockerer Kiefernforst in der SW-Pfalz
(Deckung Baumschicht: ca. 30%)
- mehrfach Niederwälder im Hunsrückvorland W Idar-Oberstein
(Deckung Baumschicht: ca. 60 - 80%)

Lediglich der Kiefernforst ist in der Krautschicht reich an typischen Waldpflanzen wie *Oxalis acetosella*, *Dryopteris carthusiana*, *Moehringia trinervis* und *Festuca altissima*. Neben *Arnica montana* findet man nur noch *Galium hircynicum* und in wenigen Fällen *Potentilla erecta* als typische Borstgrasrasenpflanzen. Auf trockenen Böden erreicht *Avenella flexuosa* hohe Deckungsgrade; am Rande des Sumpfes (NSG Wolfslöcher) fehlt diese Art im Kiefernwald; dagegen gewinnen *Calluna vulgaris* und *Molina caerulea* an Bedeutung. Dort treten in Folge des höheren Lichtgenusses am Boden noch eine Reihe weiterer Begleiter in Erscheinung.

Arnica montana, als Lichtkeimer, braucht zur Ansiedlung eine gute Lichtexposition. Offensichtlich kann sie sich später im stärker beschatteten Bestand gut halten und sogar vegetativ vermehren. Dafür sprechen das häufige Auftreten in recht weitentwickelten Brachen, die dargestellten Waldbestände und das lange Überdauern in Aufforstungen.

5.8. Rote Liste der Pflanzengesellschaften

"Die Liste der gefährdeten Arten ließe sich erweitern, wenn ein weiterer Gesichtspunkt einbezogen würde: Gefährdung innerhalb bestimmter Pflanzengesellschaften; so ist z.B. Sarothamnus scoparius als Art nicht gefährdet, sein Vorkommen im Sarothamno-Nardetum aber sogar stark gefährdet. Dieses leitet über zu der heute allgemein anerkannten und von Biologen seit Jahrzehnten vertretenen These: Artenschutz ist nicht ohne Biotopschutz möglich."
SCHWABE-BRAUN 1980

"Aus der Bestandsentwicklung gebietstypischer Pflanzengesellschaften - ob zurückgehend, im Umbau befindlich, gleichbleibend oder in Ausbreitung begriffen - lassen sich somit recht umfassende Aussagen über Änderungs- und Entwicklungstendenzen der Standorts- und Lebensbedingungen des Großteils unserer heimischen Pflanzenarten (und direkt auch vieler Tierarten) ableiten. Deshalb bilden Rote Listen von Pflanzengesellschaften als Zustands- und Trendanalyse unserer Pflanzendecke sowie durch Hinweis auf erforderliche Erhaltungsmaßnahmen eine wesentliche Grundlage für die Formulierung und Durchsetzung konkreter Naturschutzziele." BOHN 1986

Die oben beschriebenen Pflanzengesellschaften können allesamt als gefährdet angesehen werden. Vor allem die artenreichen gemähten Bestände auf basenreichen Böden müssen als stark gefährdet bzw. als vom Aussterben bedroht eingestuft werden. Um das Ausmaß der Bedrohung darstellen zu können, werden im folgenden die verschiedenen Gesellschaften den Gefährdungskategorien der Richtlinien zur Erarbeitung einer Roten Liste der Pflanzengesellschaften der BRD und West-Berlins zugeordnet (BOHN 1986).

"A Gefährdung durch Flächenrückgang

Rückgang der Zahl und/oder Größe der Bestände sowie Schrumpfung des Verbreitungsgebiets einer Pflanzengesellschaft

0 Ausgestorben oder verschollen

Pflanzengesellschaften, deren Bestände im Gebiet ausgestorben, ausgerottet oder verschollen sind.
Seit mindestens 5 Jahren im Gebiet nicht mehr nachgewiesen (je

nach der Dynamik temporärer Gesellschaften sind z.T. auch längere Zeiträume zugrunde zu legen).

1 Vom Aussterben bedroht

Pflanzengesellschaften, die durch anhaltend starken oder sehr raschen Rückgang im gesamten Gebiet so stark zusammengesmolzen sind, daß ihr Fortbestand akut gefährdet ist.

Es sind in der Regel nur wenige kleinflächige, vielfach fragmentarische und kaum überlebensfähige Einzelbestände verblieben. In weiten Landesteilen können die Vorkommen bereits erloschen sein.

2 Stark gefährdet

Pflanzengesellschaften mit ehemals häufigeren Vorkommen, die im nahezu gesamten Gebiet hinsichtlich Bestandesgröße und Bestandeszahl sehr stark zurückgegangen und regional bereits verschwunden sind.

Gefährdung im größten Teil ihres hiesigen Verbreitungsgebiets.

3 Gefährdet

Pflanzengesellschaften, die in großen Teilen des Gebiets deutlich und stetig zurückgehen und lokal bereits verschwunden sind. Gefährdung in großen Teilen ihres hiesigen Verbreitungsgebiets.

4 Potentiell gefährdet

Gesellschaften, die im Gebiet von jeher nur in wenigen, räumlich eng begrenzten Beständen vorkommen, derzeit aber nicht gefährdet zu sein scheinen. Wegen ihrer Seltenheit ist ihre Dezimierung oder Vernichtung durch unvorhersehbare Einwirkungen jedoch nicht auszuschließen.

- Derzeit nicht gefährdet

Gesellschaften, deren Bestände noch immer häufig und/oder weit verbreitet sind, derzeit nicht merklich zurückgehen oder sich sogar ausbreiten (+).

B Floristische Verarmung und Wandel in der Bestandesstruktur

Rückgang oder Ausfall charakteristischer Arten und bezeichnender Begleiter in den Gesellschaftsbeständen durch bestimmte anthropogene Einflüsse wie Änderung der Bewirtschaftung (z.B. Düngung, häufigere Mahd, Umstellung von Mahd auf Beweidung, Brachfallen, Überführung von Nieder- und Mittelwäldern in Hochwälder usw.) und Immissionen, wobei die Gesellschaft zwar in ihren Grundzügen erhalten bleibt, aber namentlich an kennzeichnenden Arten verarmt. Dabei können sich bereits vorhandene Arten stärker ausbreiten oder aber gesellschaftsfremde, z.T. sogar gebietsfremde, eindringen.

1 Deutlicher Schwund bezeichnender Sippen

2 Deutliche Zunahme verdrängender Arten, mit Fremdlingen der Flora

3 Deutliche Zunahme verdrängender Arten, ohne Fremdlinge der Flora

- z.Z. kein Wandel erkennbar

C Abnahme der Vielfalt an Ausbildungsformen

Rückgang und/oder Ausfall bestimmter, standörtlich oder geographisch bedingter Ausbildungsformen von Pflanzengesellschaften (z.B. an bestimmte Trophie- und Wasserverhältnisse gebundene Ausbildungen, Rassen, Höhenformen).

- 1 Sehr starker Rückgang und regionaler Ausfall bestimmter Ausbildungsformen
 - 2 Merklicher Rückgang und lokaler Ausfall bestimmter Ausbildungsformen
- z.Z. kein Rückgang erkennbar" BOHN 1986

Den rheinland-pfälzischen Borstgrasrasen werden von mir folgende Gefährdungsgrade zugeordnet.

1. Nardo-Callunetea
- 1.1. Nardetalia
- 1.1.1. Violion
- 1.1.1.1. Festuco-Genistetum sagittalis ISSLER 1927
- 1.1.1.1.1. Festuco-Genistetum sagittalis avenetosum
- 1.1.1.1.2. Festuco-Genistetum sagittalis euphorbietosum
- 1.1.1.1.3. Festuco-Genistetum sagittalis trifolietosum
- 1.1.1.1.4. Festuco-Genistetum sagittalis typicum
- 1.1.1.1.5. Festuco-Genistetum sagittalis callunetosum

A:2 stark gefährdet

B:1/3 deutlicher Schwund bezeichnender Sippen
deutliche Zunahme verdrängender Arten

C:1 sehr starker Rückgang und regionaler Ausfall
bestimmter Ausbildungsformen

Die Assoziation ist im gesamten Gebiet in einem starken Rückgang begriffen; in der Pfalz ist sie nahezu vollkommen und im Westerwald weitgehend verschwunden. Die ursprünglich bereits seltenen Varianten trockener Standorte sind vom Aussterben bedroht. Die Sippen von Botrychium lunaria, Thesium pyrenaicum, Antennaria dioica und einigen Orchideen sind in einem dramatischen Rückgang begriffen. Holcus mollis, Pteridium aquilinum, Hypericum maculatum u.a. Arten sowie Gehölze nehmen infolge Brache zu und verdrängen andere Arten.

- 1.1.1.2. Polygala-Nardetum
- 1.1.1.2.1. Plantago lanceolata-Subassoziation
- 1.1.1.2.2. Polygala-Nardetum callunetosum
- 1.1.1.2.3. Polygala-Nardetum typicum

- A:2 stark gefährdet
- B:1/3 deutlicher Schwund bezeichnender Sippen
deutliche Zunahme verdrängender Arten
- C:1 sehr starker Rückgang und regionaler Ausfall
bestimmter Ausbildungsformen

Die Assoziation ist im gesamten Gebiet in einem starken Rückgang begriffen; in der Pfalz ist sie nahezu vollkommen verschwunden. Die ursprünglich bereits seltenen Varianten trockener Standorte sind vom Aussterben bedroht. *Holcus mollis*, *Pteridium aquilinum*, *Hypericum maculatum* u.a. Arten sowie Gehölze nehmen infolge Brache zu und verdrängen andere Arten.

- 1.1.2. Juncion squarrosi OBERDORFER 1957 em.
Juncetum squarrosi NORDHAGEN 1922
- 1.1.2.1. Juncetum squarrosi caricetosum leporinae
- 1.1.2.1.1. Veronica officinalis-Variante
- 1.1.2.1.2. Typische Variante
- 1.1.2.2. Juncetum squarrosi callunetosum
- 1.1.2.2.1. Vaccinium myrtillus-Variante
- 1.1.2.3. Juncetum squarrosi, Drosera rotundifolia-Subass.

- A:2 stark gefährdet
- B:1/3 deutlicher Schwund bezeichnender Sippen
deutliche Zunahme verdrängender Arten
- C:1 sehr starker Rückgang und regionaler Ausfall
bestimmter Ausbildungsformen

Die Assoziation ist im gesamten Gebiet in einem starken Rückgang begriffen; in der Pfalz und im Westerwald ist sie nahezu vollkommen verschwunden. Besonders die noch gemähten Rasen und die Varianten nasser Standorte sind vom Aussterben bedroht. Die Sippen von *Pedicularis sylvatica* und *Hieracium lactucella* sind in einem dramatischen Rückgang begriffen. *Molinia caerulea* und *Juncus acutiflorus*

sowie Gehölze nehmen infolge Brache zu und verdrängen andere Arten.

1.1.3. *Festuca tenuifolia*-*Nardus stricta*-Gesellschaft

A:3 gefährdet

B:3 deutliche Zunahme verdrängender Arten

Die Assoziation ist im gesamten Gebiet im Rückgang begriffen. Als artenarme Gesellschaft ist sie ohnehin häufig schon aus dem Abbau oben beschriebener Bestände hervorgegangen.

1.2. *Vaccinio-Genistetalia*
Genisto pilosae-Callunetum

A:3 gefährdet

B:3 deutliche Zunahme verdrängender Arten

2. *Oxycocco-Sphagnetea*
Ericion tetralicis SCHWICKERATH 1933
Sphagno compacti-Trichophoretum germanici BARTSCH 1940

A:2 stark gefährdet

B:1/3 deutlicher Schwund bezeichnender Sippen
deutliche Zunahme verdrängender Arten

C:1 sehr starker Rückgang und regionaler Ausfall
bestimmter Ausbildungsformen

Die Assoziation kommt nur in der NW-Eifel vor und ist dort im Rückgang begriffen. Infolge Brache bzw. Nutzungsintensivierung sind die Sippen von *Pedicularis sylvatica*, *Erica tetralix*, *Juncus squarrosus* und *Polygala serpyllifolia* in einem dramatischen Rückgang begriffen. *Molinia caerulea* sowie Gehölze nehmen infolge Brache zu und verdrängen andere Arten.

3. Molionio-Arrhenatheretea
 3.1. Arrhenatheretalia
 Ungedüngte Magerwiesen
 3.1.1. Arrhenatheretum elatioris BRAUN-BLANQUET EX SCHERRER
 1925

- A:2 stark gefährdet
 B:1 deutlicher Schwund bezeichnender Sippen
 C:1 sehr starker Rückgang und regionaler Ausfall
 bestimmter Ausbildungsformen

Ungedüngte Glatthaferwiese kommen nur noch an wenigen Stellen als Relikte vor. Meist infolge von Nutzungsintensivierung sind die Sippen von *Botrychium lunaria*, *Thesium pyrenaicum*, Orchideen u.a. Arten in einem dramatischen Rückgang begriffen. Infolge Intensivierung verschwindet die kleinräumige bzw. regionale Gliederung der Variante.

- 3.1.2. Festuca rubra-Agrostis tenuis-Gesellschaft
 3.1.2.1. Lotus corniculatus-Variante
 3.1.2.2. Ranunculus acris-Variante
 3.1.2.3. Brache-Variante

- A:2 stark gefährdet
 B:1 deutlicher Schwund bezeichnender Sippen
 C:1 sehr starker Rückgang und regionaler Ausfall
 bestimmter Ausbildungsformen

Ungedüngte Glatthaferwiesen kommen nur noch an wenigen Stellen als Relikte vor. Meist infolge von Nutzungsintensivierung sind die Sippen von *Botrychium lunaria*, *Thesium pyrenaicum*, Orchideen u.a. Arten in einem dramatischen Rückgang begriffen. Infolge Intensivierung verschwindet die kleinräumige bzw. regionale Gliederung der Variante.

- 3.2. Molinietalia
 Molinion caeruleae W.KOCH 1926
 Molinietum caeruleae W.KOCH 1926
 3.2.1. Molinietum juncetosum acutiflori
 3.2.2. Molinietum arnicetosum
 3.2.3. Pfeifengras-Brachen

- A:2 stark gefährdet
 B:1/3 deutlicher Schwund bezeichnender Sippen
 deutliche Zunahme verdrängender Arten
 C:1 sehr starker Rückgang und regionaler Ausfall
 bestimmter Ausbildungsformen

Ungedüngte Pfeifengraswiesen auf sauren Böden kommen nur noch an wenigen Stellen als Relikte vor. Meist infolge von Nutzungsintensivierung und Verbrachung sind die Sippen von *Pedicularis sylvatica*, *Serratula tinctoria* u.a. Arten in einem dramatischen Rückgang begriffen. In Brachen sind *Molinia caerulea* oder *Juncus acutiflorus* faziesbildend. Besonders akut betroffen sind Varianten basenreicher Böden.

4. Bodensaure Halbtrockenrasen
 sind ebenfalls stark gefährdet. Vor allem verschwinden einige nutzungsbedingte Pflanzenarten.
5. Niederwälder
 wachsen durch bzw. fallen zunehmend der Umwandlung zum Opfer.

6. Maßnahmen zur Bestandserhaltung

6.1. Beeinträchtigung, Gefährdung

KORNECK, LANG, REICHERT 1981 gehen ausführlich auf die Ursachen des Artenrückgangs ein: Von 167 Sippen der Borstgrasrasen und Zwergstrauchheiden sind in Rheinland-Pfalz bereits 4 Arten (2,4 %) verschollen, 5 (3 %) vom Aussterben bedroht, 9 (5,4 %) stark gefährdet, 17 (10,2 %) gefährdet und 4 (2,4 %) potentiell gefährdet. Insgesamt stehen 39 (23,4 %) der Nardo-Callunetea-Arten auf der Roten Liste. Der Anteil ist zwar geringer als bei einigen anderen Magerrasen-Arten, jedoch trotzdem erschreckend hoch. Nach der zweiten Fassung der Roten Liste (1985) haben sich die Anteile erhöht.

SCHWABE-BRAUN 1980 zeigte am Vergleich mit einer alten Vegetationskartierung, daß bei Freiburg-Kappel (400-600 m Höhe) eine 30 ha große Festuco-Genistetum-Fläche innerhalb von 20 Jahren auf nur 1,5 ha zurückging. Statt dessen fand sie Intensivweiden, Brachland, Aufforstungen und natürliche Wiederbewaldung vor.

Wie im Schwarzwald bemühte man sich schon seit langer Zeit auch im Rheinischen Schiefergebirge um eine effektivere Nutzung dieser ertragsarmen Grünländereien. Der Rückgang von Borstgrasrasen mag bei uns wegen naturräumlicher Gegebenheiten und der höherer Siedlungsdichte noch gravierender gewesen sein als im Schwarzwald. Schon im letzten Jahrhundert begann man, die lichten krüppeligen Niederwälder und Ödländereien bevorzugt mit Fichte aufzuforsten. Alte Flurnamen heutiger Waldparzellen deuten noch auf ehemalige Viehweiden hin. Ein einschneidender Wandel setzte mit der Auflösung der Allmende ein. KLAPP 1951 sieht eine Hauptursache der Verheidung in der unregelmäßigen, selektiven Überweidung. Sie war unlöslich mit der Gemeinschaftsnutzung verbunden, weil jeder bestrebt war, den maximalen Nutzen aus der Gemeinweide zu ziehen. Anstelle der unregelmäßigen Weidenutzung auf großen Gemeinschaftshutungen trat die Bewirtschaftung des eigenen Landes, wo man versuchte, mit geeigneten Mitteln die Produktivität der Flächen zu steigern.

Eine wichtige Rolle spielte die Wiesenbewässerung durch am Talrand verlaufende Gräben. Das Wasser ließ man von dort über die Wiesen strömen, was die Flächen durch die mitgeführte Sedimentfracht

nicht unerheblich düngte. Diese Art der Düngung war wohl weiter verbreitet, als man heute aufgrund einiger weniger erhaltener Gräben vermuten kann. MATZKE 1985 legt dar, daß diese Bewirtschaftung eine wichtige Grundlage für die Verbreitung von *Narcissus pseudonarcissus* und *Meum athamanticum* war.

Erst in jüngerer Zeit folgte eine explosionsartige Umwandlung der Flächen. Sie geht einher mit der Erfindung synthetisch gewonnener Düngemittel, dem Einsatz moderner Maschinen und der Entwicklung geeigneter Bewirtschaftungsmethoden. So führte KLAPP auf dem Versuchsgut Rengen intensive Versuche durch, wie man Borstgrasheiden in besser wüchsige Grünlandbestände überführen kann.

Gleichzeitig mit dem Einsatz produktionssteigernder Maßnahmen wurde die Bewirtschaftung von Grenzertragsstandorten immer unrentabler. Ab den 50er Jahren, als erstmals nach dem Krieg wieder genügend Lebensmittel produziert wurden, fielen die ungünstigsten Flächen brach. Der Sozialbracheanteil erhöhte sich mit der zunehmenden Industrialisierung und den damit verbundenen besseren Verdienstmöglichkeiten außerhalb der Landwirtschaft.

Veränderte Wirtschaftsbedingungen erforderten auch eine Neugestaltung der Flächen. Die Flurbereinigung legte die häufig durch Realteilung zersplitterten Parzellen zu neuen, größeren Einheiten zusammen. Gleichzeitig wurde das Land durch neue Wege und Bodenmeliorationen besser erschlossen. Es fielen unzählige Kleinstrukturen zum Opfer. Vernäßte Böden wurden trockengelegt, um sie mit schweren Traktoren befahren und zum Teil sogar in Ackerland umwandeln zu können.

In jüngster Zeit ist ein zweiter Entwicklungsschub zu beobachten: Die Einkommensmöglichkeiten sind durch die europaweite Überproduktion in der Landwirtschaft drastisch gefallen. Nur hochtechnisierte, leistungsfähige Betriebe können sich noch durchsetzen. Unter diesen Rahmenbedingungen wird einerseits die Nutzungsintensität auf der landwirtschaftlichen Fläche weiter erhöht, andererseits fallen zusätzliche Flächen aus dem Produktionsprozeß heraus, die dann brachliegen bzw. aufgeforstet werden.

Die von KORNECK, LANG, REICHERT 1981 dokumentierten Rückgangursachen können übernommen werden, sollen jedoch im folgenden präzisiert werden:

6.1.1. Nutzungsänderung

Von Kalkhalbtrockenrasen ist schon lange bekannt, daß sich je nach Bewirtschaftung verschiedene Gesellschaften ausbilden: Von beweideten Flächen sind die *Gentiano-Koelerieten*, in denen Weideunkräuter wie Disteln und Wacholder eine wichtige Rolle spielen, beschrieben. Dagegen fördert die Mahd die Aufrechte Trespe und somit das *Mesobrometum*, in dem sich bevorzugt Orchideen entwickeln, in ihrer Konkurrenzkraft.

Eine ähnliche Selektion von Arten, wenn auch mit einer kleineren Artengarnitur, erfolgt in den Bortgrasrasen. Der Versuch, zwei solche Varianten zu beschreiben, wurde beim *Festuco-Genistetum avenetosum* bzw. *euphorbietosum* unternommen. Über die Konsequenzen, die dies für die bedrohten Arten hat, kann leider nur spekuliert werden. Hier wären weitere Nachforschungen, insbesondere mit populationsbiologischen Methoden, erforderlich. Im einzelnen wurde darauf bei der Diskussion der einzelnen Arten hingewiesen.

Arnica montana wird von Rindern nur ungern gefressen, leidet aber mit ihren breiten Rosetten bei starkem Viebesatz sehr unter dem Tritt. Von Schafen kann sie schon eher gefressen werden. Mahd beseitigt zwar Stiel und Blütenstand, läßt allerdings die Rosette relativ unbeschädigt, so daß die Pflanze in der Folge bei erhöhtem Lichtgenuß assimilieren kann. Dagegen ist zu beobachten, daß beim Einsatz von Kreiselmähern häufig sehr tief gemäht und dabei die Rosette geschädigt wird.

Da die Heuernte mit den modernen Maschinen heute in einem relativen engen Zeitraum erfolgt, werden die Magerstandorte bereits viel eher gemäht als früher. Dadurch werden vor allem spätblühende Arten geschädigt. Arnika fällt meist schon vor der Fruchtreife dem Mähwerk zum Opfer und wird in ihren Ausbreitungsmöglichkeiten beschränkt.

Pedicularis sylvatica ist eine lichtbedürftige Art mit schwacher Wurzelkonkurrenz, die Pionierflächen gut besiedeln kann. Dagegen scheint sie gegenüber dem Viehtritt auf Weiden äußerst empfindlich zu reagieren und bevorzugt ebenso wie *Hieracium lactucella* gemähte feuchte Magerrasen.

Eine ähnliche Vorliebe für Mahd wurde bei *Botrychium lunaria* beobachtet.

Ganz im Gegensatz dazu steht *Antennaria dioica*, die, wie vor allem aus alten Verbreitungsangaben zu interpretieren ist, in hohem Maße von einer extensiven Beweidung abhängig ist. Auch *Dianthus deltoides* scheint von Schafbeweidung abhängig zu sein.

6.1.2. Intensivierung und Düngung

Auch wenn das Klima im Verbreitungsgebiet der Borstgrasrasen ungünstig ist, hält KLAPP 1951 dies nicht für den entscheidenden Faktor für die spärliche Vegetation. Um den Folgen der von ihm als Hauptübel angesehenen ungeregelten Weidewirtschaft zu begegnen, schlägt er zur Erhöhung der Produktivität der Flächen vor, die sauren und verarmten Böden durch Kalkung und Düngung zu verbessern.

Auf dem Versuchsgut Rengen des Instituts für Boden- und Pflanzenbaulehre Bonn wurde die Möglichkeit der Umwandlung von Borstgrastriften in fruchtbareres Land untersucht. (KLAPP 1951) Man erkannte, daß Heidekraut, Drahtschmiele und Ginster bei regelmäßiger Mahd nur sehr langsam verschwanden, weil der späte Schnitt den Pflanzen genug Gelegenheit gab, Reservestoffe anzulegen. Borstgras und Dreizahn gingen nach 3 Jahren überhaupt nicht zurück.

Nardus gelangte erst in den Hintergrund, als die Flächen gleichzeitig zur Mahd gedüngt und gekalkt wurden. Borstgras und Heidekraut gingen in diesem Versuch zu Gunsten von Rotschwengel und Rotstraußgras zurück.

Noch eindrucksvollere Ergebnisse erreichte man durch Düngung und einem geregelten Weidegang (als Umtriebsweide mit langen Ruhepausen): Innerhalb von wenigen Jahren entwickelte sich aus den Heiden eine Fettweide (*Festuco-Cynosuretum* bzw. *Lolio-Cynosuretum*) (vgl. auch ähnliche Ergebnisse ROOS 1953 im Westerwald). Durch Düngung eines Teiles der Hutungsfläche bewirkte man, daß das Futter schmackhafter wurde und die Weidetiere länger am gleichen Ort bleiben, ähnlich einer gekoppelten Hutung.

ROOS 1953 legt dar, daß wie im Oberwesterwald durch die auslesende Wirkung einer intensiven und geregelten Beweidung ein *Lolio-Cyno-*

suretum mit geringerer Artenzahl als in vergleichbaren Beständen tieferer Lagen entstand. Durch den starken Anfall an tierischem Dünger und eine über das übliche Maß hinausgehende Trittwirkung wurden die ungünstigen Standorteigenschaften (Klima, gleyartiger, nährstoffarmer Boden) gut ausgeglichen und hohe Deckungsgrade von Lolium gefördert. Lolium zeigte sich hinsichtlich der Bodenreaktion als bis weit in den sauren Bereich anpassungsfähig.

Auf basenreicheren Borstgrasrasen-Standorten, die eine ohnehin artenreichere Krautschicht aufweisen, schlägt die Düngung wahrscheinlich viel rascher durch, weil hier nicht die hohen Nardus-Deckungsgrade zu bekämpfen sind.

Düngung fördert normalerweise alle Pflanzen, auch die Magerkeitszeiger. Lediglich bei wenigen Arten, z.B. bei Hemiparasiten und Mycorrhiza-Pflanzen, kann man sich vorstellen, daß die Lebensbedingungen über den Wirt oder den Pilz verändert werden. Die anderen Arten reagieren auch mit verstärktem Wachstum, unterliegen aber in der Konkurrenz den höherwüchsigen Arten der Fettwiesen.

Die Düngung zieht meist eine ganze Reihe von weiteren Änderungen nach sich: Das besserwüchsige Futter kann früher und öfters gemäht werden, was nur regenerationskräftige Arten fördert. Eine höhere Blattmasse, meist aus mesophil gebauten Blättern (im Gegensatz zum xeromorphen Bau vieler Magerkeitszeiger), führt zu einer stärkeren Bestandstranspiration und somit einer Veränderung des Bodenwasserhaushaltes ("Stickstoff ersetzt Wasser" und umgekehrt, ELLENBERG 1979).

Selbst eine einmalige Kalkung kann einen verstärkten Humusabbau und eine Erhöhung des mineralischen Stickstoffangebotes zur Folge haben und somit stark eutrophierend wirken. Durch einmalige Düngung wurden die Borstgrasbestände in den Glashütterwiesen und im NSG Dörrebachtal zerstört. HEGG 1984 untersuchte die langfristigen Auswirkungen von Düngung auf einige Arten des Nardetums auf der Schynigen Platte bei Interlaken. Nachdem LÜDI 1930 bis 1954 mit Unterbrechung versuchte, ein Sieversio-Nardetum in ein Crepidi-Festucetum rubr. aufzudüngen, analysierte HEGG, welche Wirkung die Düngung 25 Jahre nach ihrer Einstellung auf die Bestände hatte. Die Wirkung von Stickstoff auf Arnika war stärker als die von Phosphor und Kalium. Kalium hatte auf viele Arten,

außer auf *Calluna vulgaris* und *Vaccinium myrtillus*, keine große Wirkung. Am stärksten veränderte die NPK-Volldüngung + Kalkung die Bestände, die selbst nach 25 Jahren noch vollkommen davon geprägt waren und sich sehr stark von der unverändert gebliebenen Kontrolle unterschieden.

Dagegen ermittelte GALUNDER 1988 in Böden der Borstgrasrasen enorm hohe Gesamtstickstoffgehalte. Das C/N-Verhältnis ähnelte dem eines benachbarten, aus Borstgrasrasen hervorgegangenen Acker- bzw. Fettwiesenstandortes. Lediglich bei den Mineralstoffen Ca, K und Mg zeigten sich signifikant niedrigere Werte. Entsprechend niedrig war der Boden-pH. Düngung ist ein Hauptgrund für den Rückgang der Borstgrasrasen und ihrer charakteristischen Arten.

6.1.3. Entwässerung

Flachgründigkeit bzw. das Vorherrschen grober Steine und Blöcke kann man nicht beseitigen und nur geringfügig mit anderen Maßnahmen ausgleichen. Aus diesem Grund sollten sich Meliorationsmaßnahmen auf tiefgründige Böden konzentrieren (KLAPP 1951). Zumal nach seinen Angaben vergleyte Böden, wenn sie steinarm sind, recht gut drainiert werden können.

Da die im Boden verlegten Drainagen oberflächlich nicht zu erkennen sind und auch nirgends Dauerbeobachtungsflächen angelegt wurden, kann die Sukzession nach Trockenlegung nicht dokumentiert werden. Vermutlich fielen bodenfeuchten Borstgrasrasen des *Juncetum squarrosi* (mit den Arten *Pedicularis sylvatica*, *Hieracium lactucella*, *Polygala serpyllifolia* und *Juncus squarrosus*) solchen Maßnahmen in besonderem Maße zum Opfer. Ähnliches gilt für wechselfeuchte Molinion-Bestände.

Da die Flurbereinigungen meist schon vor längerer Zeit durchgeführt wurden, fallen heute vielerorts schon wieder Drainagen aus. Um die vernähten Flächen erneut wieder zu meliorieren, fehlt in den abseits gelegenen Gebieten oft das Geld.

Im Gegensatz zu den *Juncetum squarrosi*-Arten reagieren nässeempfindliche *Nardetalia*-Arten mitunter günstig auf Entwässerung.

So wird auch öfters in der Literatur beschrieben, daß *Arnica montana* sich auf entwässerten Mooren ausdehnen kann. Aus diesem Grund mag sie auf den Fennflächen der Schneifel heute häufiger vorkommen als zu der Zeit, als noch keine Gräben den Torf entwässerten.

6.1.4. Ackerbau

In den letzten Jahren wurden nur wenige Borstgrasrasen durch Umwandlung von Grünland in Ackerland zerstört. In vergangenen Zeiten hat dieser Faktor eine größere Rolle gespielt. Besonders durch die Entwässerung im Zuge von Flurbereinigungen konnten viele "natürliche Grünlandstandorte" (im landwirtschaftlichen Sinne, d.h. kein Ackerbau möglich) so trocken gelegt werden, daß eine intensivere Bodenbearbeitung möglich wurde.

Ein zweiter Schub setzte mit der Milchkontigentierung ein. In allen Mittelgebirgsbereichen konnte beobachtet werden, daß infolge eines geringeren Grünfütterbedarfes Wiesen umgepflügt und Getreide angebaut wurde. Ausgenommen von dieser Entwicklung sind die klimatisch ungünstigen Höhenlagen der Mittelgebirge (Hoher Westerwald, Hoch- und Idarwald, Schneifel).

Besonders stark betroffen von der Grünlandumwandlung sind wahrscheinlich weniger die *Arnica*- oder gar die *Pedicularis*-Bestände, sondern vielmehr die *Violion*- und *Arrhenatheretalia*-Bestände relativ wärmeexponierter und basenreicher Standorte mit den charakteristischen Arten *Thesium pyrenaicum*, *Botrychium lunaria* und *Coe-loglossum viride*.

In den Höhenlagen geht eine große Gefährdung von der Wildfütterung aus. Denn zu diesem Zweck werden auf abgelegenen Waldwiesen häufig Wildäcker angelegt, indem Magerrasen umgebrochen, gedüngt und produktive Futterpflanzen ausgesät werden. In meiner Statistik der Ursachen des Rückgangs spielt diese Nutzungsänderung keine Rolle, weil dadurch selten ganze Bestände zerstört wurden. Meist sind nur Teilflächen betroffen und die wertvollen Bestände nur in der Aus-

dehnung reduziert. Beim Voranschreiten dieser Tendenz sind allerdings eine Reihe von solchen Waldwiesen ernsthaft bedroht.

6.1.5. Brache

Auf die Problematik der Brachen wurde bereits ausführlich in Kapitel 5.1.5. eingegangen. Im Verbreitungsgebiet der Borstgrasrasen findet sich ein besonders hoher Bracheanteil. Die Analyse der Ursachen des Artenrückgangs zeigt, daß die Sukzession in Brachen für *Arnica montana* (41 % der Fälle in Rheinland-Pfalz) und für *Pedicularis sylvatica* (48 %) den Hauptgrund für die Verluste darstellt. In der Pfalz ist sie derzeit fast der einzige Grund für den starken Schwund.

Bei der Diskussion der Tabellen wurde aufgezeigt, daß die Vegetationsveränderungen nach der Nutzungsaufgabe unterschiedlich verlaufen. Wegen der Nährstoffarmut der Standorte ist die Entwicklung auf allen Flächen relativ langsam. Beobachtet wurde, daß besonders auf wechselfeuchten bzw. auf tiefgründigen, basenreichen Böden die Sukzession am schnellsten verläuft. In fast allen Fällen sinkt die Artenzahl erheblich. Die kleinwüchsigen Arten *Pedicularis sylvatica* und *Botrychium lunaria*, *Hieracium lactucella*, *Antennaria dioica* sowie Orchideen reagieren besonders empfindlich (vgl. auch GALUN-
DER 1988). *Arnica montana* kann sich in oligotrophen Brachen weiterhin gut behaupten.

Die Tabellendiskussion führte zu folgenden Feststellungen:

- Violion:

Auf basenreichen Standorten ist sowohl die Dominanz einzelner Arten wie die zunehmende Beschattung durch Gehölze zu beobachten.

Auf flachgründigeren Böden spielen Schlehen, Eichen, Rosen, Himbeeren, Brombeeren und vor allem der Besenginster eine Rolle. Der Besenginster kann als Leguminose Stickstoff fixieren und düngt seine Standorte. Den von Trockenstreß bedrohten jungen Gehölzen kann ein Ginsterbusch guten Schutz geben, so daß

er zur Keimzelle für die weitere Gehölzansiedlung wird. SCHWABE-BRAUN 1980 zeigt, daß sich im mittleren Schwarzwald, wo eine Weide-Brand-Wechselwirtschaft betrieben wurde, die *Sarothamnus scoparius*-Gesellschaften ausdehnen konnten und die aufgelassenen Weidfelder in wenigen Jahren in Gebüsche verwandelten.

Die Schlehe bildet mit ihren unterirdischen Ausläufern Polykormone aus, die sich allmählich über große Flächen ausbreiten können. Die Bekämpfung durch Pflegemaßnahmen ist sehr schwierig, weil eine einmalige Rodung der Büsche lediglich eine verstärkte Entwicklung der Wurzelbrut bewirkt. Zur Bekämpfung der Schlehe muß eine Kontinuität gesichert sein. In der Krautschicht tauchen verstärkt *Trifolium medium*, *Stellaria holostea* und *Fragaria viridis* auf. Auch der Flügelginster kann enorme Deckungsgrade ausbilden.

Auf frischeren Violion-Standorten treten Pioniergehölze wie die Eberesche, Birke, Faulbaum, Salweide und Espe hinzu. Vor allem in der Krautschicht gibt es Dominanzverschiebungen zugunsten von *Hypericum maculatum* und *Holcus mollis*. Als Störzeiger treten *Galeopsis tetrahit*, *Trifolium medium*, *Senecio fuchsii*, *Epilobium angustifolium*, *Pteridium aquilinum* und in Säumen vereinzelt *Convallaria majalis*, *Melampyrum pratense* und *Equisetum sylvaticum* hinzu. Als weiterer Effekt ist eine Versauerung des Oberbodens und eine Humusakkumulation zu beobachten. Hier von werden *Galium harcynicum*, *Calluna vulgaris* und *Genista pilosa* gefördert.

- Kennartenarme Nardetalia:

Ältere Brachen sind reich an den oben genannten Weichhölzern. Je nach Feuchtegrad gewinnen *Molinia caerulea*, *Nardus stricta*, *Festuca tenuifolia* oder *Avenella flexuosa* an Bedeutung. *Holcus mollis* neigt sehr stark zur Faziesbildung und wird häufig von *Hypericum pulchrum* begleitet. Als Geophyt ist *Holcus mollis* bei der un gelenkten Sukzession am stärksten begünstigt, weil die Überdauerungsknospen unter der Erdoberfläche liegen und vor der Streu geschützt sind. Mit Hilfe der gespeicherten Assimilate können die jungen Triebe im Frühling schnell die Streuschicht durchstoßen. Zuletzt können sie sich durch die unterirdischen Ausläufer verstärkt ausbreiten.

In sehr alten Brachen leiten *Vaccinium myrtillus*, *Calluna vulgaris* und *Genista pilosa* über zu den Calluna-Heiden.

- Juncetum squarrosi:

Die Bestände bilden nach der Nutzungsaufgabe rasch eine Dominanz des Pfeifengrases aus. *Juncus conglomeratus*, *Luzula multiflora* ssp. *congesta* und *Dactylorhiza maculata* treten bevorzugt in diesen Beständen auf. In einigen ist auch *Deschampsia cespitosa* vertreten. Sie kann wie *Juncus conglomeratus* als Störzeiger gewertet werden und zeigt eine höhere Nährstoffversorgung an. Möglicherweise werden die tiefgründigen Böden durch im Hangwasser eingetragene Nitrate bzw. atmosphärische Stickstoff-Depositionen belastet. *Holcus mollis* kann keinem bestimmten Brachetyp zugeordnet werden.

Neben den oben genannten Weichhölzern spielen nun Birke, Fichte und Kiefer eine stärkere Rolle.

- Magerwiesen:

Die Brachen enthalten ähnliche Brachezeiger wie die Borstgrasbrachen entsprechender Feuchtestufe. Scheinbar läuft die Sukzession eine Spur schneller ab als auf den schlechtwüchsigen Borstgrasrasen. Die Störzeiger *Holcus mollis*, *Equisetum arvense* und *Galeopsis tetrahit* sind häufig in den Beständen der *Festuca rubra*-*Agrostis tenuis*-Brachen zu finden.

6.1.5.1. Adlerfarn-Fazies

SCHWABE-BRAUN 1980 bezeichnet den weltweit verbreiteten Adlerfarn als die erfolgreichste kryptogame Pflanze überhaupt. Im Schwarzwald bei Mambach hat der Adlerfarn ehemalige Festuco-Genisteteten durch seine Fazies bedeckt, so weit man sehen kann.

"Die Adlerfarn-Pflanzen entrollen sich erst im Mai/Juni, so daß zur Blütezeit des Besenginsters *Pteridium*-Fazies nur durch die Anhäufung abgestorbener Wedel auffallen. Wenige Wochen später sind diese Bestände fast undurchdringlich; sie entstehen im Juni/Juli fast schlagartig, indem die von den Speicherstoffen des Rhizoms

ernährten Farnwedel austreiben und sich entrollen. Bis Ende September dann fallen die Fazies durch ihre saftiggrüne Farbe und den stockwerkartigen Bau auf...." SCHWABE-BRAUN 1980

Die Pflanze verfolgt eine doppelte Strategie: "einmal vertikales Wachstum, Bildung einer 'Hochetage' und Beschattung der Konkurrenten, was zumeist mit der Lebensform Strauch oder Baum verbunden ist; zum anderen: seitliche Expansion, Entzug von Wasser und Nährstoffen und damit verbunden die Schwächung der Begleitflora....

WATT 1947 vergleicht *Pteridium* treffend mit einem auf die Seite gelegten Baum, der in die Horizontale wächst. In dichten *Pteridium*-Fazies findet kaum eine andere Art Lebensmöglichkeiten; neben der Beschattung durch die Farnwedel ist die unterirdische Konkurrenz enorm.... Ein dichter Adlerfarn-Bestand ist zumeist unterirdisch durch ein verzweigtes Rhizomnetz verbunden und stellt somit ein Polykormon dar. Als weiterer Konkurrenzvorteil kommt die beschattende Wirkung der abgestorbenen Wedel in Herbst und Winter hinzu, die vor allem das Aufkommen von Holzarten behindert. Ferner hat die Art unter Tierfraß praktisch nicht zu leiden; vom Vieh wird sie weitgehend verschmäht." SCHWABE-BRAUN 1980

Sie äußert die Vermutung, daß die Ausbreitung von Adlerfarn durch Feuer gefördert wird.

"Die Nährstoffakkumulation in den Wedeln ist im Juli/August am größten. Daß dieser Anstieg auf Kosten des Rhizoms geht, zeigen vergleichende Trockengewichtsbestimmungen von HUNTER 1953. Zu diesem Zeitpunkt muß die Pflanze gemäht werden, wenn man sie zurückdrängen will. Durch dreimaliges Schneiden wird das Rhizom ausgezehrt und die Pflanze stirbt ab." SCHWABE-BRAUN 1980

6.1.6. Aufforstung

Oben wurde bereits mehrfach angedeutet, daß schon seit langer Zeit ehemalige Hutungen aufgeforstet werden. In den Höhenlagen stechen die riesigen Fichtenforste ins Auge, die, wie alte Karten belegen und häufig an Flurnamen noch zu erkennen ist, früher beweidet wurden. Die Tendenz, daß unfruchtbare Grenzertragsböden aus der landwirtschaftlichen Nutzung herausgenommen und mit Bäumen, meist Fichten, bepflanzt werden, besteht, wenn auch in abgeschwächter Form, auch heute noch. Im Unterschied zu früheren Zeiten findet man heute in Einzelfällen auch Laubholzaufforstungen bzw. mit größeren Baumabständen gepflanzte Weihnachtsbaumkulturen.

Landesweit ist die Aufforstung mit 18 % bei *Arnica montana* und 10 % bei *Pedicularis sylvatica* für die Zerstörung der Bestände verantwortlich.

6.1.7. Waldwegeausbau

Pedicularis sylvatica und *Juncus squarrosus* sind häufig regelrecht an Abschürfungen bzw. Verletzungen der Grasnarbe im Bereich von Fahrspuren und Trampelpfaden gebunden. Das Läusekraut braucht offene Stellen, um sich neu aussamen zu können. Im Gegensatz zu den stabilen Rasengesellschaften handelt es sich bei einigen Junction-Beständen um schnell vergängliche Sukzessionsstadien, die nicht als solche erhalten werden können. Die Lebensräume können nur geschützt werden, wenn weiterhin die Dynamik der Standorte gewährleistet bleibt. Dies heißt, daß zum einen humose Waldwege weiterhin benutzt werden und nicht mit Waldbinsen oder Pfeifengras zuwuchern, zum anderen, daß die Waldwege nicht übermäßig befestigt werden, weil die seltenen Arten nicht im Schotter oder gar Asphalt leben können.

6.1.8. Sammeln

Die einzige der beschriebenen Arten, die in größerem Umfang gesammelt wird, ist *Arnica montana* (vgl. Kap. 4.1.5.2.1.). Sie wird in der Volksheilkunde, in der Schulmedizin und zudem noch als Tierarzneimittel eingesetzt. Ferner sind attraktive Pflanzen wie die Narzisse und Orchideen potentiell gefährdet, ausgegraben zu werden. Die Bärwurz wird gelegentlich zum Ansetzen von Schnaps verwendet. Das Katzenpfötchen hat ebenfalls pharmazeutische Wirkungen.

Auf vielen Flächen kann beobachtet werden, daß die Blütenköpfchen der *Arnica* regelrecht abgeerntet werden. Als Folge der auf der gleichen Fläche wiederholten Ernte gelangen nur wenige Pflanzen zur Fruchtreife. Die Samenproduktion dieser Bestände ist stark eingeschränkt.

6.1.9. Freizeit

Borstgrasrasen sind nur in einigen Fällen durch Freizeitaktivitäten in Mitleidenschaft gezogen worden:

- auf dem Pfadfindergelände in der Nähe des NSG Wacholderheide / WW ist Arnika möglicherweise infolge der Trittbelastung und Eutrophierung verschwunden;
- die Sandrennbahn an der Fuchskaute / WW liegt innerhalb großflächiger Arnikatriften. Durch das Rennvergnügen werden Teilbereiche mechanisch beeinträchtigt. Zudem erfolgt über die NO_x-Emissionen ein Stickstoffeintrag in unbekannter Höhe.
- die Heide NNW Retterath wird geringfügig durch Tritt und Eutrophierung um die Grillhütte beeinträchtigt.
- bei einer Freizeitanlage ö Waldweiler / TR wurde Arnika an den Rand verdrängt.

Zu diesen bestehenden Beeinträchtigungen können düftig noch große Gefährdungen hinzukommen, wie sie z.B. bei der Anlage des geplanten Golfplatzes SÖ des Wiesensees bei Pottum drohen. Bei der Anlage des Platzes wären die artenreichen Borstgrasrasen durch Erdverschiebungen, Düngung, Rasenpflege und Trittbelastung akut bedroht.

6.1.10. Atmosphärischer Schadstoffeintrag

Die im Regen enthaltenen Schwefelsäure und Stickoxide lassen gegensätzliche Wirkungen vermuten. Die Schwefelsäure und andere Säuren senken den pH-Wert des Bodens, fördern die Nährstoffauswaschung und die Bodendegradation, so daß am Ende möglicherweise toxische Al³⁺-Ionen die Krautschicht selektieren. Stickoxide können dagegen düngend auf die Bestände wirken.

Je nach Untersuchungsobjekt kann die ein oder andere Wirkung vermutet werden:

- In der *Festuca tenuifolia*-*Nardus stricta*-Gesellschaft artenarmer Brachen basenarmer Böden ist eine Verarmung der Krautschicht zu beobachten. Basenzeiger verschwinden, und säuretolerante Arten wie *Calluna vulgaris* und *Galium hircynicum* gewinnen an Bedeutung. Ähnliche Beobachtungen berichtet PEPPLER aus dem

Werra-Meißner-Gebiet. TRAUTMANN, KRAUSE, WOLFF-STRAUB 1970 geben Ericaceen wie *Calluna vulgaris* und *Vaccinium myrtillus* als Phytoindikatoren für die Luftverunreinigungen in Mannheim-Ludwigshafener Kiefernforsten an. KORNECK, LANG, REICHERT 1981 vermuten auf den gleichen Standorten eine Zerstörung der Mycorrhiza durch Flugstaub und SO_2 -Immissionen, z.B. bei *Botrychium lunaria*.

- Dagegen beobachtete ich vor allem im Westerwald, aber auch in anderen Gebieten mit basenreichen Gesteinen, auf tiefgründigen Lehmböden mit potentiellen Wuchsorten des *Juncetum squarrosi* oder des *Molinietum* saurer Standorte eine starke Eutrophierung der Brachen. In landwirtschaftlich genutzten Gebieten könnte dies durch einen Eintrag aus benachbarten Flächen über das Hangwasser erklärt werden. Fraglich sind die Ursachen in isolierten Feuchtbrachen inmitten bewaldeter Hänge. In diesem Fall haben die Böden noch eine ausreichende Pufferkapazität, um den Säureeintrag zu neutralisieren, und die zweite wichtige Komponente im Regenwasser, die Stickoxide können ihre düngende Wirkung entfalten.

6.1.11. Straßenbau

Besonders gravierende Auswirkungen hatte der Straßenbau an der Autobahn Mannheim-Saarbrücken bei Landstuhl, wo etliche Feuchtwiesen und Magerrasen mit *Gentiana pneumonanthe*, *Ophioglossum vulgatum* und *Arnica montana* zerstört wurden (KORNECK, LANG, REICHERT 1981). Neben dem direkten Landschaftsverbrauch und der Bodenversiegelung wirken sich solche Großprojekte auch auf die gesamte Umgebung aus, weil Gruben ausgebaggert, Dämme aufgeschüttet und im Rahmen von Flurbereinigungen landwirtschaftliche Nutzflächen melioriert und eine intensivere Bewirtschaftung ermöglicht werden.

Die emittierten Stickoxide wirken möglicherweise eutrophierend auf die Magerrasen.

6.2. Bisherige Maßnahmen

Eine Reihe von Flächen stehen mitunter schon seit längerer Zeit unter Schutz. Der Schutzstatus ist im einzelnen der beigefügten Standortsbeschreibung zu entnehmen. Jedoch sind trotz der Naturschutzverordnungen in vielen Gebieten große Probleme zu beobachten. Meist handelt es sich um alte Brachen, die allmählich der Sukzession anheim fallen. Hier sind dringend Pflegemaßnahmen erforderlich. In wenigen Flächen sind in jüngster Zeit Fichten gefällt worden, so z.B. im NSG Rohrfenn (Schneifel) und den Borstgrasrasen N von Thranenweiher (Hochwald). Diese Maßnahmen sind positiv zu beurteilen. Jedoch reichen sie (wie in der Anlage beschrieben ist) nicht aus. Mäh- oder Schnittgut sollte auf keinen Fall, wie geschehen, im Schutzgebiet verbrannt werden, weil hiervon eine starke Eutrophierung auszugehen droht.

Andernorts wurde mitunter eine extensive Schafbeweidung beobachtet. Da die Herden sehr schnell über die Fläche getrieben wurden, ist der Nutzen relativ gering.

6.2.1. Schutzstatus gemäß § 24 LPflG

Mit der Neufassung des Landespflegegesetzes vom 27. März 1987 sind in § 24 Abs. 2, Nr. 6 die "Wacholder- oder Zwergginsterheiden, Borstgras- oder Arnikatriften" durch ein Veränderungsverbot pauschal geschützt worden. Mit Schreiben vom 23. September 1987 unterrichtet die Landesregierung den Landtag über die Definition der nach § 24 Landespflegegesetz geschützten Pflanzen und Landschaften.

Die Bestände aus Nr. 6 werden alternativ bezeichnet als "Zwergstrauchheiden und Borstgrasrasen, z.T. mit Wacholder, kleinwüchsigen Ginsterarten, Arnika sowie Bestände von Wacholder und kleinwüchsigen Ginsterarten in Halbtrockenrasen" bzw. nach der wissenschaftlichen Nomenklatur als zur Klasse der Nardo-Callunetea exkl. des Verbandes des Sarothamnion gehörig.

Die Tabellendiskussion zeigte, daß die meisten Bestände den Nardetalia und somit den Nardo-Callunetea angehören und somit in den

Schutz eingeschlossen sind.

Die zum Molinion gestellten Bestände auf wechselfeuchten Böden enthalten auch etliche Arten der Borstgrasrasen, insbesondere Arnika. Sie werden durch Nr. 10a (Extensiv-Grünland der Ordnung Molinietales caeruleae) abgedeckt.

Das Trichophoretum germanici wird durch Nr. 7 (Oxycocco-Sphagnetum) abgedeckt.

Halbtrockenrasen, die Botrychium lunaria oder Thesium pyrenaicum enthalten, fallen unter Nr. 9c (Halbtrockenrasen der Festuco-Brometea).

Ein Problem stellt sich für die Magerwiesen der Arrhenatheretalia, die, wie oben gezeigt wurde, als äußerst wertvoll angesehen werden müssen. Um diese in das Umwandlungsverbot einzuschließen, müßte man Nr. 6 um den Begriff "Magerwiesen" bzw. der wissenschaftlichen Definition "Kl. Molinio-Arrhenatheretea; Ordn. Arrhenatheretalia (orchideenreiche Magerwiesen mit großer Zahl an Magerkeitszeigern, insbesondere Nardo-Callunetea-Arten)" erweitern bzw. einen eigenen Punkt 6b für solche Magerwiesen einführen.

Auch die Arnika-Bestände in Wäldern sind nicht im § 24 LPflG einbegriffen. Hier wären weitere Kenntnisse über Niederwälder notwendig, um schützenswerte Bestände geeignet definieren zu können.

Große Probleme bereitet derzeit die Bewirtschaftung der Magerrasen. Abweichend von der Regel (vgl. § 1(3) LPflG) trägt die ordnungsgemäße Landwirtschaft nicht zur Erhaltung der Bestände bei. Da Düngung, Kalkung, frühzeitige Mahd und eine hohe Weidedichte, dem Schutzstatus zuwiderlaufen, wäre die landwirtschaftliche Nutzung auf den Borstgrasrasen einzuschränken. Bisher sind solche Flächen nicht kartiert. (Auch diese Arbeit kann dies wegen der Einschränkung auf den Artenschutz nur exemplarisch leisten.) Zudem sind weder die Landwirte informiert, daß sie solche Flächen bewirtschaften und was sie zu deren Erhalt tun können, noch fehlt es der Naturschutzverwaltung an einem Instrumentarium zur Überwachung.

Strenggenommen verbietet § 24 LPflG die Mahd (d.h. Zerstörung) einer Pfeifengrasbrache, um mittels Biotoppflege einen höherwertigen Bestand zu schaffen.

6.3. Vorschläge zur Bestandserhaltung

Die Diskussion der Rückgangsursachen verdeutlichte, daß die Gefährdung mit veränderten Rahmenbedingungen bei der landwirtschaftlichen Produktion zusammenhängt. Aus einer wirtschaftlichen Notwendigkeit heraus intensivieren die Landwirte die Grünlandwirtschaft bzw. geben sie ganz auf. Viele Ursachen des dramatischen Artenrückgangs ließen sich durch eine Neuorientierung der Agrarpolitik auf umweltverträgliche Anbauverfahren beseitigen. Entsprechende Lösungsvorschläge werden von Politikern, Verbänden und Umweltschützern diskutiert.

Verheerende Folgen für die Magerrasen hat die EG-weite Milchkontingentierung. In den Mittelgebirgen veranlaßte sie viele Landwirte, unproduktive Magerstandorte wie die der Borstgrasrasen aus der Nutzung zu nehmen. Eine weitere Gefahr droht durch Folgewirkungen aus der EG-weiten Stilllegung von Ackerflächen, wenn hauptsächlich Grenzertragsböden der Mittelgebirge stillgelegt werden.

6.3.1. Ausweisung als Naturschutzgebiet

In der angefügten Beschreibung der Einzelbiotope sind Hinweise auf den Schutzstatus enthalten. Auf die Problematik ausgewiesener Schutzgebiete wurde in Kap. 6.2. bereits kurz eingegangen.

Bei künftigen Unterschutzstellungen sollte dringend darauf geachtet werden, daß in den Schutzverordnungen ein Düngeverbot ausgesprochen wird. Außerdem müssen genügend breite Pufferzonen ausgewiesen werden.

Ein besonderes Problem stellt sich hier wie bei anderen anthropogenen Vegetationstypen in der Sicherung der extensiven Bewirtschaftung. Die Schutzverordnung allein genügt nicht, um die Artenvielfalt zu erhalten. Dies kann nur durch die weitere Bewirtschaftung oder entsprechende Pflegemaßnahmen gewährleistet werden. Ohne flankierende Maßnahmen wäre der Schutz sinnlos.

6.3.2. Ankauf

Ebenso wie die Unterschutzstellung nützt der Ankauf von schützenswerten Flächen für sich genommen nichts. Auch in diesem Fall muß die Pflege bzw. die weitere Bewirtschaftung des Gebietes sichergestellt sein. Wahrscheinlich müßten die Flächen dann wieder an Landwirte verpachtet werden. Der Pachtzins müßte als Gegenleistung für den hohen Aufwand bei der Behandlung der Flächen sehr niedrig sein bzw. es müßte gar ein Erschwernisausgleich gezahlt werden. Allerdings kann über diesen Mechanismus viel besser auf die Bewirtschaftung der Flächen Einfluß genommen werden.

Generell kann der Ankauf der hoch bewerteten Flächen empfohlen werden. Vorrang haben solche, bei denen Gefahr im Verzug ist.

6.3.3. Landschaftsplanung

Die aufgelisteten wertvollen Flächen sollen den Landespflegebehörden mitgeteilt, bei der Aktualisierung der Biotopkartierung einbezogen und in neue Landschaftspläne aufgenommen werden. Bei der Erstellung von Landschaftsplänen ist darüber hinaus auf die Erfassung weiterer Borstgrasrasen gem § 24 LPflG zu achten.

In den Verbreitungszentren des Hohen Westerwaldes, der Hocheifel, des Hoch- und Idarwaldes, des Soonwaldes, der Pfälzer Moorniederung sowie des Wasgau müssen die Kenntnisse über Lage, Umfang und Qualität der Einzelbiotope in umfassendere Planungen integriert werden, die der Vernetzung vieler kleiner hochwertiger oder nur fragmentarischer Bestände dienen sollen.

6.3.4. Behandlung der Brachen

Wie oben gezeigt, läuft in vielen Fällen, besonders auf mageren Standorten, die Wiederbewaldung von Brachland sehr langsam ab. Allein zur Offenhaltung der Landschaft wären häufig keine Pflegemaßnahmen erforderlich. Junge Gehölzkeimlinge ersticken meist in

dem dichten Pflanzen- und Streufilz. Wer ihn im Rahmen von Pflegemaßnahmen zerstört, kann großen Schaden anrichten, weil hier Keimmöglichkeiten für Gehölze geschaffen werden.

"... wer Brachgrasland als Freifläche erhalten will, sollte es möglichst unangetastet lassen." ELLENBERG 1978:839

Dagegen verläuft die Gehölzsukzession auf ehemals beweideten Flächen viel schneller, weil Pioniergehölze in offenen Trittspuren gute Keimungsbedingungen vorfinden.

Aus Gründen des Arten- und Biotopschutzes ist es jedoch - wie oben mehrfach gezeigt - sehr wohl notwendig, daß Bracheflächen wieder gepflegt werden. Dies hat dann mit Sachverstand und der nötigen Kontinuität zu geschehen.

Zur Pflege kommen in der Hauptsache die im Gebiet üblichen Bewirtschaftungsverfahren, unter deren Einfluß sich erst Borstgrasrasen entwickeln konnten, in Frage. Diese sind:

- extensive Mähwirtschaft
- unregelmäßige extensive Rinderweide
- Schaftriften

Hinderlich für die Umsetzung der Pflegevorschläge ist, daß eine regelmäßige extensive Nutzung ehemaliger Bracheflächen derzeit nicht finanziell gefördert wird. Hier wäre eine Erweiterung der Richtlinien des Grünlandextensivierungsprogramms der Landesregierung notwendig.

6.3.4.1. Entbuschung

Grundlage für alle weiteren Pflegemaßnahmen ist die Entbuschung der Brachen. Besenginster stellt wegen seiner eutrophierenden Wirkung, Schlehe wegen ihrer Wurzelbrut und Weichhölzer wegen ihres schnellen Wachstums eine besondere Gefahr dar. Besonders das Auftreten der Espe muß als Warnung verstanden werden. Wenn sie Fuß gefaßt hat, schreitet die Entwicklung im Anschluß sehr rasch voran.

Vereinzelte sollten auch größere Bäume (meist Fichten), die die Flächen sehr stark beschatten, gefällt werden. Allerdings sollten landschaftsprägende Einzelbäume, wenn von ihnen weiter keine Gefahr ausgeht, erhalten bleiben.

Dagegen müssen Pioniergehölze um so stärker zurückgedrängt werden. Ebenso ist es denkbar, daß im Rahmen einer Erstpflüge die Flächen erst mit einem Schlegelmäher gemulcht werden, weil das Gestrüpp aus Ginster, Himbeeren, Adlerfarn anders nicht zu beseitigen wäre.

6.3.4.2. Planieren der Bulte

Ähnlich den Gehölzen verhindert häufig die unregelmäßige Bodenoberfläche die Befahrbarkeit mit der Mähmaschine.

- Auf wechselfeuchten Brachestandorte neigen die Moliniahorste zu einem stark bultigen Wachstum. In regelmäßig gemähten Wiesen bildet das Pfeifengras keine Bulte aus.
- Auf trockenen Brachstandorten sind Ameisenhügel häufig. Ursprünglich wurden sie von Maulwürfen angelegt (vgl. KLAUCK 1985). Sie können bis zu 50 cm hoch sein. Die Vegetation der Bulte weicht vor allem wegen der größeren Trockenheit und Lichtexposition von der Umgebung ab. Häufig werden sie von *Thymus pulegioides* und *Veronica officinalis* besiedelt.

Als vorbereitende Maßnahme zur Mahd müßten die Bulte mit einem Schild oder anderen Werkzeugen einplaniert werden. Für die Reichhaltigkeit der Vegetation bedeutet dies keinen sehr großen Verlust. Jedoch verschwindet ein wichtiges Strukturmerkmal der Brachen. Möglicherweise werden Ameisen, Hautflügler oder Reptilien durch diese Maßnahme ihres Lebensraumes beraubt. Um den Borstgrasrasen in seiner ganzen Artenfülle erhalten zu können, müssen die Nachteile in Kauf genommen werden. Auch hier wäre eine mosaikartige Struktur zu empfehlen, wo hin und wieder Brachebereiche mit Bulten erhalten bleiben.

6.3.4.3. Mahd oder Weide?

Bei der Diskussion der pflanzensoziologischen Tabellen fiel auf, daß eine nicht unerhebliche Zahl von Flächen heute noch einer extensiven Mähwirtschaft unterliegt. Der Vergleich dieser Bestände mit beweideten zeigt, daß die Artenzahl im Schnitt höher liegt, einige seltene Arten, z.B. *Pedicularis sylvatica*, *Hieracium lactucella*, *Botrychium lunaria* häufiger vertreten und weniger Gehölze enthalten sind. Auf den basenreichen Standorten werden gegenüber anderen Behandlungsmethoden Orchideen begünstigt.

In weiten Teilen des Untersuchungsgebietes, vor allem im Hunsrück, hat früher die Mahd für die Entstehung der Rasen eine größere Rolle gespielt, als aus der Literatur, in der meist die Hutungen dokumentiert sind, hervorgeht.

Die größte Artenvielfalt kann offensichtlich durch die Mahd gefördert werden. Unterschiedliches Freßverhalten bei verschiedenen Tierarten und verschiedenen Weideformen bewirkt eine starke Selektion der Pflanzenarten, die nur durch eine intensive fachliche Betreuung zu steuern wäre. Weitere Nachteile der Beweidung sind die örtlich starke Eutrophierung sowie die Trittbelastung. Außerdem ist die Mahd in vielen Fällen leichter zu verwirklichen, weil die Parzellen häufig zu klein sind, um sie als Weide einzuzäunen bzw. als Hutung zu nutzen.

Wo die Geländeform es zuläßt, wird für die Mahd der Flächen plädiert. Zu dem gleichen Ergebnis kommt im übrigen GALUNDER 1988 für die Nardeten im Oberbergischen Landkreis.

6.3.4.4. Mahd

Begriffserläuterung:

Wenn in dieser Arbeit Mahd als Pflegemaßnahme empfohlen wird, ist immer eine extensive Mähwirtschaft gemeint. Dies heißt, daß auf den Einsatz von Kalk, mineralischen oder organischen Düngemitteln verzichtet und das Mähgut von den Flächen entfernt wird.

Der Schnitt kann mit beliebigen Werkzeugen oder Maschinen durchgeführt werden, es sei denn, Sumpfbereiche (z.B. Fennflächen der

Schneifel) sind nicht mit schweren Traktoren befahrbar, weil die Maschinen im Schlamm oder Torf versinken. Dort sollte mit einem Balkenmäher gepflegt oder das Gras im Winter bei Frost geschnitten werden, wenn der durchgefrorene Boden die Maschinen trägt.

Die Mähtermine sollen sich ansonsten dem Rhythmus, wie er in der traditionellen Landwirtschaft üblich war, und an der zu pflegenden Lebensgemeinschaft orientieren. Die Charakterpflanze *Arnica montana* beginnt in den klimatisch günstigen Landesteilen erst Mitte Juni zu blühen. Auch andere charakteristische Pflanzen wie *Centaurea nigra*, *Meum athamanticum*, *Hieracium umbellatum* und *Succisa pratensis* entwickeln sich erst sehr spät. Demnach sollte frühestens Mitte Juli gemäht werden. Erfolgt der Schnitt erst im Herbst, ist dies nicht schlimm. Durch die Unterstützung spätblühender Kompositen fördert man gleichzeitig die blütenbesuchenden Insekten fördern. Auf großen Flächen wäre aus tierökologischen Gesichtspunkten ein Mosaik aus zu verschiedenen Zeitpunkten gemähten, zum kleinen Teil auch brachliegenden Bereichen wünschenswert.

Auch auf den wechselfeuchten Standorten siedeln eine Reihe spätblühender Kräuter, die gefördert werden müssen: *Betonica officinalis*, *Selinum carvifolia* und *Serratula tinctoria*. Pfeifengraswiesen wurden früher häufig erst im Winter als Streuwiesen gemäht. Eine ähnliche Verfahrensweise bei der Pflege ist zu empfehlen.

6.3.4.5. Weide

Entsprechend des Ursprungs der Borstgrasrasen sollen auch beweidete Flächen erhalten bleiben. Dabei sind vordringlich die Gebiete zu berücksichtigen, wo eine Mahd aufgrund der Topographie (Hangneigung, Unwegsamkeit) schwer möglich ist und die Beweidung die traditionelle Bewirtschaftungsform ist. Das Heidekraut kann nur durch den dauernden Verbiß bei der Beweidung erhalten bleiben. Solche Gebiete sind z.B. die Fuchskaute im Westerwald bzw. Heidegebiete wie das NSG Dr. Heinrich-Menke-Park in der Eifel.

SCHWABE-BRAUN 1980 schlägt vor, bestimmte Flächen regelmäßig zu beweiden, damit durch den Viehtritt Bodenverletzungen entstehen,

die für einige Pflanzen sehr wichtig sind (*Antennaria dioica*, *Dianthus deltoides*, *Jasione perennis*). Auf anderen Flächen soll die Beweidung über mehrere Jahre aussetzen, daß sich Arten wie *Arnica montana*, *Leucorchis albida*, *Platanthera bifolia* entwickeln und wieder fruktifizieren können.

Das Vieh schafft offene Orte für die Auskeimung von Gehölzen. Da weder Kühe noch Schafe die Ausbreitung von Gehölzen verhindern können, kann dies fatale Folgen haben. Eine Kontinuität der Pflege und begleitender Entbuschungsmaßnahmen muß gesichert sein. Die Beseitigung des Gehölzanfluges war früher eine wichtige Funktion des Schäfers.

Da die meisten Triften (z.B. die großen Viehweiden des Hohen Westerwaldes) früher wohl von Kühen beweidet wurden, wäre ihnen auch heute der Vorrang zugeben.

"Da jedoch Schafe und Ziegen anders selektieren als Rinder und besonders Rosettenpflanzen wie *Arnica montana*, *Leuchorchis albida* oder *Leontodon helveticus*, die das Rindermaul nicht fassen kann, bei der Schafbeweidung gefährdet sind, sollte auch extensive Rinderweide beibehalten werden." Die Möglichkeit, derartige Flächen als "Gesundungsweiden" für Rinder mit Fruchtbarkeitsstörungen zu verwenden, wird vorgeschlagen (SCHWABE-BRAUN 1980).

Fast alle von mir beobachteten Rinderweiden erschienen sehr artenarm und eutrophiert. Möglicherweise gibt es kein Beispiel mehr für eine wirklich extensive Weide, wie es die Hutungen früher waren.

Aus der Befürchtung, daß die Gehölzsukzession gefördert werden und eine Eutrophierung erfolgen könnte, sind bei der Rinderbeweidung dringend begleitende Erfolgskontrollen durchzuführen.

Bei Schafherden ist ebenfalls zu befürchten, daß der positive Effekt gering ausfallen wird.

WILMANN/MULLER 1976: "Es kann eine extensive Schafbeweidung in diesen Borstgrasrasen [*Leontodon helveticus*-*Nardetum* am Feldberg / Schwarzwald, d.A.], welche als Ergebnis der Selektion durch Rinder entstanden waren, toleriert werden unter der Voraussetzung, daß strikte Einhaltung der Grenzen zu empfindlichen Gesellschaften wie Hochstaudenfluren und Mooren gewährleistet ist. Eine im landwirtschaftspflegerischen Sinne positive Beeinflussung der Vegetation ist allerdings nicht nachzuweisen."

Die zitierten Versuche wurden mit 28 bis 49 Großvieheinheiten (GVE) / ha Weidetagen durchgeführt. Dabei wurde ein Schaf in 0,1 GVE, jüngere Schafe in 0,05 GVE umgerechnet.

Fraglich ist, ob die heutigen Schafrassen überhaupt von dem schlechten Futter satt werden können. Auf keinen Fall können sie Gehölze zurückdrängen. Hier wären begleitende Entbuschungsmaßnahmen notwendig.

Erfolgversprechend sind Versuche von WILMANN/MÜLLER 1976 mit Ziegen, die einen zunächst kaum spürbaren Einfluß auf die Krautschicht hatten. Dem gegenüber konnten sie die Gehölze stark zurückdrängen. "Als die Ziegen in eine frische Weide mit reichhaltigem Speisezettel getrieben worden waren, zogen manche fast unmittelbar auf die Bäume zu." Besonders durch das Ringeln der Bäume starben die Gehölze in kürzester Zeit ab. Auch SCHWABE-BRAUN 1980 propagiert den Einsatz von Ziegen. Versuche mit Ziegenbeweidung im Wiesental bei Mambach zeigten erste erfolgversprechende Ergebnisse. So können 2 bis 3 Ziegen zusammen mit der Schafherde weiden.

Auch die Kombination von Rindern, Schafen und Ziegen ist denkbar. Durch das unterschiedliche Freßverhalten der Tiere ist die selektive Wirkung weniger stark. Da die Pflanzen so am stärksten geschädigt werden, müßte hin und wieder eine kurze Brachephase eingeschoben werden, daß sich die Pflanzen (z.B. Arnika) wieder regenerieren können. Beweidungsversuche im Hochschwarzwald zeigten, daß sich eine zu starke Besatzdichte der Herden negativ auf die Diversität auswirkte. Eine Artenvielfalt kann nur mit geringem Viehbesatz erhalten werden.

Dagegen äußert SCHIEFER 1981 Bedenken, ob eine kombinierte Beweidung (Schafe und wenige Ziegen) ohne weiteren menschlichen Eingriff die Verbuschung verhindern können.

Versuche mit Galloway-Rindern sind ebenfalls erfolgversprechend.

RENETTE/Sponheim ließ 1987 die Neubamberger Heide / Landkreis Bad Kreuznach mit Schwarzgehörnten Heidschnucken beweiden. Ähnlich wie von Ziegen beschrieben, fraßen sie die Sträucher ab und schälten die Rinde, so daß nach kurzer Zeit die Flächen "aufgeräumt" waren. Diese früher weitverbreitete und sehr widerstandsfähige Haustier-

rasse ist heute nahezu ausgestorben. Die Durchführung von sinnvollen Pflegemaßnahmen ist somit auch ein tierzüchterisches Problem.

6.3.4.6. Mulchen

SCHIEFER 1981 beobachtete bei der Versuchsvariante 2x Mulchen / Jahr eine Zunahme der Arten des Wirtschaftsgrünlandes (Molinio-Arrhenatheretea) und der niedrigwüchsigen und konkurrenzschwachen Arten der Halbtrockenrasen sowie stark lichtbedürftigen Pflanzen und Lückenzeiger (Sedo-Scleranthetea). Das Mulchgut war recht nährstoffreich und konnte besonders schnell abgebaut werden.

Wenn nur 1x jährlich gemulcht wurde (Mitte August), nahmen Festuco-Brometea- und Molinietaalia-Arten zu. Dies entspricht offenbar ihrem Entwicklungszyklus. Gleichzeitig gingen Molinia-Arrhenatheretea-Arten (scheinbar z.T. obligat an frühen Schnitt gebunden) zurück. Obwohl das Material nicht so schnell w.o. zersetzt wurde, kam es nicht zu einer Behinderung des Pflanzenwuchses.

Wenn nur jedes 2. Jahr gemulcht wird, vollziehen sich in Glatt-haferwiesen Bestandsumbildungen; in Magerrasen kann allerdings der Ausgangspflanzenbestand konserviert werden. Hierdurch wird die dichte Streuauflage aufgerissen und der Streuabbau erheblich beschleunigt.

"Die Erhaltung des typischen Artenspektrums von Magerrasen (u.a. Mesobromion- und Violion caninae-Gesellschaften) ist bei langsamer Vegetationsentwicklung (montane Lage und/oder trockener, nährstoffarmer Standort) auch durch Mulchschnitte im 2- bis 3-Jahres-Turnus möglich. Dabei sollte der Mulchschnitt bis spätestens Mitte August erfolgen, damit ein Großteil des Mulchgutes noch vor Wintereinbruch abgebaut werden kann."...."Späte Mulchschnitte im Herbst wirken eher schädlich, da in diesem Fall das Mulchgut bis weit ins Frühjahr hinein unverrottet als dichte, geschlossene Decke liegenbleibt und das Absterben vieler Pflanzen zur Folge hat." SCHIEFER 1981

Nach längerer Zeit kann es jedoch zu einer Eutrophierung kommen, daß doch ein Abtransport des Mähgutes erforderlich wird.

6.3.4.7. Brand

SCHIEFER 1981 stellte fest:

"Das kontrollierte Brennen, das spätestens vor oder zu Beginn der Vegetationsperiode mit meist mittlerer (bis hoher) Feuerintensität durchgeführt wurde, hatte auf allen Parzellen eine deutliche Selektion auf Arten mit Rhizomen, unterirdischen Ausläufern und Pfahlwurzeln zur Folge. Dagegen wurden Rosetten- und Horst-Hemikryptophyten sowie Arten mit oberirdischen Ausläufern zurückgedrängt. Arten mit unterirdischen Ausläufern und Rhizomen haben zum einen dadurch Konkurrenzvorteile, daß ihre Speicherorgane durch Feuer nicht geschädigt werden, zum anderen vermögen sie mit ihren unterirdischen Ausläufern solche Flächen zu erobern, auf denen andere Pflanzen durch Feuer abgetötet wurden."

Wegen solcher negativer Folgewirkungen lehnt auch SCHWABE-BRAUN 1980 ab, die Flächen abzubrennen, weil man aus Kostengründen auf die Mahd verzichten will. Aufgrund der Strukturveränderungen in Mesobrometen des Kaiserstuhls (ZIMMERMANN 1978) und der Sukzession der Weidfelder vermutet SCHWABE-BRAUN, daß eine Zunahme von *Pteridium aquilinum* und sich vegetativ ausbreitender Gräser (*Holcus mollis*, *Agrostis tenuis*) zu erwarten wäre.

Dagegen empfiehlt SCHIEFER 1981 gegen die Ausbreitung von Wurzelbrut-bildenden Gehölzen (z.B. Schlehen) "kontrolliertes Brennen", hält es in einigen Fällen sogar für notwendig, Herbizide (Tormona) einzusetzen.

Letzendlich sei darauf hingewiesen, daß das Abbrennen der Boden- decke auf Wiesen, Feldrainen und ungenutztem Gelände durch das Landespflegegesetz (§ 24 (2) Pkt. 13) verboten wird.

6.3.5. Pflege der Mähwiesen

Derzeit noch gemähte Borstgrasrasen und Magerwiesen wurden in dieser Arbeit häufig als besonders hochwertig eingestuft. Sie weisen meist eine sehr hohe Artenzahl, oft mit stark bedrohten Taxa, auf und befinden sich meist in einem stabilen Zustand. Gefährdet sind sie durch Nutzungsintensivierung, Nutzungsaufgabe, Aufforstung oder Drainage (bei Feuchtstandorten).

Vordringliches Ziel sollte es sein, diese Bestände zu erhalten. Ein geeignetes Werkzeug ist das Biotopsicherungsprogramm "Extensivierung von Dauergrünland" der Landesregierung. Für die bislang gemähten Flächen sind die Bedingungen, daß die Wiesen in den letzten 3 Jahren bewirtschaftet werden mußten und in Zukunft weder gedüngt noch be- oder entwässert werden dürfen, ausreichend. Eine Reihe weiterer Vertragsbedingungen bedürfen, um Borstgrasrasen optimal pflegen zu können, einer Neuregelung:

- Der 15. Juni eines Jahres als frühestmöglicher Mähtermin ist für die Borstgrasrasen zu früh gewählt. Statt eines eng umrissenen Datums sollte ein phänologischer Termin (Ende der Gräserblüte, z.B. des Rot-Straußgrases) als Anhaltspunkt dienen.
- Die maximal zugelassene Weidedichte von 1 RGVE (entspricht: 1 Kuh oder 10 Schafen oder 1 Pferd) ist einzuschränken.
- Die Beweidung als Alternative zur Mahd sollte, weil sie sich in vielen Fällen schädlich auswirken kann, einer ausdrücklichen Absprache mit den Unteren Landespflegebehörden vorbehalten sein.
- Die Beweidung durch Pferde soll wegen der zu starken Trittbelastung und dem kurzen Verbiß auf Borstgrasrasen grundsätzlich ausgeschlossen werden.
- Die Höchst-Weidedichte von 1 RGVE pro Jahr sollte besser in RGVE-Tagen ausgedrückt werden, weil die Zeitangabe "ein Jahr" offen läßt, wieviele Tage während der Vegetationsperiode geweidet werden darf.
- Die Förderung sollte auch auf ehemalige Bracheflächen ausgedehnt werden (vgl. Kap. 6.3.).

Es sollte verstärkt auf die bessere Futterqualität aus dem Magergrünland hingewiesen werden. SCHWABE-BRAUN 1980 zitiert Literatur (z.B. SCHILLER et al., AEHNELT, SCHILLER), in der dargelegt wird, daß die starke Düngung von Rasen sich negativ auf die Futterqualität auswirkt. Bei hohen KLAPP'schen Wertzahlen kommt es zu einer verarmten Mineralstoff-Versorgung über das Futter. Die Mineralstoffe können nicht leicht durch einzelne Zusätze ersetzt werden, weil die Mengenverhältnisse besonders wichtig sind. Es wird vorgeschlagen, ungedüngtes Grünland als "Gesundwiese" zu erhalten und

das Futter als Heilmittel zu verwenden.

In einem etwas anderen Zusammenhang betonte ISSLER bereits 1913, daß es für die Qualität des Münsterkäses erforderlich sei, daß Teile der Flächen in ihrem "aromatische Futterkräuter aufweisenden Heidezustand, gewissermaßen als Würze der Weide, erhalten bleiben. Dem gedüngten Wasen die Quantität, der Heide die Qualität." Bei Pferdebesitzern ist das Heu ungedüngter Wiesen sehr beliebt. Zum Teil wird mit solchem Futter ein hoher Preis erzielt.

6.3.6. Aushagerung von Fettwiesen

Versuche von SCHIEFER 1985 zeigten, wie schwierig es ist, aufgedüngte Mähwiesen wieder auszumagern. Einige Flächen mit hohem Ertragsniveau wiesen selbst nach über 15-jähriger Versuchsdauer keinerlei Ertragsabfall auf. Sie lagen meist in Unterhängen oder Auen und müssen als natürliche Anreicherungsstandorte angesehen werden. Auf potentiellen Magerrasenstandorten ist die Aushagerung in begrenztem Umfang möglich. Dazu müßten erst detaillierte Standortskartierungen durchgeführt werden.

"Die Aushagerung von nährstoffreichen Grünlandflächen und Brachflächen ist in den Regionen eine erwägenswerte Maßnahme, wo Mager-
rasen bereits verschwunden sind. Sie muß jedoch wegen der langsamen und unvollkommenen Umwandlung von Fettwiesen in Magerrasen als äußerster Notbehelf gelten. Besser und wirkungsvoller ist es statt dessen, biologisch wertvolle Flächen streng zu schützen. Denn bei ihrem Verlust geht einiges unwiederbringlich verloren, und eine nachträgliche Restaurierung wird oft unbefriedigend sein." SCHIEFER 1983

6.3.7. Untersuchungen zur Biologie gefährdeter Arten

Die Diskussion der Arten, ihrer syntaxonischen Einordnung und der Ursachen des Rückgangs zeigte in einigen Fällen eine Unsicherheit über die ökologischen Ansprüche der Art. So sind in vielen Fällen die Prozesse unbekannt, die in Brachen mit einer oberflächlichen Versauerung bzw. einer Eutrophierung und der damit einhergehenden Selektion auf bestimmte Sippen zusammenhängen. Besonders über die

Symbiose mit Mycorrhizapilzen ist verhältnismäßig wenig bekannt. SUKOPP, TRAUTMANN, KORNECK 1978 stellten fest: "Für die Bundesrepublik Deutschland läßt sich zusammenfassend feststellen, daß Untersuchungen an gefährdeten Arten als gezielte Naturschutzforschung vordringlich sind. Das Fehlen der auf solchen Studien beruhenden "Biographie gefährdeter Pflanzen" ist ein spürbarer Mangel, zumal für das Aufstellen von Pflegeplänen."

Für das hier behandelte Problem heißt das, daß autökologische Arbeiten über die bedrohten Arten notwendig wären (insbesondere für *Antennaria dioica*, *Botrychium lunaria*, *Thesium pyrenaicum* und diverse Orchideen). Bei *Arnica montana* und *Pedicularis sylvatica* wäre es sehr interessant, mehr über die Verbreitungsstrategien und ihre Lebenserwartung zu wissen.

6.4. Prioritätenliste

Die nachfolgende Prioritätenliste orientiert sich an der Rangfolge der Wertigkeit der Flächen. (Die Erklärung der Abkürzung ist Anlage V zu entnehmen.)

Wert	MTB	LK	Größe		Wert	MTB	LK	Größe		Wert	MTB	LK	Größe				
4	5704	202	BIT	0.10	B ?	2	5413	202	WW	0.01	B	1	6209	102	BIR	0.01	B
4	5705	101	BIT	0.25	B	2	5605	305	DAU	0.01	B	1	6209	105	BIR	0.01	P
4	5705	101	BIT	0.00	B	2	5606	102	DAU	0.01	B	1	6209	202	BIR	0.01	M
4	5705	102	DAU	0.08	B	2	5606	301	DAU	0.01	B	1	6209	312	BIR	0.01	XP
4	5705	102	DAU	0.00	B	2	5607	301	DAU	0.21	B	1	6209	315	BIR	0.01	Wa
4	5706	201	DAU	0.45	B	2	5607	401	DAU	0.01	X	1	6209	316	BIR	0.01	Wa
4	5707	201	DAU	1.00	B	2	5612	401	EMS	5.00	M	1	6307	102	TR	0.01	B
4	5707	202	DAU	1.00	B	2	5704	201	BIT	0.01	B	1	6308	102	BIR	0.01	XW NSG
4	5707	301	DAU	2.00	M	2	5704	402	BIT	0.01	XB	1	6308	107	BIR	1.00	B
4	5707	303	DAU	0.25	B	2	5705	402	DAU	0.10	B	1	6308	303	BIR	0.01	B
4	5708	101	DAU	2.00	B	2	5706	205	DAU	1.00	B	1	6309	101	BIR	0.01	X
4	5911	201	SIM	2.00	B	2	5707	101	DAU	0.90	B	1	6511	0	0.00	BM	
4	5911	201	SIM	0.00	B	2	5708	105	DAU	1.00	B	1	6812	401	PS	0.01	X
4	5911	203	SIM	2.00	M	2	5805	301	BIT	0.01	W						
4	5911	203	SIM	0.00	M	2	5811	101	SIM	0.12	B						
4	5911	301	SIM	4.00	Wa	2	5909	401	CDC	0.02	XM						
4	6009	301	WIL	0.03	XM	2	5910	301	SIM	5.00	B						
4	6010	301	SIM	0.01	M	2	5911	302	SIM	0.40	B						
4	6108	201	WIL	1.00	B	2	5912	301	NZ	0.10	X						
4	6208	101	WIL	3.00	B	2	6010	102	SIM	0.01	XM						
4	6208	302	WIL	0.07	XM	2	6011	301	SIM	0.01	M						
4	6306	401	TR	0.15	B	2	6206	0	0.00	M							
4	6307	201	TR	1.50	B	2	6208	102	WIL	0.01	B						
4	6307	202	TR	0.01	B	2	6209	103	BIR	0.04	P						
4	6307	206	TR	0.03	B	2	6209	104	BIR	0.06	MB						
4	6307	207	TR	0.20	B	2	6209	306	BIR	0.04	B						
4	6308	103	BIR	0.20	B	2	6209	311	BIR	0.01	X						
4	6308	205	BIR	8.00	B	2	6209	313	BIR	0.01	Wa						
4	6308	205	BIR	0.00	B	2	6306	101	TR	0.01	B						
4	6308	401	BIR	0.04	BM	2	6306	402	TR	0.01	M						
4	6511	401	KL	0.01	B	2	6307	402	TR	0.01	B						
4	6811	402	PS	0.01	XB	2	6308	111	TR	0.50	B						
3	5313	402	WW	0.05	B	2	6308	116	TR	1.00	B						
3	5314	303	WW	2.00	M	2	6308	202	BIR	0.01	XW						
3	5314	403	WW	1.00	S	2	6308	203	BIR	0.50	F						
3	5413	108	WW	0.02	B	2	6308	206	BIR	0.01	BM						
3	5413	401	WW	0.01	B NSG	2	6308	301	TR	0.01	R						
3	5508	401	MYK	0.01	B	2	6308	302	TR	0.30	B						
3	5703	203	BIT	0.20	B	2	6409	101	BIR	0.50	B						
3	5706	401	DAU	0.01	XR	2	6512	302	KL	3.00	B						
3	5708	104	DAU	0.80	S	1	5213	301	AK	0.01	M						
3	5911	202	SIM	0.01	B	1	5213	403	AK	0.01	R						
3	5912	404	NZ	1.00	R	1	5314	301	WW	0.01	M						
3	5912	405	NZ	0.50	B	1	5314	302	WW	0.04	M						
3	6108	301	WIL	0.01	P	1	5314	306	WW	0.01	R						
3	6109	301	WIL	0.01	B	1	5412	201	WW	0.01	B						
3	6110	401	KH	0.01	W	1	5412	202	WW	0.01	B NSG						
3	6111	102	KH	0.10	WB	1	5413	101	WW	0.01	M						
3	6111	105	KH	0.03	XM	1	5413	110	WW	0.01	X						
3	6308	101	WIL	0.01	W	1	5604	404	DAU	0.01	B ND						
3	6308	105	BIR	0.01	B	1	5605	101	DAU	0.01	R						
3	6308	106	BIR	0.04	B	1	5612	0	0.00	SB							
3	6308	112	TR	1.00	B	1	5707	103	DAU	0.01	F						
3	6308	113	TR	0.01	MB	1	5707	203	DAU	0.01	X						
3	6308	115	TR	0.01	R	1	5708	103	DAU	0.80	B						
3	6308	118	TR	1.00	B	1	5712	0	0.00	XB							
3	6308	201	BIR	0.02	B	1	5912	0	0.00	B							
3	6308	204	BIR	0.02	M	1	6108	401	WIL	0.05	B						
3	6511	302	KL	0.20	B	1	6109	201	BIR	0.01	M						
3	6811	401	PS	0.10	Wa NSG	1	6207	301	TR	0.15	M						
2	5413	103	WW	0.01	B	1	6208	405	BIR	0.01	B						
2	5413	105	WW	0.01	B	1	6208	406	BIR	0.05	B						

6.5. Fachliche und organisatorische Voraussetzungen für die Pflege

In älteren Brachen sollten, bevor Pflegemaßnahmen durchgeführt und insbesondere bevor Bulte eingeebnet werden, die jeweiligen Gebiete im Auftrag der zuständigen Landespflegebehörde von einem erfahrenen Zoologen faunistisch beurteilt werden. In einigen Fällen wurden beispielsweise Ringelnattern beobachtet. Diese werden durch allzu rabiante Pflegemaßnahmen rasch verdrängt.

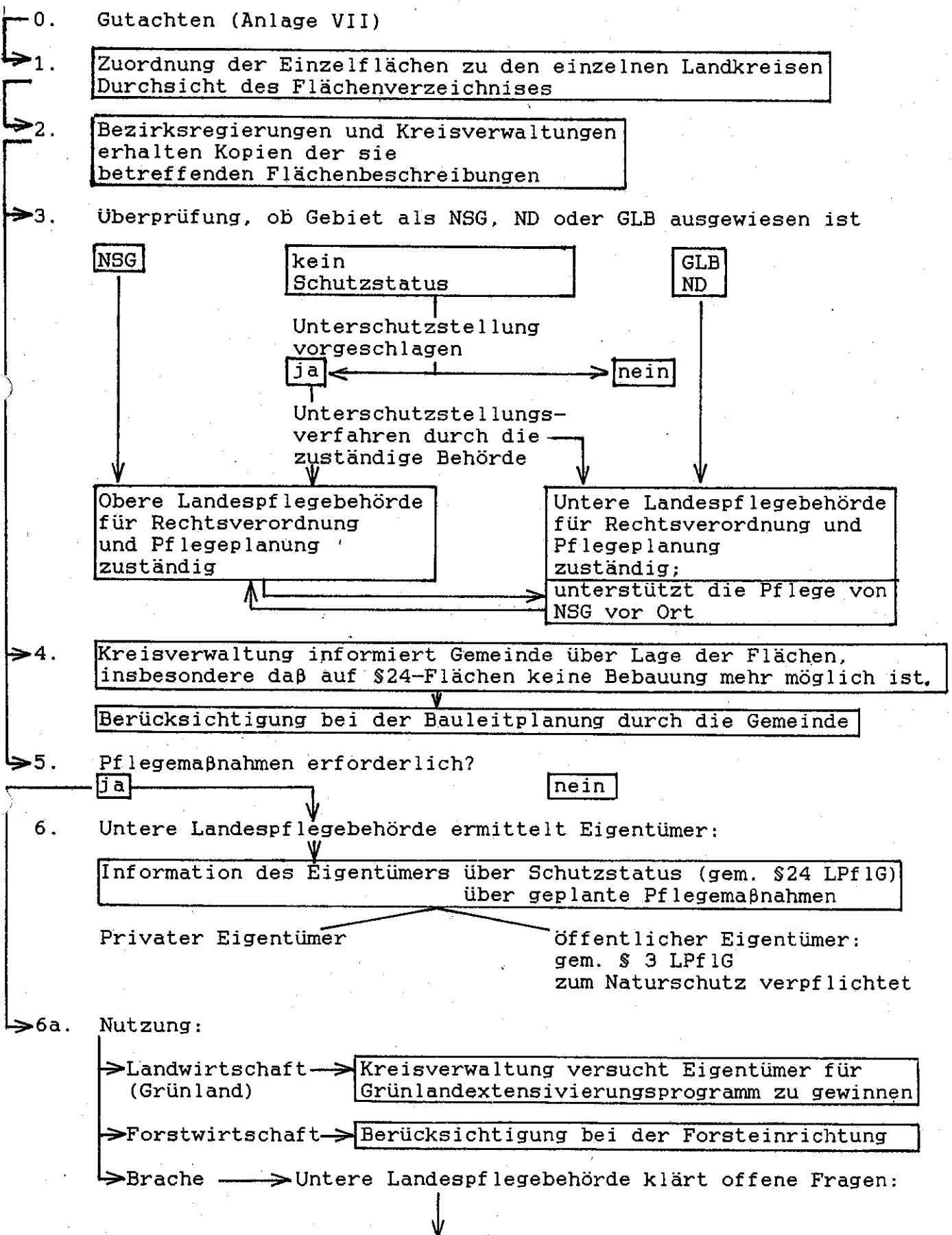
Außerdem muß, bevor Gehölze gerodet werden, ein längerfristiges Pflegekonzept vorliegen, damit nicht die Gehölzsukzession durch eine einmalige Maßnahme mehr gefördert als bekämpft wird. Das Pflegekonzept findet sich günstigstenfalls in einem durch das Landesamt für Umweltschutz oder die zuständige Obere Landespflegebehörde erstellten Pflegeplan. Ersatzweise sollte die zuständige Landespflegebehörde gemeinsam mit örtlichen Fachleuten, den Verbänden und dem Ausführenden vor Ort ein solches Konzept festlegen.

In Gebieten mit sehr seltenen Arten (z.B. *Pseudorchis albida*) muß die zuständige Landespflegebehörde beachten, daß die Wuchsorte zuvor von Fachleuten begutachtet werden, um diese Stellen später mit besonderer Vorsicht behandeln zu können.

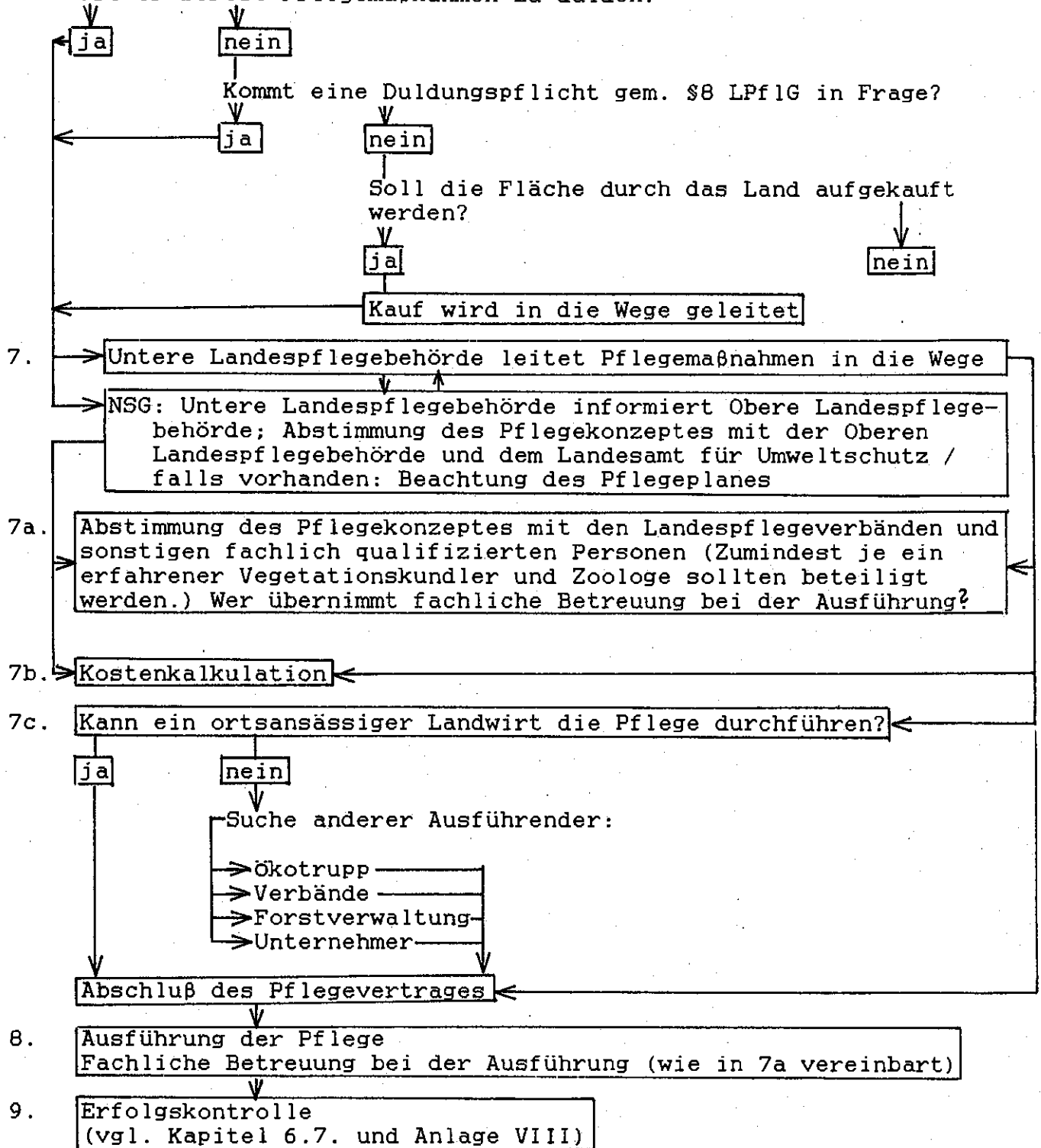
Wie oben bereits dargelegt, ist die Handhabung der Pflege in den meisten Fällen unkompliziert, wenn die Mahd erst Ende Juli beginnt und weder Kalk noch Düngemittel auf den Flächen ausgebracht werden. Für diese Art der Biotoppflege sind landwirtschaftliche Betriebe am besten ausgerüstet. Sie verfügen über geeignete Mähmaschinen und können das Mähgut an das Vieh verfüttern.

Folgendes Schema wird als Leitfaden für die Umsetzung der Pflegekonzepte vorgeschlagen:

Organisationsschema



6b. Welches Interesse hat der Eigentümer an der Fläche?
Ist er bereit Pflegemaßnahmen zu dulden?



6.6. Kostenschätzung für die durchzuführenden Maßnahmen

Der Anlage X ist eine Kostenkalkulation für jede Einzelfläche zu entnehmen. Die veranschlagten Preise orientieren sich an der Kostendatei für Maßnahmen des Naturschutzes und der Landschaftspflege, die im Auftrag des Bayerischen Staatsministeriums für Landesentwicklung und Umweltfragen 1989 von M. Hundsdorfer erstellt wurde. Die Höhe der Bezuschussung einer extensiven Schafbeweidung orientiert sich an Erfahrungswerten.

Im Rahmen der vorliegenden Arbeit können die anfallenden Kosten nur grob überschlagen werden und bedürfen vor Auftragsvergabe einer genauen Überprüfung.

Die anfallenden Kosten werden unterschieden in jährlich wiederkehrende Pflegekosten und einmalige Kosten für eine aufwendige Erstpflege. Da häufig die Erstpflege einen starken Eingriff darstellt und nur über mehrere Jahre verteilt durchgeführt werden soll, verteilen sich deren Kosten ebenfalls entsprechend über mehrere Jahre. Die jährlich wiederkehrenden Pflegekosten setzen sich zusammen aus der Entschädigung im Rahmen des Grünlandextensivierungsprogramms, der Bezuschussung einer extensiven Schafhaltung bzw. Mäharbeiten mit unterschiedlichen Arbeitsgeräten.

In der Kostenkalkulation sind Grunderwerb oder Entschädigungszahlungen nicht berücksichtigt.

6.7. Erfolgskontrolle (vgl. Anlage VIII)

Auf allen Flächen sollten in bestimmten Zeitabständen Begutachtungen stattfinden. Dabei sind nicht nur die gepflegten, sondern zum Vergleich auch die sonstigen Gebiete einzubeziehen. Auf kleinen Flächen genügt eine einfache Erfassung der Bestände. Auf wenigen ausgewählten Flächen sollten jedoch detaillierte wissenschaftliche Begleituntersuchungen, insbesondere mit Berücksichtigung der Standortfaktoren, durchgeführt werden. Für die einfache Begutachtung kommen von der zuständigen Landespflegebehörde beauftragte Biologen oder Landespfleger in Frage. Die wissenschaftliche Begleituntersuchung sollte von dem geobotanischen Institut einer

Hochschule unter Hinzuziehung erfahrener Zoologen vorgenommen werden.

Die in der vorliegenden Arbeit vorgenommene Bewertung der Flächen beruht auf einer subjektiven Schätzung im Gelände, wobei die Größe des Gebietes, die Zahl der Roten Liste-Arten, Zahl und Qualität der Pflanzengesellschaften bzw. die Sukzessionsstufe eingingen.

Zur Kontrolle des Erfolgs von Pflegemaßnahmen sollte die Qualität der Flächen mit einer quantifizierbaren Methode erfolgen, die von verschiedenen Personen nachvollziehbar ist. Dabei ist zu unterscheiden:

- a) Entwicklung der seltenen, zu schützenden Arten
- b) Entwicklung der Gesamtvegetation
- c) Entwicklung der Fauna
- d) Vergleichbarkeit mit anderen Beständen des gleichen Biotoptyps

Anhand des in Anlage VIII abgedruckten Fragebogens können die Geländedaten erhoben werden, die zur Berechnung der Flächenbewertung erforderlich sind.

Eine Ergänzung des Aufnahmebogens um faunistische Beobachtungen wäre wünschenswert

6.8. Diskussion möglicher Zielkonflikte und Übereinstimmungen mit anderen Arten- und Biotopschutzmaßnahmen an den Fundorten

Zielkonflikte können sich zum einen ergeben, wenn es um den Grad der erwünschten Vernässung geht. Borstgrasrasen mit ihrer typischen Artengarnitur siedeln nicht auf extrem nassen Moorstandorten. Mitunter sind sie erst nach der Entwässerung von Mooren entstanden. Bei einer evtl. Wiedervernässung könnten sie darunter leiden.

Ein anderer denkbarer Konflikt betrifft die Lebensraumansprüche mancher Tierarten. Oben wurde die Bedeutung von Bulten in den alten Brachen für Reptilien, Ameisen und evtl. Hautflügler er-

wähnt. Die Bulte müßten im Zuge von Pflegemaßnahmen zum großen Teil eingeebnet werden. Die Entbuschung könnte die Avifauna, die Mahd von Bracheflächen bestimmte Insekten beeinträchtigen. Deshalb ist in diesen Fällen zu fragen, ob sich in der Umgebung floristisch wertvoller und zu pflegender Borstgrasbrachen noch genügend wertvolle Habitats befinden. Auf großen Flächen sollte einer mosaikartigen Pflege der Vorrang gegeben werden.

In vielen Fällen geht vom ungedüngten Magergrünland ein positiver Effekt aus auf hangabwärts gelegene, oligotrophe Weiher (Westerwald), Gräben, Bäche oder benachbarte Moore. Mitunter wurden in der Nachbarschaft der Borstgrasrasen wertvolle Magerkeitszeiger wie *Comarum palustre*, *Menyanthes trifoliata* und *Drosera rotundifolia* gefunden. In der Südpfalz fiel der vom Flutenden Hahnenfuß geprägte Saar-Bach ins Auge, der ebenfalls unter einer intensiven Grünlandnutzung in der Nachbarschaft leiden würde.

Die Lösung dieser Zielkonflikte bleibt bei Naturschutzgebieten den Pflegeplänen vorbehalten. Bei in der Wertigkeit niederen Flächen sollten solche Fragen anlässlich gemeinsamer Ortsbegehungen mit den Verbänden und ortsansässigen Fachleuten gelöst werden (vgl. Kapitel 6.5. Pkt. 7a des Organisationsschemas).

6.9. Vorschläge zur Unterschutzstellung einschließlich Ankauf

Neben Aussagen über den bestehenden Schutzstatus sind bei den Gebietsbeschreibungen Anregungen für neue Schutzgebiete bzw. Verbesserungen der bestehenden Rechtsverordnungen enthalten. Prinzipiell kann aus der Prioritätenliste (Kap. 6.4.) die Dringlichkeit der Unterschutzstellung abgelesen werden.

Allerdings kann in Einzelfällen die Unterschutzstellung bzw. der Ankauf für weniger wertvolle Gebiete in Betracht kommen, wenn dort Gefahr im Verzug ist. Jedoch kann die Gefährdung im Gelände nur zum Teil abgeschätzt werden. Eine kritische Überarbeitung der Prioritätenliste durch Naturschutzverbände und Landespflegebehörden ist ratsam.

7. Zusammenfassung

Im Rahmen des Artenschutzprojektes "Borstgrasrasen" wurde in den Jahren 1987 bis 1989 im Auftrag des Landesamt für Umweltschutz und Gewerbeaufsicht Rheinland-Pfalz die gegenwärtige und ehemalige Verbreitung der Borstgrasrasen in Rheinland-Pfalz untersucht.

- * Dabei wurde die ehemalige Verbreitung seltener Arten aus alten Lokalfloren zusammengetragen und in Übersichtskarten veranschaulicht.
- * Die rezenten Fundorte wurden im Maßstab 1 : 25.000 kartiert, die Bestände beschrieben und durch Vegetationsaufnahmen belegt. Für die einzelnen Wuchsorte wurden Pflegekonzepte skizziert.
- * Neben einer Literaturlauswertung der Lebensraumsprüche der einzelnen Arten werden die Standortsansprüche aus den pflanzensoziologischen Tabellen abgeleitet.
- * Unter den Charakterarten finden sich u.a. folgende Rote Liste-Arten, die im Text ausführlich beschrieben sind:

Antennaria dioica, *Arnica montana*, *Botrychium lunaria*, *Coelogyne viride*, *Hieracium lactucella*, *Juncus squarrosus*, *Luzula multiflora* ssp. *congesta*, *Pedicularis sylvatica*, *Polygala serpyllifolia*, *Pseudorchis albida* und *Thesium pyrenaicum*.

All diese Arten sind in einem dramatischen Rückgang begriffen. Als Hauptursachen hierfür sind die Sukzession in Brachen, die Intensivierung der Nutzung sowie die Aufforstung zu verzeichnen.

- * Borstgrasrasen finden sich vor allem in den Höhenlagen der Mittelgebirge. Sie sind der Ordnung der Nardetalia zuzuordnen. Je nach Vernässungsgrad können bodenfeuchte *Juncion squarrosi*-Bestände und mäßig frische *Violion caninae*-Bestände unterschieden werden. Innerhalb des *Violion* zeigt sich ein starker Gradient in der Bodenreaktion. Übergänge zu verwandten Wiesen-, Heide- bzw. Moorgesellschaften werden beschrieben.
- * Bisherige Schutzmaßnahmen sind unzureichend. Vorschläge zur Bestandserhaltung werden vorgelegt. Sie umfassen die Ausweisung von Schutzgebieten, in Einzelfällen den Ankauf von Flächen und

vor allem die Beibehaltung oder Wiedereinführung einer extensiven landwirtschaftlichen Nutzung.

8. Literatur

- Andres, Heinrich (1910): Flora von Eifel und Hunsrück. Georg Fischer Wittlich
- Andres, Heinrich (1920): Flora des mittelrheinischen Berglandes und der eingeschlossenen Flusstäler mit besonderer Berücksichtigung der Flora von Eifel und Hunsrück mit Einschluß des Venn. Georg Fischer Wittlich
- anonymos (1984-87): Dendrocopos. Faunistik, Floristik und Naturschutz im Regierungsbezirk Trier. 11-14. DBV-OG Saarburg. GNOR AK Eifel u. Trier; Ralf Hand Trier
- Atzbach, Otto et al (1980): Geologische Übersichtskarte von Rheinland-Pfalz.
- Bachs, M. (1899): Flora der Rheinprovinz und der angrenzenden Länder. 3. Auflage. Paderborn
- Bartsch, Johannes u. Margarete (1940): Vegetationskunde des Schwarzwaldes. Pflanzensoziologie 4; 289 S. Jena
- Behrens, J.: Nutzpflanzen. Sammlung Göschen 123, 3 Bd. Köhlers Medizinalpflanzen
- Berlin, A.; Hoffmann, H. (1970): Neu- und Wiederfunde seltener Gefäßpflanzen in der östlichen Eifel zwischen Mosel und Ahr (Auswahl). Decheniana 123: 59-65.
- Berlin, A.; Hoffmann, H. (1975): Flora von Mayen und Umgebung. Beiträge zur Landespflege in Rheinland-Pfalz 3.
- Berlin, A; Hoffmann, H.; Nüchel G. (1975): Fundortverzeichnis; Mittelrheingebiet und SO-Eifel. Göttinger Floristische Rundbriefe 9: 1-32.
- Bernert, Ulrike (1985): Zur Vegetation des mittleren Hunsrück. Mainzer Naturwiss. Archiv 23: 21-48. Mainz
- Betsche, Ingeborg (1985): Pflanzen von Hunsrück und Mittelrhein. Mainzer Naturwiss. Archiv 23: 49-101. Mainz
- BFANL (1986): Rote Listen von Pflanzengesellschaften, Biotopen und Arten. Referate und Ergebnisse eines Symposiums in der BFANL 12.-15. Nov. 1985. Schriftenreihe für Vegetationskunde 18. BFANL
- Blab, Josef (1986): Grundlagen des Biotopschutzes für Tiere. Schriftenreihe für Landespflege und Naturschutz 24. BFANL; Kilda-Verlag Greven
- Blab, J.; Nowak, E.; Trautmann, W.; Sukopp, H. (1984): Rote Liste der gefährdeten Tiere und Pflanzen in der Bundesrepublik Deutschland. 4. Auflage. Kilda-Verlag Greven
- Blaufuß, Alfred (1981): Neuere Pflanzenfunde im unteren und mittleren Nahegebiet. Beiträge zur Landespflege in Rheinland-Pfalz 8: 146-165. Oppenheim

- Blaufuß, Alfred (1982): Charakteristische Pflanzengesellschaften und Pflanzen des mittleren und unteren Nahegebietes aus ökologischer und geographischer Sicht. Heimatkundliche Schriftenreihe Band 13. Landkreis Bad Kreuznach
- Blaufuß, Alfred (1987): Pflanzen der Berge im südlichen Hunsrück und der Nordpfalz (west- und nordeuropäische Florenelemente unserer Nahe-Heimat). Heimatkundliche Schriftenreihe Band 23. Landkreis Bad Kreuznach
- Blaufuß, A.; Heise, Ch.; Schneider, W.; Schreiber, B. (1983): Stand und Aufgaben des Naturschutzes im Landkreis Bad Kreuznach. Heimatkundliche Schriftenreihe Bd. 16. Landkreis Bad Kreuznach
- Borstel, U.O. von (1974): Untersuchungen zur Vegetationsentwicklung auf ökologisch verschiedenen Grünland- und Ackerbrachen hessischer Mittelgebirge. Dissertation Gießen.
- Braun-Blanquet, J. (1951): Pflanzensoziologie. 2. Auflage. Wien
- Busch, P.J. (1907): Die Orchideen der Trierer Gegend. Verh. des Nat.hist.Ver.d.Rheinl.u.Westf. 64: 145-151.
- Busch, P.J. (1941): Beiträge zur Trierer Flora. . Decheniana 100B: 1-40.
- Busch, P.J. (1955): Beiträge zur Trierer Flora. Nachtrag. Decheniana 108 H1:93-95.
- Deutscher Wetterdienst (1957): Klimaatlas von Rheinland-Pfalz. Bad Kissingen
- Dierschke, Hartmut (1980): Zur syntaxonomischen Bewertung schwach gekennzeichnete Pflanzengesellschaften. Ber.d.Int.Symposien d.Int.Ver.f. Vegetationskunde Rinteln. Cramer Vaduz
- Dierschke, Hartmut (1980): Syntaxonomische Gliederung der Bergwiesen Mitteleuropas (Polygono-Trisetion). Ber.d.Int.Symposien d.Int.Ver.f. Vegetationskunde Rinteln. Cramer Vaduz
- Dierschke, H.; Vogel, A. (1981): Wiesen- und Magerrasen-Gesellschaften des Westharzes. Tuexenia NS 1. Mitteilungen der Floristisch-soziologischen AG
- Dierßen, Klaus (1983): Rote Liste der Pflanzengesellschaften. Schriftenreihe des Landesamtes f.NatSch.u.LPfl. Heft 6. Schleswig-Holstein Kiel
- Döll, J. Ch. (1843): Rheinische Flora. Beschreibung der wildwachsenden und cultivierten Pflanzen des Rheingebietes vom Bodensee bis zur Mosel und Lahn. 832 S. Frankfurt / M.
- Ebert, Karl (1982): Arznei- und Gewürzpflanzen. Ein Leitfaden für Anbau und Sammlung. 2. Auflage. Wissenschaftliche Verlagsgesellschaft mbH Stuttgart
- Ehrendorfer, F. (1973): Liste der Gefäßpflanzen Mitteleuropas. 2. Auflage. Gustav Fischer Verlag Stuttgart

- Ellenberg, Heinz (1952): Physiologisches und ökologisches Verhalten derselben Pflanzenarten. Ber.D.Bot.Ges 55.
- Ellenberg, Heinz (1979): Zeigerwerte der Gefäßpflanzen. Scripta Geobotanica 2. verb.Aufl. Verlag Erich Goltze Göttingen
- Ellenberg, Heinz (1982): Vegetation Mitteleuropas mit den Alpen in ökologischer Sicht. 3.,verb. Aufl. Verlag Eugen Ulmer Stuttgart
- Engstfeld (1857): Beiträge zur Flora von Siegen.
- Fasel, Peter (1981): Die Fuchskaute im Westerwald. Ornithologie und Naturschutz H2, 74-82. Westerwald, Mittelrhein, Mosel, Eifel, Ahr Nassau
- Fasel, Peter (1988): Faunistisch-ökologische Untersuchung eines montanen Magerweidenkomplexes im NSG Fuchskaute, Hoher Westerwald. Fauna und Flora in Rheinland-Pfalz Bd.5 H.1: 181-223. GNOR Landau
- Förster, E. (1983): Pflanzengesellschaften des Grünlandes in NRW. Schriftenreihe der LÖLF NRW 8.
- Frahm, J.-P., Frey, W. (1983): Moosflora. Verlag Eugen Ulmer Stuttgart
- Freiberg, W. (1910): Die Polygalaceen der Rheinprovinz. Verhandlungen des Nat.hist.Ver.d.Rheinl.u.Westf. 67: 405-423.
- Galunder, Rainer; Herhaus, Frank (1988): Über den Rückgang der Borstgrasrasen im Oberbergischen. LÖLF-Mitteilungen 1/88.
- Geisenheyner, Ludwig (1903): Flora von Kreuznach und dem gesamten Nahegebiet unter Einschluß des linken Rheinuferes von Bingen bis Mainz. Kreuznach
- Gessner, Otto (1953): Die Gift- und Arzneipflanzen von Mitteleuropa. 2. Auflage. Heidelberg
- Glavac, Vjekoslav (1983): Über die Rotschwengel-Rotstraußgras-Pflanzengesellschaft (*Festuca rubra*-*Agrostis tenuis*-Ges.) im Landschafts- und Naturschutzgebiet "Dönche" in Kassel. Tuexenia NS 3. Göttingen
- Haeupler, Henning; Schönfelder, Peter (1988): Atlas der Farn- und Blütenpflanzen der Bundesrepublik Deutschland. Verlag Eugen Ulmer Stuttgart
- Haffner, P.; Sauer, E; Wolff, P. (1979): Atlas der Gefäßpflanzen des Saarlandes. Saarbrücken
- Haffner, Willibald (1969): Das Pflanzenkleid des Naheberglandes und des südlichen Hunsrück in ökologisch-geographischer Sicht. Dechiniana-Beihefte 15. Bonn
- Hegi, Gustav : Illustrierte Flora von Mittel-Europa mit besonderer Berücksichtigung von Deutschland, Österreich und der Schweiz. Carl Hanser Verlag München

- Hobohm, C.; Schwabe, A. (1985): Bestandsaufnahme von Feuchtvegetation und Borstgrasrasen bei Freiburg im Breisgau - ein Vergleich mit dem Zustand von 1954/55. Ber.naturforsch.Ges. Freiburg 75: 5-51. Freiburg i.Br.
- Hultén, Eric (1964): The circumpolar plants. Fjärde Serien Band 8, Nr.5. Kungl.Svenska Vetenskapsakademiens Handlingar Almquist & Wiksell
- Jalas, Jaakko; Suominen, Juhn (1972-86): Atlas Florae Europaeae. Distribution of vascular plants in Europe. Helsinki
- Job, H. (1987): Der Einfluß des Brachlandes auf die Erholungslandschaft Naturpark Pfälzer Wald. Untersuchungen zum Freizeit- und Erholungswert d.Brachflächen u.ihrer Sukzession i.d.Wiesentälern d.südöstl.Pfälzer W.. Pollichia Buch 11.
- Kalheber, H. (1971): *Luzula multiflora* (RETZ.)LEJ.ssp.congesta (THUILL.)HYL., eine wenig beachtete Sippe der Vielblütigen Hainsimse. Hess.florist.Briefe 20: 33-36.
- Kalheber, H. (1979): Zur Verbreitung der Alchemillen in Hessen und seinen Randgebieten. Jb.nass.Ver.Naturk. 104: 41-117. Wiesbaden
- Kaule, Giselher (1986): Arten- und Biotopschutz. UTB Große Reihe 461 S.. Verlag Eugen Ulmer Stuttgart
- Klapp, Ernst (1951): Borstgrasheiden der Mittelgebirge. Entstehung, Standort, Wert und Verbesserung. Zeitschrift für Acker- und Pflanzenbau 93: 400-444. Verlag Paul Parey Berlin
- Klapp, Ernst (1954): Die Grünlandvegetation des Eifelkreises Daun und ihre Beziehung zu den Bodengesellschaften. Angewandte Pflanzensoziologie; Festschr.Aichinger 2. Band.
- Klapp, Ernst (1965): Grünlandvegetation und Standort nach Beispielen aus West-, Mittel- und Süddeutschland. Parey Berlin
- Klapp, Ernst (1974): Taschenbuch der Gräser. Verlag Paul Parey 10. Auflage. Hamburg und Berlin
- Klauck, Eberhard J. (1985): Neue Verbreitungsangaben von Pflanzenarten im SW Hunsrück. Decheniana 138: S. 66.
- Klauck, Eberhard J. (1985): Bultwiesen im Schwarzwälder Hochwald / Hunsrück. Beiträge zur Landespflege Rheinland-Pfalz 10: 6-33.
- Knapp, H.D. (1978): *Arnica montana*. in Weinert, E.: Karten der Pflanzenverbreitung in der DDR. Hercynia NF15/3 S229-320.
- Knapp, R. (1951): Vegetationsaufnahmen von Wiesen des Vogelsberges. Lauterbacher Sammlungen 6: 6-20.
- Knapp, R. (1953): Über die natürliche Verbreitung von *Arnica montana* L. und ihre Entwicklungsmöglichkeiten auf verschiedenen Böden. Ber.dtsch.bot.Ges. 66: 168-179.

- Korneck, Dieter (1974): Xerothermvegetation in Rheinland-Pfalz und Nachbargebieten. Schriftenreihe für Vegetationskunde Bd. 7. Bundesanst. f. Veg., Naturschutz u. Landschaftspflege Bonn-Bad Godesberg
- Korneck, Dieter; Lang, Walter; Reichert, Hans (1981): Rote Liste der in Rheinland-Pfalz ausgestorbenen, verschollenen und gefährdeten Blütenpflanzen und ihre Auswertung für den Arten- und Biotopschutz. Beiträge zur Landespflege Rheinland-Pfalz 8: 7-137
- Korneck, Dieter; Lang, Walter; Reichert, Hans (1985): Rote Liste der in Rheinland-Pfalz ausgestorbenen, verschollenen und gefährdeten Farn- und Blütenpflanzen. 2. Auflage. Ministerium für Umwelt und Gesundheit
- Korneck, D.; Sukopp, H. (1988): Rote Liste der in der BRD ausgestorbenen, verschollenen und gefährdeten Farn- und Blütenpflanzen und ihre Auswertung für den Artenschutz. Schriftenreihe für Vegetationskunde Heft 19. BFANL Bonn
- Kutscher, Fritz (1970): Das Devon des Hunsrück. Der Aufschluß Sonderheft 19. Göttingen / Heidelberg
- Kutscher, Fritz; Reichert, Hans; Niehuis, Manfred (1980): Bibliographie der naturwissenschaftlichen Literatur über den Hunsrück. Pollichia-Buch 1: 206 S.
- Löhr, J. (1938): Flora von Coblenz. Köln
- Lötschert, Wilhelm (1973): Pflanzengesellschaften im Rhein-Main- und Taunus-Gebiet. Jahrb. Nass. Ver. Naturk. 102: 16-68. Wiesbaden
- Lötschert, Wilhelm (1977): Pflanzen und Pflanzengesellschaften im Westerwald. Beiträge zur Landespflege in Rheinland-Pfalz 5: 107-156. Oppenheim
- Manz, Erwin (1985): Genutzte und brachliegende Grünlandgesellschaften im Oberen Nahebergland. Unveröffentlichte Diplomarbeit / Universität Göttingen.
- Manz, Erwin: Grünlandgesellschaften im Oberen Nahebergland. Veröffentlichung in Bearbeitung. Mitteilungen der Pollichia Bd. 74.
- Manz, Erwin (1989): Grünlandgesellschaften magerer Standorte des südwestlichen Hunsrückvorlandes im Raum Birkenfeld. Veröffentlichung in Bearbeitung. Beiträge zur Landespflege in Rheinland-Pfalz Bd. 12. Landesamt für Umweltschutz und Gewerbeaufsicht Oppenheim
- Meisel, K; Hübschmann, A. von (1973): Grundzüge der Vegetationsentwicklung auf Bracheflächen. Natur und Landschaft 3
- Meusel, Jäger, Rauschert, Weinert (1978): Vergleichende Chorologie der zentraleuropäischen Flora. Gustav-Fischer-Verlag Jena

- Meynen, E; Schmithüsen, J. u.a. (1953-62): Handbuch der naturräumlichen Gliederung Deutschlands. Gemeinschaftsveröffentlichung des Instituts für Landeskunde und des Deutschen Instituts für Länderkunde.
- Müller-Wille, Wilhelm (1936): Die Ackerfluren im Landesteil Birkenfeld und ihre Wandlungen seit dem 17. und 18. Jahrhundert. Beiträge zur Landeskunde der Rheinlande 2.Reihe,Heft 5. Veröff.d.Geogr.Inst.d.Uni.Bonn / Verl.L.Röhrscheid Bonn
- Müller, F. (1923): Zur Flora des Nahetales. Verh.nat.hist.Ver.Rheinl.Westf. 80: 34-45.
- Neumann, Heinz (1988): Bericht über die Kartierungsexkursion 1987 der Regionalgruppe Koblenz des AHO RLP/SL. Ber.Arbeitskr.Heim.Orch. 5(1/2):135-137.
- Oberdorfer, Erich (1977): Süddeutsche Pflanzengesellschaften Teil 1. Fels- und Mauergesellschaften, alpine Fluren, Wasser-, Verlandungs- und Moorgesellschaften. Gustav Fischer Verlag Jena
- Oberdorfer, Erich (1978): Süddeutsche Pflanzengesellschaften Teil II. Sand- und Trockenrasen, Heide und Borstgras-Gesell., alpine Magerrasen, Saum-Gesell., Schlag- und Hochstauden-Fluren. Gustav Fischer Verlag Jena
- Oberdorfer, Erich (1983): Süddeutsche Pflanzengesellschaften Teil III. Wirtschaftswiesen und Unkrautgesellschaften. Gustav Fischer Verlag Jena
- Oberdorfer, Erich (1983): Pflanzensoziologische Exkursionsflora. Verlag Eugen Ulmer Stuttgart
- Paffen, Karlheinz (1940): Heidvegetation und Ödlandwirtschaft der Eifel. Beiträge zur Landeskunde der Rheinlande Heft 3. Veröff.d.Geogr.Inst.d.Uni.Bonn Bonn
- Peppler, Cord (1987): Nardetalia-Gesellschaften im Werra-Meißner-Gebiet. Tuexenia NS 7: 245-266. Mitt.d.flor.-soz.AG Göttingen
- Peppler, Cord (1988): TAB - Ein Computerprogramm für die pflanzensoziologische Tabellenarbeit. Tuexenia NS 8:393-406. Mitt.d.Flor.-soz.AG Göttingen
- Preisling, E. (1949): Nardo-Callunetea. Mitt.flor-soz.Arb.gem. 1: 12-25. Stolzenau
- Preisling, E. (1953): Süddeutsche Borstgras- und Zwergstrauchheiden (Nardo-Callunetea). . Mitt.flor.-soz.Arb.gem. 4: 112-123. Stolzenau
- Raabe, E.W.; Saxen, W. (1955): Über Arnica montana und den Nardus-Rasen. Mitt.Arb.gemeinsch.für Floristik S-H u. HH 5: 185-210. Kiel
- Reichenau, Wilhelm von (1900): Mainzer Flora. Beschreibung der wilden und eingebürgerten Blütenpflanzen von Mainz bis Bingen und Oppenheim m.Wiesb.u.d.Rheing. Verlag von H.Quasthoff Mainz

- Reichert, Hans (1971): Die Narzissenwiesen von Thiergarten. Der Hunsrück Band II. Hunsrückverein e.V. Bernkastel-Kues
- Reichert, Hans (1972): Verbreitung und Soziologie der Bärwurz (*Meum athamanticum* SACQ.) im Hunsrück. Decheniana 125;1/2: 15-22. Bonn
- Reichert, Hans; Stets, Johannes (1980): Der südwestliche Hunsrück - Hochwald und Idarwald -. Reihe: Rheinische Landschaften. Schr.R. für Naturschutz und Landschaftspflege 17. Köln
- Roos, P. (1953): Die Pflanzengesellschaften der Dauerweiden und Hutungen des Westerwaldes und ihre Beziehungen zur Bewirtschaftung und zu den Standortverhältnissen. Zeitschrift für Acker- u. Pflanzenbau 96: 11-133. Berlin
- Rosbach, Heinrich (1880): Flora von Trier. Verzeichniss der im Regierungsbezirke Trier sowie dessen nächster Umgebung wildw., häufiger angeb. und verw.Gefässpfl. Trier
- Rothmaler, Werner (1982): Exkursionsflora für die Gebiete der DDR und der BRD. Kritischer Band. Band 4. Volk und Wissen Volkseigener Verlag Berlin
- Roth, H.-J. (1981): Naturschutz im Westerwald. Westerwaldbuch Band 5.
- Rowek, Hartmut (Hrsg.) (1987): Beiträge zur Biologie der Grünlandbrachen im südlichen Pfälzerwald. Pollichia-Buch 12: 626 S..
- Salkowski, K.-E. (1985): Quadrantenkartierung der Orchideenstandorte in der botanischen Literatur von Rheinland-Pfalz und angrenzender Gebiete. Neuwied
- Scheffer / Schachtschabel (1982): Lehrbuch der Bodenkunde. 11., neu b.Aufl. Ferdinand Enke Verlag Stuttgart
- Schiefer, Jochen (1981): Bracheversuche in Baden-Württemberg. Beih.z.d.Veröff.f.Natursch.u.Landschaftspfl.i.Ba-Wü. Karlsruhe
- Schmeil-Fitschen (1976): Flora von Deutschland und seinen angrenzenden Gebieten. 86., durchg.Aufl. Quelle & Meyer Heidelberg
- Schönfelder, B.; Fischer, W.J. (1976): Welche Heilpflanze ist das? 17.Aufl., 208S. Stuttgart
- Schreiber, B. (1984): Pflanzengeographisch-ökologisches Forschungsprojekt zur Ursachenanalyse des Artenrückgangs im Nahe-Hunsrück-Gebiet. Unveröffentlichtes Gutachten für das Landesamt für Umweltschutz und Gewerbeaufsicht / Oppenheim.
- Schreiber, Karl-Friedrich (1980): Entwicklung von Brachflächen in Baden-Württemberg unter dem Einfluß verschiedener Landschaftspflegemaßnahmen. Verhandlungen der Gesellschaft f.ökologie. Weihenstephan 1979 Göttingen

- Schreiber, Karl-Friedrich (1981): Das kontrollierte Brennen von Brachland. Belastungen, Einsatzmöglichkeiten und Grenzen. *Angewandte Botanik* 55.
- Schultz, Friedrich-Wilhelm (1846): Flora der Pfalz, enthaltend ein Verzeichnis aller bis jetzt in der bayerischen Pfalz und den angränzenden Gegenden Badens, Hessens, Oldenburgs, Rheinpreussen und Frankreich beobachteten Gefässpflanzen. 575 + 35 S.
- Schumacher, A. (1936): Die Wiesen im Gebiet der oberen Wiehl. *Nachr. Oberberg.* 6: 75-95
- Schumacher, A. (1954): Die Arnika im Bergischen Land. *Romerike Berge* 4: 66-70
- Schumacher, Wolfgang (1977): Flora und Vegetation der Sötenicher Kalkmulde (Eifel). *Decheniana-Beihefte Heft 19. Decheniana Bonn*
- Schwaar, J. (1967): Pflanzensoziologische Untersuchungen über die Vegetation von Gerolstein / Eifel und Umgebung und die Kartierung der festgestellten Pflanzengesellschaften auf der TK 1:25.000. Diss. Bonn
- Schwabe-Braun, Angelika (1978): Werden und Vergehen von Borstgrasrasen im Schwarzwald. *Ber.d.Int.Symposien der Int.Ver.f.Vegetationskunde Rinteln*:387-411. Reinhold Tüxen / J.Cramer, Vaduz Vaduz
- Schwabe-Braun, Angelika (1980): Eine pflanzensoziologische Modelluntersuchung als Grundlage für Naturschutz und Planung. *Urbs et Regio* 18. *Kasseler Schriften zur Geografie und Planung*
- Schwabe, Angelika; Kratochwil, A. (1986): Schwarzwurzel- (*Scorzonera humilis*-) und Bachkratzdistel (*Cirsium rivulare*)-reiche Vegetationstypen im Schwarzwald. Ein Beitrag zur Erhaltung selten werdender Feuchtwiesen-Typen. *Veröff.Naturschutz Landschaftspf*
- Schwarz, E. (1933): Floristisches aus dem Siesbachtal. *Mitt.Ver.Heimatkunde Landesteil Birkenfeld* 7: 5-8.
- Schwickerath, M.: Hohes Venn, Nordeifel.. Ganzheitliches Erfassen und Erleben der Landschaft, entwickelt auf wissenschaftlicher und künstlerischer Grundlage.
- Schwickerath, M. (1944): Das Hohe Venn und seine Randgebiete. *Pflanzensoziologie* 6. G. Fischer Jena
- Schwickerath, M. (1953): Hohes Venn, Zitterwald, Schneifel und Hunsrück, ein vegetations-, boden- und landschaftskundlicher Vergleich der vier westlichen Waldgebirge des Rheinlands und seines Westrandes. *Mitt.florist.soziol.Arb.gem. NF* 4. Stolzenau
- Schwind, Werner (1983): Der Wald der Vulkaneifel in Geschichte und Gegenwart. Diss. Göttingen.
- Senckenberg, Johannes Christian: Aufzeichnungen über die Flora des Westerwaldes. (s. SPILGER)

- Spilger, L. (1937): Senckenbergs Aufzeichnungen über die Flora des Westerwaldes. Decheniana/Verh.d.Naturhist.Ver.d.Rheinl.u. Westf. 94: 143-161.
- Stöhr, W.Th. (1968): Übersichtskarte der Bodentypengesellschaften in Rheinland-Pfalz mit Erläuterungsheft.
- Stöhr, W.Th. (1972): Die Bodengesellschaften des Landes Rheinland-Pfalz und ihre Beziehungen zur Bodennutzung und naturräumlichen Landschaftsgliederung. Z.Landw.Forschung 28: 12-18. Frankfurt a.M.
- Strasburger (1978): Lehrbuch der Botanik. 31. Neub. Aufl. Gustav Fischer Verlag Stuttgart
- Sukopp, Herbert; Trautmann, Werner; Korneck, Diet. (1978): Auswertung der Roten Liste gefährdeter Farn- und Blütenpflanzen in der BRD für den Arten- und Biotopschutz. Schriftenr.f.Vegetationskunde 12. BFANL Bonn-Bad Godesberg
- Vanden Verghen, C. (1950): Les prairies de Molinion de Belgique. Bull.soc.roy.Bot.Belg. 83: 373-403.
- Volkart, Albert (1899): Untersuchungen über den Parasitismus der Pedicularis-Arten. Zürich
- Vollmann, Franz (1914): Flora von Bayern. Verlagsbuchhandlung Eugen Ulmer Stuttgart
- Wigand, A. (1891): Flora von Hessen und Nassau.
- Willmanns, Otti; Müller, K. (1976): Beweidung mit Schafen und Ziegen als Landschaftspflegemaßnahmen im Schwarzwald?. Natur und Landschaft 10: 271-274.
- Wirtgen, Ferdinand (1857): Flora der preussischen Rheinprovinz und der zunächst angränzenden Gegenden. Verlag von Henry & Cohen Bonn
- Wirtgen, Ferdinand (1867): Aus dem Hochwalde. Voigtländer Kreuznach
- Wirtgen, Ferdinand (1867): Pflanzengeographische Untersuchungen der Wiesen Rheinpreußens. Correspondenzblatt; Beil.z.Verh. naturh.Ver.preuß.R 24.
- Wirtgen, Ferdinand; Hrsg.: Andres, H. (1925): Botrychium lunaria SW. Beiträge zur Monographie einer Art. Verhandl.d.Naturhist. Ver.d.preuß.Rheinl.u.Westf. XXI: 14-46.
- Wirtgen, F. (1867): Pflanzengeographische Untersuchungen der Wiesen Rheinpreußens. Correspondenzblatt 24:66-67. Beil. zu Verh.naturh.Verein preuß.Rheinlande
- Wirth, Volkmar (1980): Flechtenflora: Ökologische Kennzeichnung und Bestimmung der Flechten Südwestdeutschlands und angrenzender Gebiete. 1. Auflage. Verlag Eugen Ulmer Stuttgart
- Wolff, Peter (1969): Ophioglossaceen im Saarland. Faunist.-florist.Notzizen aus dem Saarland 2: 27-42.

- Wolf, G. (1979): Veränderung der Vegetation und Abbau der organischen Substanz in aufgegebenen Wiesen des Westerwaldes. Schriftenreihe für Vegetationskunde 13. Bonn-Bad Godesberg

Anlage I: Datenerhebungsbogen

Pflanzengesellschaften:

Artenzahl

RL-Arten

Naturraum

Landkreis

Gestein

Boden

Niederschläge (mm/Jahr)

Mittlere Jahrestemperatur (°C)

Literatur/Informanten

Objekt Datum

MTB Nr.../.... Gemarkung:.....

Höhe Lage

Standort

Exposition Neigung Aufnahmefläche

Größe des Gesamtgebietes

	Str.	Zstr.	Kr. I	Kr. II	M	F
Höhe (cm)						
Deckung (%)						

Zustand des Gesamtgebietes

Höhe der Bulte

Gehölzarten

Anteil der Zwergsträucher

expansive Arten:

sonstige Arten
(außerhalb der Aufnahmefläche):

Erfolgskontrolle

Zielkonflikt bzw. Übereinstimmung mit anderen
Arten- und Biotopschutzmaßnahmen:

Schutz

- nicht geschützt
- Vorschlag
- Ankauf erforderlich
- NSG
- kein Schutz durch Rechtsverordnung notwendig
- in Teilen geschützt
- Erweiterung notwendig
- ND
- GLB

Nutzung

- Brache seit, davor
- Mahd
- intensiv
- Rinderweide
- mittel
- Schafeweide
- extensiv

Beeinträchtigung

- Entwässerung
- Fahrspuren/Tritt
- Abfall/Aushub
- Lager/Spiel
- Industrie-/Gewerbe-/Wohngebiet
- Brache
- expansive Pflanzen
- Beschattung d. Gehölze
- Neuaufforstung
- Düngung
- Sammeln

im Gebiet

in der Nähe

oberhalb Gebiet

unterhalb Gebiet

Bewertung

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

vor allem wegen: Größe / Menge selt. Arten /
typ. Ges. / isoliert. Vorkommen

Maßnahmen

Gehölze entfernen Mahd Mulchen Weide
Mähtermin:..... Weidevieh:

fachl. u. organ. Voraussetz. für Pflege

durch wen?

Förderung durch Grünlandext.-Programm?

Kosten

Arbeitsstunden: Maschinen:

Anlage II: Artenliste

- 1 EHRENDORFER Nr.
 2 Schicht (1=Baumsch., 2=Strauchsch., 3= Krautsch.)
 3 Artname
 ELLENBERG Zeigerwerte
 4 Lichtzahl
 5 Temperaturzahl
 6 Kontinentalitätszahl
 7 Feuchtezahl
 8 Reaktionszahl
 9 Stickstoffzahl
 10 (/ Wechselfeuchte; = Staunäße)
 11 Lebensform (P Phanerophyt, N Nanophanerophyt, Z holziger Chamaephyt,
 C krautiger Chamaephyt, H Hemikryptophyt, G Geophyt, T Therophyt,
 A Hydrophyt)
 12 Blattausdauer (I immergrün, W überwinternd grün, S sommergrün,
 V vorsommergrün)
 13 Anatomischer Bau (HD hydromorph, HE helomorph, HG hygromorph,
 M mesomorph, SK skleromorph, SU blattsukkulent)
 14 Soziologisches Verhalten (nach OBERDORFER)
 15 Futterwertzahl (nach KNAPP)

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
006130	3	Achillea millefolium	8	0	0	4	0	5		H	W	M,SK	542	5
006230	3	Achillea ptarmica	8	0	3	8	4	2	/	H	S	HE,M	541	3
017010	3	Aegopodium podagraria	5	0	3	6	7	8		G,H	S	HG,M	84	3
023070	3	Agropyron repens	7	0	7	5	0	8	/	G	S	M,SK	361	6
025060	3	Agrostis canina	9	0	5	9	3	1		H	S	HE,SK	1731	3
025130	3	Agrostis stolonifera	8	0	0	6	0	5	/	H	W	M,HE	37	7
025140	3	Agrostis tenuis	7	0	3	0	3	3		H	S	M	5	5
028040	3	Ajuga reptans	6	0	2	6	0	6		H	W	HG,M		2
030460	3	Alchemilla vulgaris	6	4	3	6	0	6		H	S	M	542	5
037070	3	Alopecurus pratensis	6	0	5	6	6	7		H	S	HE,M	54	7
059060	3	Anemone nemorosa	0	0	3	0	0	0		G	V	HG,M	84	-1
061030	3	Angelica sylvestris	7	0	5	8	0	0		H	S	M,HE	541	2
066030	3	Anthoxanthum odoratum	0	0	3	0	5	0		T,H	S	M	6112	3
067060	3	Anthriscus sylvestris	7	0	5	5	0	8		H	S	HG,M	542	4
068020	3	Anthyllis vulneraria	8	0	0	0	8	3		H	S	M		5
077080	3	Aquilegia vulgaris	6	6	4	4	7	4		H	S	M	84	-1
078020	3	Arabidopsis thaliana	6	0	3	4	4	4		T	W	M	5212	99
090010	3	Arnica montana	9	4	4	5	3	2		H	S	M,SK	5112	1
092010	3	Arrhenatherum elatius	8	5	3	5	7	7		H	S	M	5421	7
999999	3	Aulacomnium palustre	0	0	0	0	0	0						0
119010	3	Avenella flexuosa	6	0	2	0	2	3		H	I	M		99
120040	3	Avenochloa pratensis	7	5	4	3	0	2	/	H	S	SK	532	2
120050	3	Avenochloa pubescens	5	0	3	0	0	4		H	S	M	542	4
130010	3	Bellis perennis	8	5	2	0	0	5		H	W	M,HG	542	2
135030	3	Betonica officinalis	7	6	5	4	0	3	/	H	S	M	5411	2
136030	1	Betula pendula	8	0	0	0	0	0		P	S	M	8	99
136030	2	Betula pendula	7	0	0	0	0	0		P	S	M	8	99
136030	3	Betula pendula	7	0	0	0	0	0		P	S	M	8	99
148020	3	Botrychium lunaria	7	3	3	4	0	2		G	S	M,SK	511	99
149030	3	Brachypodium pinnatum	6	5	5	4	7	4		G,H	S	M,SK	53	2
999999	3	Brachythecium rutabulum	0	0	0	0	0	0						0
152020	3	Briza media	8	0	3	0	0	2		H	S	SK,HE	5	5
153060	3	Bromus erectus	8	5	2	3	8	3		H	S	SK,M	532	5
999999	3	Calliergonella cuspidata	0	0	0	0	0	0						0

Anlage II: Artenliste

174010	3	<i>Calluna vulgaris</i>	8	0	3	0	1	1	Z	I SK	51	0	
175010	3	<i>Caltha palustris</i>	7	0	0	8	0	0	=	H	S HE, HG	5415	-1
178120	3	<i>Campanula glomerata</i>	7	0	7	4	7	0		H	S M, SK	53	3
178230	3	<i>Campanula rapunculus</i>	7	7	2	4	6	4		H	S M	53213	3
178350	3	<i>Campanula rotundifolia</i>	7	0	0	4	0	2		H	S M		3
183150	3	<i>Cardamine pratensis</i>	4	0	0	7	0	0		H	W HG, HE		-1
187290	3	<i>Carex caryophyllea</i>	8	5	3	4	0	2		G, H	S SK, M	53	2
188170	3	<i>Carex echinata</i>	8	0	3	8	3	2	/	H	S HE	1731	1
187510	3	<i>Carex flacca</i>	7	5	3	6	8	0	/	G	S M		2
187540	3	<i>Carex flava</i>	8	4	2	8	8	2		H	W HE, M	172	1
187650	3	<i>Carex hirta</i>	7	6	3	6	0	5	/	G	S M	3721	2
187730	3	<i>Carex leporina</i>	7	4	3	7	3	4	/	H	S M, HE	511	2
188360	3	<i>Carex nigra</i>	8	0	3	8	3	2	/	G	S HE	173	1
187910	3	<i>Carex pallescens</i>	7	4	3	6	4	4	/	H	S M	511	2
187920	3	<i>Carex panicea</i>	8	4	3	7	0	3	/	G, H	W HE, M	17	2
187990	3	<i>Carex pilulifera</i>	6	4	2	5	3	5	/	H	S M	51	1
188050	3	<i>Carex pulicaris</i>	8	5	2	9	0	0		H	W HE, SK	17	1
187530	3	<i>Carex tumidicarpa</i> (<i>C. demissa</i>)	8	0	1	9	0	0		H	S HE	1722	99
188290	3	<i>Carex vulpina</i>	9	5	5	9	0	5	/	H, G	S HE, SK	1514	1
189070	3	<i>Carlina vulgaris</i>	7	6	3	4	0	3		H, T	S SK	53213	0
191010	3	<i>Carpinus betulus</i>	4	6	4	0	0	0		P	S M	8432	99
191010	1	<i>Carpinus betulus</i>	8	6	4	0	0	0		P	S M	8432	99
193010	3	<i>Carum carvi</i>	8	4	5	5	0	6		H	S M	542	5
200070	3	<i>Centaurea jacea</i>	7	0	5	0	0	0		H	S SK, M	5	3
200160	3	<i>Centaurea nigra</i>	8	0	2	5	3	0		H	S M	5112	3
200340	3	<i>Centaurea scabiosa</i>	7	0	3	3	8	3		H	S SK	532	3
206050	3	<i>Cerastium arvense</i>	8	0	5	4	6	4		C	W SK, M		3
206180	3	<i>Cerastium holosteoides</i>	6	0	0	5	0	5		C, H	W M	54	3
213060	3	<i>Chaerophyllum hirsutum</i>	6	3	4	8	0	7		H	S HG	541	1
394010	3	<i>Chamaespartium sagittale</i>	8	5	4	4	4	2		Z, H	W SK, M	5112	99
999999	3	<i>Cirriphyllum piliferum</i>	0	0	0	0	0	0					0
233010	3	<i>Cirsium acaule</i>	9	5	4	3	8	2		H	S SK, M	53213	0
233020	3	<i>Cirsium arvense</i>	8	0	0	0	0	7		G	S M, SK	3	0
233140	3	<i>Cirsium palustre</i>	7	5	3	8	4	3	/	H	S M, HE	541	0
999999	3	<i>Climacium dendroides</i>	0	0	0	0	0	0					0
167030	3	<i>Clinopodium vulgare</i>	7	5	3	4	7	3		H	S M	611	2
242010	3	<i>Coeloglossum viride</i>	8	0	0	4	5	0		G	S M	511	0
243020	3	<i>Colchicum autumnale</i>	5	5	2	6	7	0	/	G	S M	54	-1
252010	3	<i>Convallaria majalis</i>	5	0	3	4	0	4		G	S M		99
264010	2	<i>Corylus avellana</i>	6	5	3	0	0	0		N	S M	84	99
264010	3	<i>Corylus avellana</i>	6	5	3	0	0	0		N	S M	84	99
271050	2	<i>Crataegus laevigata</i>	6	5	4	5	7	0		N, P	S M	84	99
271050	3	<i>Crataegus laevigata</i>	6	5	4	5	7	0		N, P	S M	84	99
271110	2	<i>Crataegus monogyna</i>	7	5	3	4	8	3		N, P	S M, SK	841	99
272030	3	<i>Crepis biennis</i>	6	5	3	5	6	5		H	S M	5421	4
272190	3	<i>Crepis paludosa</i>	7	0	3	8	8	0	/	H	S M, HE	5413	4
281040	3	<i>Cuscuta epithymum</i> agg.	0	0	0	0	0	0		T, V	S M		-1
291010	3	<i>Cynosurus cristatus</i>	8	5	3	5	0	4		H	S M	5423	6
296070	2	<i>Cytisus scoparius</i>	8	5	2	4	3	3		N	I SK, M	5123	0
296070	3	<i>Cytisus scoparius</i>	8	5	2	4	3	3		N	I SK, M	5123	0
297020	3	<i>Dactylis glomerata</i>	7	0	3	5	0	6		H	S M	54	7
298060	3	<i>Dactylorhiza maculata</i>	7	0	2	0	0	0		G	S M	541	99
298080	3	<i>Dactylorhiza majalis</i>	8	5	3	8	7	2	/	G	S M	541	99
299010	3	<i>Danthonia decumbens</i>	8	0	2	0	3	2		H	S M, SK	51	1
303010	3	<i>Daucus carota</i>	8	6	5	4	0	4		H	S M		3
306020	3	<i>Deschampsia cespitosa</i>	6	0	0	7	0	3	/	H	W SK, HE		3
308100	3	<i>Dianthus deltoides</i>	8	0	4	4	3	2		C, H	W SK	5112	2
999999	3	<i>Dicranum crispus</i>	0	0	0	0	0	0					0
999999	3	<i>Dicranum bonjeanii</i>	0	0	0	0	0	0					0

Anlage II: Artenliste

321040	3	<i>Drosera rotundifolia</i>	8 4 3	9 1 1	H	W SU, HE	18	99
323010	3	<i>Dryopteris carthusiana</i> agg.	0 0 0	0 0 0	H	S M		99
342050	3	<i>Epilobium angustifolium</i>	8 0 5	5 3 8	H	S M, HG	621	2
346010	3	<i>Equisetum arvense</i>	6 0 0	6 0 3 /	G	S SK, HE	361	0
346020	3	<i>Equisetum fluviatile</i>	8 4 0	10 0 5	A, G	S HE, HD	151	-1
346090	3	<i>Equisetum sylvaticum</i>	3 4 0	7 3 4	G	S HG, HE		0
351040	3	<i>Erica tetralix</i>	8 0 1	8 1 2	Z	I SK	1821	0
354010	3	<i>Eriophorum angustifolium</i>	8 0 0	9 4 2 =	G, A	W HE, M	17	1
366050	3	<i>Euphorbia cyparissias</i>	8 0 4	3 0 3	H, G	W M	53	-1
367140	3	<i>Euphrasia rostkoviana</i> agg.	6 0 3	5 0 3	T, B	S M	54	-1
367270	3	<i>Euphrasia stricta</i>	8 0 4	4 0 2	T, B	S M		-1
369010	3	<i>Fagus sylvatica</i>	3 5 2	5 0 0	P	S M	8431	99
369010	2	<i>Fagus sylvatica</i>	3 5 2	5 0 0	P	S M	8431	99
369010	1	<i>Fagus sylvatica</i>	8 5 2	5 0 0	P	S M	8431	99
372020	3	<i>Festuca altissima</i>	3 5 3	5 3 6	H	W M	8431	99
372040	3	<i>Festuca arundinacea</i>	8 5 0	7 7 4 /	H	W SK, M		4
372160	3	<i>Festuca ovina</i> agg.	0 0 0	0 0 0	H	S SK		3
372360	3	<i>Festuca pratensis</i>	8 0 3	6 0 6	H	S M	54	8
372420	3	<i>Festuca rubra</i>	8 0 5	4 7 3	H	W M, SK	5223	5
372300	3	<i>Festuca tenuifolia</i>	7 6 2	4 2 2	H	S SK, M	5112	99
376010	3	<i>Filipendula ulmaria</i>	7 0 0	8 0 4	H	S M, HE	541	3
376040	3	<i>Filipendula vulgaris</i>	7 5 5	4 8 2 /	H	S M, SK	53	1
379040	3	<i>Fragaria viridis</i>	7 5 5	3 8 3	H	W M	6112	99
380010	2	<i>Frangula alnus</i>	6 0 5	7 2 0 /	N	S M	8221	99
380010	2	<i>Frangula alnus</i>	6 0 5	7 2 0 /	N	S M	8221	99
380010	3	<i>Frangula alnus</i>	6 0 5	0 2 3 /	N	S M	8221	99
380010	3	<i>Frangula alnus</i>	6 0 5	0 2 3 /	N	S M	8221	99
381010	3	<i>Fraxinus excelsior</i>	4 5 3	0 7 7	P	S M	843	99
388070	3	<i>Galeopsis tetrahit</i>	7 0 3	5 0 7	T	S M, HG	3	99
390020	3	<i>Galium aparine</i>	7 5 3	0 6 8	T, L	V M, HG	352	99
390430	3	<i>Galium hircynicum</i>	7 5 2	5 2 3	C, H	W M		3
390180	3	<i>Galium mollugo</i>	7 0 3	5 0 0	H	S M	5421	3
390250	3	<i>Galium palustre</i>	6 0 3	9 0 4 =	H	W HG, HE	1514	3
390330	3	<i>Galium pumilum</i>	7 5 2	4 4 2	H	S M	5112	3
390510	3	<i>Galium uliginosum</i>	6 0 0	8 0 0	H	S M	541	3
390540	3	<i>Galium verum</i>	7 5 0	4 7 3 /	H	W SK, M	611	3
393010	3	<i>Genista anglica</i>	7 5 1	5 4 2	Z	W M	5121	0
393050	3	<i>Genista pilosa</i>	7 5 4	0 2 1	Z	W M	5121	0
393090	3	<i>Genista tinctoria</i>	8 5 3	5 4 2 /	Z	W M	5411	0
406050	3	<i>Gnaphalium sylvaticum</i>	6 0 3	5 2 6	H	W M	6211	0
411010	3	<i>Gymnadenia conopsea</i>	0 0 2	7 8 0 /	G	S M	541	1
422060	3	<i>Helianthemum nummularium</i> agg.	0 0 0	0 0 0	Z	I SK, M		1
430030	3	<i>Heracleum sphondylium</i>	7 5 2	5 0 8	H	S M	542	5
437070	3	<i>Hieracium aurantiacum</i>	8 3 5	5 4 2 /	H	W M	5111	99
437320	3	<i>Hieracium lachenalii</i>	5 0 0	5 4 2	H	W M	8311	2
437080	3	<i>Hieracium lactucella</i>	8 0 3	0 4 2	H	W M	5112	2
437340	3	<i>Hieracium laevigatum</i>	7 5 3	5 2 2	H	W M	8311	2
437480	3	<i>Hieracium pilosella</i>	7 0 3	4 0 2	H	W M	5	2
437600	3	<i>Hieracium sylvaticum</i>	4 0 3	5 5 4	H	W M, HG		99
437640	3	<i>Hieracium umbellatum</i>	6 0 0	4 4 2	H	W M, SK	831	2
441010	3	<i>Hippocrepis comosa</i>	7 5 2	3 7 2	H, C	W M, SK	532	5
446010	3	<i>Holcus lanatus</i>	7 5 3	6 0 4	H	W M, HG	54	4
446020	3	<i>Holcus mollis</i>	6 5 2	5 2 3	G, H	W M	831	3
999999	3	<i>Homalothecium lutescens</i>	0 0 0	0 0 0				0
999999	3	<i>Hylocomnium splendens</i>	0 0 0	0 0 0				0
999999	3	<i>Hylocomnium splendens</i>	0 0 0	0 0 0				0
999999	3	<i>Hypericum humifusum</i>	0 0 0	0 0 0				0
467080	3	<i>Hypericum humifusum</i>	7 0 2	7 3 3	C, T	W M, HE	3111	1

Anlage II: Artenliste

321040	3	<i>Drosera rotundifolia</i>	8 4 3	9 1 1	H	W SU, HE	18	99
323010	3	<i>Dryopteris carthusiana</i>	0 0 0	0 0 0	H	S M		99
		agg.						
342050	3	<i>Epilobium angustifolium</i>	8 0 5	5 3 8	H	S M, HG	621	2
346010	3	<i>Equisetum arvense</i>	6 0 0	6 0 3 /	G	S SK, HE	361	0
346020	3	<i>Equisetum fluviatile</i>	8 4 0	10 0 5	A, G	S HE, HD	151	-1
346090	3	<i>Equisetum sylvaticum</i>	3 4 0	7 3 4	G	S HG, HE		0
351040	3	<i>Erica tetralix</i>	8 0 1	8 1 2	Z	I SK	1821	0
354010	3	<i>Eriophorum angustifolium</i>	8 0 0	9 4 2 =	G, A	W HE, M	17	1
366050	3	<i>Euphorbia cyparissias</i>	8 0 4	3 0 3	H, G	W M	53	-1
367140	3	<i>Euphrasia rostkoviana</i> agg.	6 0 3	5 0 3	T, B	S M	54	-1
367270	3	<i>Euphrasia stricta</i>	8 0 4	4 0 2	T, B	S M		-1
369010	3	<i>Fagus sylvatica</i>	3 5 2	5 0 0	F	S M	8431	99
369010	2	<i>Fagus sylvatica</i>	3 5 2	5 0 0	P	S M	8431	99
369010	1	<i>Fagus sylvatica</i>	8 5 2	5 0 0	P	S M	8431	99
372020	3	<i>Festuca altissima</i>	3 5 3	5 3 6	H	W M	8431	99
372040	3	<i>Festuca arundinacea</i>	8 5 0	7 7 4 /	H	W SK, M		4
372160	3	<i>Festuca ovina</i> agg.	0 0 0	0 0 0	H	S SK		3
372360	3	<i>Festuca pratensis</i>	8 0 3	6 0 6	H	S M	54	8
372420	3	<i>Festuca rubra</i>	8 0 5	4 7 3	H	W M, SK	5223	5
372300	3	<i>Festuca tenuifolia</i>	7 6 2	4 2 2	H	S SK, M	5112	99
376010	3	<i>Filipendula ulmaria</i>	7 0 0	8 0 4	H	S M, HE	541	3
376040	3	<i>Filipendula vulgaris</i>	7 5 5	4 8 2 /	H	S M, SK	53	1
379040	3	<i>Fragaria viridis</i>	7 5 5	3 8 3	H	W M	6112	99
380010	2	<i>Frangula alnus</i>	6 0 5	7 2 0 /	N	S M	8221	99
380010	2	<i>Frangula alnus</i>	6 0 5	7 2 0 /	N	S M	8221	99
380010	3	<i>Frangula alnus</i>	6 0 5	0 2 3 /	N	S M	8221	99
380010	3	<i>Frangula alnus</i>	6 0 5	0 2 3 /	N	S M	8221	99
381010	3	<i>Fraxinus excelsior</i>	4 5 3	0 7 7	P	S M	843	99
388070	3	<i>Galeopsis tetrahit</i>	7 0 3	5 0 7	T	S M, HG	3	99
390020	3	<i>Galium aparine</i>	7 5 3	0 6 8	T, L	V M, HG	352	99
390430	3	<i>Galium hircynicum</i>	7 5 2	5 2 3	C, H	W M		3
390180	3	<i>Galium mollugo</i>	7 0 3	5 0 0	H	S M	5421	3
390250	3	<i>Galium palustre</i>	6 0 3	9 0 4 =	H	W HG, HE	1514	3
390330	3	<i>Galium pumilum</i>	7 5 2	4 4 2	H	S M	5112	3
390510	3	<i>Galium uliginosum</i>	6 0 0	8 0 0	H	S M	541	3
390540	3	<i>Galium verum</i>	7 5 0	4 7 3 /	H	W SK, M	611	3
393010	3	<i>Genista anglica</i>	7 5 1	5 4 2	Z	W M	5121	0
393050	3	<i>Genista pilosa</i>	7 5 4	0 2 1	Z	W M	5121	0
393090	3	<i>Genista tinctoria</i>	8 5 3	5 4 2 /	Z	W M	5411	0
406050	3	<i>Gnaphalium sylvaticum</i>	6 0 3	5 2 6	H	W M	6211	0
411010	3	<i>Gymnadenia conopsea</i>	0 0 2	7 8 0 /	G	S M	541	1
422060	3	<i>Helianthemum nummularium</i>	0 0 0	0 0 0	Z	I SK, M		1
		agg.						
430030	3	<i>Heracleum sphondylium</i>	7 5 2	5 0 8	H	S M	542	5
437070	3	<i>Hieracium aurantiacum</i>	8 3 5	5 4 2 /	H	W M	5111	99
437320	3	<i>Hieracium lachenalii</i>	5 0 0	5 4 2	H	W M	8311	2
437080	3	<i>Hieracium lactucella</i>	8 0 3	0 4 2	H	W M	5112	2
437340	3	<i>Hieracium laevigatum</i>	7 5 3	5 2 2	H	W M	8311	2
437480	3	<i>Hieracium pilosella</i>	7 0 3	4 0 2	H	W M	5	2
437600	3	<i>Hieracium sylvaticum</i>	4 0 3	5 5 4	H	W M, HG		99
437640	3	<i>Hieracium umbellatum</i>	6 0 0	4 4 2	H	W M, SK	831	2
441010	3	<i>Hippocrepis comosa</i>	7 5 2	3 7 2	H, C	W M, SK	532	5
446010	3	<i>Holcus lanatus</i>	7 5 3	6 0 4	H	W M, HG	54	4
446020	3	<i>Holcus mollis</i>	6 5 2	5 2 3	G, H	W M	831	3
999999	3	<i>Homalothecium lutescens</i>	0 0 0	0 0 0				0
999999	3	<i>Hylocomnium splendens</i>	0 0 0	0 0 0				0
999999	3	<i>Hylocomnium splendens</i>	0 0 0	0 0 0				0
999999	3	<i>Hypericum humifusum</i>	0 0 0	0 0 0				0
467080	3	<i>Hypericum humifusum</i>	7 0 2	7 3 3	C, T	W M, HE	3111	1

Anlage II: Artenliste

467110	3	<i>Hypericum maculatum</i>	8 0 3	6 3 2 /	H	W M	5112	1
467160	3	<i>Hypericum perforatum</i>	7 0 5	4 0 0	H	S M, SK	61	1
467170	3	<i>Hypericum pulchrum</i>	4 6 2	5 3 2	H	W M, HG	831	1
999999	3	<i>Hypnum cupressiforme</i>	0 0 0	0 0 0				0
468030	3	<i>Hypochoeris radicata</i>	8 5 3	5 4 3	H	S M	5	1
481020	3	<i>Jasione montana</i>	7 5 3	3 3 2	H	W M, SK	523	2
485010	3	<i>Juncus acutiflorus</i>	9 5 2	8 5 3	G, H	W HE, SK		1
485070	3	<i>Juncus articulatus</i>	8 0 3	8 0 2 /	H	W HE		1
485400	3	<i>Juncus bufonius</i>	7 0 0	7 3 0 /	T	S HE	31	99
485180	3	<i>Juncus conglomeratus</i>	8 5 3	7 4 0 /	H	S SK, HE	541	1
485190	3	<i>Juncus effusus</i>	8 5 3	7 3 4 /	H	S SK, HE	541	1
485200	3	<i>Juncus filiformis</i>	7 4 5	8 4 3	G, H	W HE, SK	5415	1
485290	3	<i>Juncus squarrosus</i>	8 0 2	8 1 1 /	H	I SK, HE		0
486012	2	<i>Juniperus communis</i>	8 0 0	4 0 0	N	I SK		99
491250	3	<i>Knautia arvensis</i>	7 5 3	4 0 3	H	S M	5421	2
494070	3	<i>Koeleria macrantha</i>	7 6 7	3 8 2	H	S M, SK	53	3
494090	3	<i>Koeleria pyramidata</i>	6 6 4	4 7 2	H	S SK, M	532	3
509150	3	<i>Lathyrus linifolius</i>	0 5 2	5 3 2	G, H	S M	831	5
509150	3	<i>Lathyrus linifolius</i>	0 5 2	5 3 2	G, H	S M	831	5
509210	3	<i>Lathyrus pratensis</i>	7 5 0	6 7 6	H, L	S M	54	7
519010	3	<i>Leontodon autumnalis</i>	7 0 3	5 0 5	H	W M	5423	5
519060	3	<i>Leontodon hispidus</i>	8 0 3	4 0 3	H	W M	5	5
523150	3	<i>Leucanthemum vulgare</i>	7 0 3	4 0 3	H	W M, SK	542	99
534150	3	<i>Linaria vulgaris</i>	8 5 5	3 7 3	G, H	S M	33	-1
537020	3	<i>Linum catharticum</i>	7 0 3	0 0 1	T	S M, SK	5	0
539020	3	<i>Listera ovata</i>	0 0 3	6 7 7 /	G	S HG, M	843	99
548070	2	<i>Lonicera periclymenum</i>	6 5 2	0 3 4	N, L	S M	831	99
999999	3	<i>Lophocolea bidentata</i>	0 0 0	0 0 0				0
550050	3	<i>Lotus corniculatus</i>	7 0 3	4 7 3	H	S M	5	7
550090	3	<i>Lotus uliginosus</i>	7 5 2	8 4 4 /	H	S M, HE	5415	7
555060	3	<i>Luzula campestris</i>	7 0 3	4 3 2	H	S M, SK	51	2
555010	3	<i>Luzula luzuloides</i>	4 0 4	0 3 4	H	W M	84311	2
555071	3	<i>Luzula multiflora</i>	7 0 0	6 5 2 /	H	S M, SK	5	2
		ssp. congesta						
555072	3	<i>Luzula multiflora</i>	7 0 0	6 5 2 /	H	S M, SK	5	2
		ssp. multiflora						
556030	3	<i>Lychnis flos-cuculi</i>	7 5 3	6 0 0 /	H	W M	541	1
561020	3	<i>Lysimachia nummularia</i>	4 6 4	6 0 0	C	W HG		1
561050	3	<i>Lysimachia vulgaris</i>	6 0 0	8 0 0 /	H	W HE	541	2
566030	2	<i>Malus sylvestris</i>	7 5 3	5 7 5	P	S M	84	99
575150	3	<i>Melampyrum pratense</i>	0 0 3	0 3 3	T, B	S M, HG		-1
580020	3	<i>Mentha arvensis</i>	0 0 0	8 0 0 /	G, H	S HE, M		0
584010	3	<i>Meum athamanticum</i>	8 4 2	4 3 3	H	S M	5112	3
594030	3	<i>Molinia caerulea</i>	7 0 3	7 0 2 /	H	S HE, SK		2
607030	3	<i>Myosotis palustris</i>	7 0 5	8 0 5 /	H	W HE, HG	5415	2
607090	3	<i>Myosotis ramosissima</i>	9 6 5	2 0 0	T	W SK, M	523	2
618010	3	<i>Nardus stricta</i>	8 0 3	0 2 2	H	W SK	511	2
638090	3	<i>Ononis spinosa</i>	8 6 5	0 7 3	Z, H	S M	53213	0
646070	3	<i>Orchis morio</i>	7 5 3	4 7 3	G	S HG, M		1
646150	3	<i>Orchis ustulata</i>	7 5 5	4 0 3	G	S M, HG	53213	1
648030	3	<i>Origanum vulgare</i>	7 0 3	3 0 3	H, C	W SK, M	611	1
660010	3	<i>Oxalis acetosella</i>	1 0 3	6 4 7	G, H	W HG		99
682250	3	<i>Pedicularis sylvatica</i>	7 5 2	8 1 2 /	H, B	S HE	5112	-1
693110	3	<i>Phleum pratense</i>	7 0 5	5 0 6	H	W M	5423	8
702120	3	<i>Phyteuma nigrum</i>	7 4 4	6 5 4	H	S M, HG	5422	5
704010	2	<i>Picea abies</i>	5 3 6	0 0 0	P	I SK	7312	99
704010	3	<i>Picea abies</i>	5 3 6	0 0 0	P	I SK	7312	99
708010	3	<i>Pimpinella major</i>	7 0 2	6 7 7	H	S M	5422	5
708060	3	<i>Pimpinella saxifraga</i>	7 0 5	3 0 2	H	S M, SK	53	5
710080	2	<i>Pinus sylvestris</i>	7 0 7	0 0 0	P	I SK		99

Anlage II: Artenliste

710080	3	Pinus sylvestris	7 0 7	0 0 0	P	I SK		99
710080	1	Pinus sylvestris	8 0 7	0 0 0	P	I SK		99
999999	3	Flagiomnium affine	0 0 0	0 0 0				0
713090	3	Plantago lanceolata	6 0 3	0 0 0	H	W M, SK	54	6
713250	3	Plantago media	7 0 7	4 8 3	H	W SK, M	53	2
714010	3	Platanthera bifolia	6 0 3	5 7 0 /	G	S HG		0
714020	3	Platanthera chlorantha	6 0 3	7 7 0 /	G	S HG, HE	541	0
999999	3	Pleurozium schreberi	0 0 0	0 0 0				0
717250	3	Poa angustifolia	7 5 0	3 0 3	H	W SK, M	53	8
717030	3	Poa annua	7 0 5	6 0 8	T, H	W HG, M	3711	5
717130	3	Poa chaixii	6 5 4	5 3 4	H	S M		2
717270	3	Poa pratensis	6 0 0	5 0 6	H	W M	54	8
717320	3	Poa trivialis	6 0 3	7 0 7	H, C	W HG, M	54	7
722120	3	Polygala serpyllifolia	8 4 2	6 2 2	H, C	W SK, M	5112	1
722130	3	Polygala vulgaris	7 0 3	5 3 2	H, C	W SK, M	5112	1
724110	3	Polygonum bistorta	7 4 7	7 5 5 /	G, H	S M, HE	5415	4
999999	3	Polytrichum commune / formosum	0 0 0	0 0 0				0
999999	3	Polytrichum piluliferum	0 0 0	0 0 0				0
728030	1	Populus tremula	8 5 5	5 0 0	P	S M		99
728030	2	Populus tremula	6 5 5	5 0 0	P	S M		99
728030	3	Populus tremula	6 5 5	5 0 0	P	S M		99
732310	3	Potentilla erecta	6 0 3	0 0 2	H	W SK	51	2
732530	3	Potentilla reptans	6 6 3	6 7 5	H	W M, HG	3721	2
732550	3	Potentilla sterilis	5 5 2	5 6 6	H	W M	8432	2
732580	3	Potentilla verna	0 0 0	0 0 0	H	S SK		2
999999	3	Pottia truncata	0 0 0	0 0 0				0
735180	3	Primula veris	7 0 3	4 8 3	H	S M	53213	2
736030	3	Prunella vulgaris	7 0 3	0 4 0	H	W M	54	2
737010	2	Prunus avium	4 5 4	5 7 5	P	S M	843	99
737010	1	Prunus avium	8 5 4	5 7 5	P	S M	843	99
737150	2	Prunus spinosa	7 5 5	0 0 0	N	S M, SK	841	99
737150	2	Prunus spinosa	7 5 5	0 0 0	N	S M, SK	841	99
525010	3	Pseudorchis albida	0 0 0	0 0 0	G	S M	5111	99
741010	3	Pteridium aquilinum	6 5 3	6 3 3 /	G	S SK		-1
751010	2	Pyrus communis	5 6 5	0 8 0	P	S M		99
752060	1	Quercus petraea	8 6 2	5 0 0	P	S M	8	99
752060	2	Quercus petraea	6 6 2	5 0 0	P	S M	8	99
752060	3	Quercus petraea	6 6 2	5 0 0	P	S M	8	99
752110	1	Quercus robur	8 6 0	0 0 0	P	S M	8	99
752110	2	Quercus robur	7 6 0	0 0 0	P	S M	8	99
752110	3	Quercus robur	7 6 0	0 0 0	P	S M	8	99
754690	3	Ranunculus acris	7 0 3	0 0 0	H	S M	54	-1
754730	3	Ranunculus bulbosus	8 6 3	3 7 3	G, H	V M	53213	1
754270	3	Ranunculus flammula	7 0 3	9 3 2 /	H	S HE	1712	-1
754510	3	Ranunculus nemorosus	6 0 4	5 6 0	H	S HG, M	5	1
754570	3	Ranunculus repens	6 0 0	7 0 0 /	H	S HE, HG	37	2
758020	3	Reseda lutea	7 6 3	3 8 4	H	S M, SK	351	99
763180	3	Rhinanthus minor	7 0 3	0 0 2	T, B	S M	54	-1
999999	3	Rhytidiadelphus squarrosus	0 0 0	0 0 0				0
776060	2	Rosa canina	8 5 3	4 0 0	N	S M	841	99
776290	3	Rosa pimpinellifolia	8 5 5	4 8 2	N, Z	W M	6112	99
780030	3	Rubus fruticosus agg.	0 0 0	0 0 0	N	W M		99
781200	3	Rubus idaeus	7 0 0	5 0 8	N, Z	S M	621	99
783010	3	Rumex acetosa	8 0 0	0 0 5 C	H	W M	54	4
783030	3	Rumex acetosella	8 5 3	5 2 2 C	G, H	W M, SK	51	1
790110	2	Salix caprea	7 0 3	6 7 7	N, P	S M	6213	99
790110	3	Salix caprea	7 0 3	6 7 7	N, P	S M	6213	99
796030	3	Sanguisorba minor	7 6 5	3 8 2	H	S SK, M	53	4

Anlage II: Artenliste

796010	3	Sanguisorba officinalis	7	5	7	7	0	3	/	H	S M, HE	541	5
804210	3	Saxifraga granulata	0	5	2	4	5	3		H	V SU, HG	542	2
805050	3	Scabiosa columbaria	8	5	2	4	8	3	/	H	S SK, M	532	3
811020	3	Scirpus sylvaticus	6	5	4	9	4	3		G	W HE, M	5415	2
822261	3	Sedum telephium	7	6	0	4	7	0		H, G	S SU		99
824010	3	Selinum carvifolia	7	5	5	7	5	2	/	H	S SK, HE	5411	3
826110	3	Senecio erucifolius	7	6	4	3	8	4	/	H	S SK, M		-1
826280	3	Senecio fuchsii	7	0	4	5	0	8		H	S M, HG	621	-1
826240	3	Senecio jacobaea	8	5	3	4	7	5	/	H	S M	5423	-1
828050	3	Serratula tinctoria	7	6	5	0	8	5	/	G, H	W M, SK	5411	3
851050	2	Sorbus aucuparia	6	0	0	0	4	0		P, N	S M		99
851050	3	Sorbus aucuparia	6	0	0	0	4	0		P, N	S M		99
999999	3	Sphagnum spec.	0	0	0	0	0	0					0
865030	3	Stellaria graminea	6	0	0	4	4	0		H	S SK, M	542	2
865040	3	Stellaria holostea	5	6	3	5	6	5		C	I SK	8432	99
872010	3	Succisa pratensis	7	5	3	7	0	2	/	H	S M	5411	2
881080	3	Tanacetum vulgare	8	0	0	5	0	5		H	S SK	3511	0
882130	3	Taraxacum officinale	7	0	0	5	0	7		H	S HG, M	542	5
884010	3	Teesdalea nudicaulis	8	6	2	3	1	1		T, H	V M, SK	5221	99
890100	3	Teucrium scorodonia	6	5	2	4	2	3		H	W M, SK	8311	1
893080	3	Thesium pyrenaicum	8	4	4	4	4	2	/	H, B	S M	511	0
897270	3	Thymus pulegioides	8	0	4	4	0	1		C	I SK	5	99
903100	3	Tragopogon pratensis	7	5	3	4	7	6		H	S M	542	4
908050	3	Trichophorum germanicum	8	5	2	9	1	1		H	W HE, SK	1821	99
910010	3	Trifolium alpestre	7	5	4	3	6	3	/	H	S M	6112	99
910080	3	Trifolium campestre	8	5	3	4	0	3		T	S M	523	6
910120	3	Trifolium dubium	6	6	3	5	5	4		T	S M	5421	6
910170	3	Trifolium hybridum	7	5	5	6	7	5		H	S M	3721	6
910200	3	Trifolium medium	7	5	4	4	0	3		H	S M	6111	4
910220	3	Trifolium montanum	7	0	4	3	8	2	/	H	S M, SK	53	5
910310	3	Trifolium pratense	7	0	3	0	0	0		H	W M	54	7
910320	3	Trifolium repens	8	0	0	0	0	7		C, H	W HG, M	5423	8
915060	3	Trisetum flavescens	7	0	5	0	0	5		H	S M	542	7
921010	3	Tussilago farfara	8	0	3	6	8	6	/	G	S M	3	0
931010	3	Vaccinium myrtillus	5	0	5	0	2	3		Z	S M		0
931070	3	Vaccinium oxycoccus	7	0	3	9	0	1		Z	I SK	1811	99
933160	3	Valeriana dioica	7	5	2	8	0	2	/	H	S HE	541	1
933070	3	Valeriana officinalis	7	0	5	8	7	5	/	H	S HE, HG		1
941090	3	Veronica arvensis	5	5	3	5	6	0		T	W M, SK		1
941550	3	Veronica chamaedrys	6	0	3	4	0	0		C	W M		2
941270	3	Veronica officinalis	5	0	3	4	2	4		C	W M		1
943280	3	Vicia angustifolia	5	5	3	0	0	0		T, L	W M	34	5
943050	3	Vicia cracca	7	0	0	5	0	0		H, L	S M	54	6
943130	3	Vicia hirsuta	7	5	5	0	0	3		T, L	W M	342	5
943310	3	Vicia sepium	0	0	5	5	7	5		H, L	W M		6
945060	3	Viola canina	7	5	3	4	3	2		H	W M	5112	1
945160	3	Viola hirta	6	5	5	3	8	2		H	S HG, M	611	1
945220	3	Viola palustris	6	0	3	9	2	5		H	W HE, HG	1712	1
945260	3	Viola reichenbachiana	4	5	4	5	7	6		H	W HG, M	843	99
945270	3	Viola riviniana	5	0	3	5	3	0		H	S HG, M	8	99

Anlage III: Soziologische Einordnung der Arten

Artname ELLENBERG-
Zeigerwerte
L T K F R N

Arten der
Scheuchzerio-Caricetea nigrae
(Kleinseggenrieder) *17*

Carex panicea	8	4	3	7	0	3
Eriophorum angustifolium	8	0	0	9	4	2
Carex pulicaris	8	5	2	9	0	0
Viola palustris	6	0	3	9	2	5
Ranunculus flammula	7	0	3	9	3	2
Carex flava	8	4	2	8	8	2
Carex tumidicarpa (C. demissa)	8	0	1	9	0	0
Carex nigra	8	0	3	8	3	2
Agrostis canina	9	0	5	9	3	1
Carex echinata	8	0	3	8	3	2

Arten der
Oxycocco-Sphagnetea
(Hochmoore u. Moorheiden) *18*

Drosera rotundifolia	8	4	3	9	1	1
Vaccinium oxycoccus	7	0	3	9	0	1
Trichophorum germanicum	8	5	2	9	1	1
Erica tetralix	8	0	1	8	1	2

Arten der
Nardo-Callunetea
(Borstgras- und Zwergstrauchheiden) *51*

Potentilla erecta	6	0	3	0	0	2
Luzula campestris	7	0	3	4	3	2
Carex pilulifera	6	4	2	5	3	5
Danthonia decumbens	8	0	2	0	3	2
Calluna vulgaris	8	0	3	0	1	1
Rumex acetosella	8	5	3	5	2	2
Genista pilosa	7	5	4	0	2	1
Genista anglica	7	5	1	5	4	2
Cytisus scoparius	8	5	2	4	3	3

Arten der
Nardetalia
511

Nardus stricta	8	0	3	0	2	2
Carex pallescens	7	4	3	6	4	4
Carex leporina	7	4	3	7	3	4
Thesium pyrenaicum	8	4	4	4	4	2
Botrychium lunaria	7	3	3	4	0	2
Coeloglossum viride	8	0	0	4	5	0
Pseudorchis albida	0	0	0	0	0	0
Hieracium aurantiacum	8	3	5	5	4	2

Arten des
Violion

Anlage III: Soziologische Einordnung der Arten

5112

Chamaespartium sagittale	8	5	4	4	4	2
Galium pumilum	7	5	2	4	4	2
Polygala vulgaris	7	0	3	5	3	2
Viola canina	7	5	3	4	3	2
Centaurea nigra	8	0	2	5	3	0
Arnica montana	9	4	4	5	3	2
Polygala serpyllifolia	8	4	2	6	2	2
Pedicularis sylvatica	7	5	2	8	1	2
Hieracium lactucella	8	0	3	0	4	2
Festuca tenuifolia	7	6	2	4	2	2
Hypericum maculatum	8	0	3	6	3	2
Meum athamanticum	8	4	2	4	3	3
Dianthus deltoides	8	0	4	4	3	2

Arten der

Festuco-Brometea

53

Euphorbia cyparissias	8	0	4	3	0	3
Pimpinella saxifraga	7	0	5	3	0	2
Sanguisorba minor	7	6	5	3	8	2
Campanula glomerata	7	0	7	4	7	0
Plantago media	7	0	7	4	8	3
Koeleria macrantha	7	6	7	3	8	2
Carex caryophyllea	8	5	3	4	0	2
Poa angustifolia	7	5	0	3	0	3
Brachypodium pinnatum	6	5	5	4	7	4
Filipendula vulgaris	7	5	5	4	8	2
Trifolium montanum	7	0	4	3	8	2
Avenochloa pratensis	7	5	4	3	0	2
Bromus erectus	8	5	2	3	8	3
Centaurea scabiosa	7	0	3	3	8	3
Scabiosa columbaria	8	5	2	4	8	3
Koeleria pyramidata	6	6	4	4	7	2
Hippocrepis comosa	7	5	2	3	7	2
Carlina vulgaris	7	6	3	4	0	3
Primula veris	7	0	3	4	8	3
Ranunculus bulbosus	8	6	3	3	7	3
Cirsium acaule	9	5	4	3	8	2
Orchis ustulata	7	5	5	4	0	3
Campanula rapunculus	7	7	2	4	6	4
Ononis spinosa	8	6	5	0	7	3

Arten der

Molinio-Arrhenatheretea

(Grünland-Gesellschaften) *54*

Colchicum autumnale	5	5	2	6	7	0
Cerastium holosteoides	6	0	0	5	0	5
Rhinanthus minor	7	0	3	0	0	2
Holcus lanatus	7	5	3	6	0	4
Euphrasia rostkoviana agg.	6	0	3	5	0	3
Rumex acetosa	8	0	0	0	0	5
Plantago lanceolata	6	0	3	0	0	0
Vicia cracca	7	0	0	5	0	0
Poa pratensis	6	0	0	5	0	6
Trifolium pratense	7	0	3	0	0	0
Ranunculus acris	7	0	3	0	0	0

Anlage III: Soziologische Einordnung der Arten

Dactylis glomerata	7 0 3	5 0 6
Lathyrus pratensis	7 5 0	6 7 6
Poa trivialis	6 0 3	7 0 7
Festuca pratensis	8 0 3	6 0 6
Alopecurus pratensis	6 0 5	6 6 7
Prunella vulgaris	7 0 3	0 4 0

Arten der
Molinietalia
541

Dactylorhiza majalis	8 5 3	8 7 2
Lychnis flos-cuculi	7 5 3	6 0 0
Galium uliginosum	6 0 0	8 0 0
Achillea ptarmica	8 0 3	8 4 2
Cirsium palustre	7 5 3	8 4 3
Sanguisorba officinalis	7 5 7	7 0 3
Dactylorhiza maculata	7 0 2	0 0 0
Juncus conglomeratus	8 5 3	7 4 0
Angelica sylvestris	7 0 5	8 0 0
Juncus effusus	8 5 3	7 3 4
Filipendula ulmaria	7 0 0	8 0 4
Chaerophyllum hirsutum	6 3 4	8 0 7
Platanthera chlorantha	6 0 3	7 7 0
Gymnadenia conopsea	0 0 2	7 8 0
Lysimachia vulgaris	6 0 0	8 0 0
Valeriana dioica	7 5 2	8 0 2
Betonica officinalis	7 6 5	4 0 3
Succisa pratensis	7 5 3	7 0 2
Selinum carvifolia	7 5 5	7 5 2
Serratula tinctoria	7 6 5	0 8 5
Genista tinctoria	8 5 3	5 4 2
Crepis paludosa	7 0 3	8 8 0
Myosotis palustris	7 0 5	8 0 5
Lotus uliginosus	7 5 2	8 4 4
Polygonum bistorta	7 4 7	7 5 5
Caltha palustris	7 0 0	8 0 0
Scirpus sylvaticus	6 5 4	9 4 3
Juncus filiformis	7 4 5	8 4 3

Arten der
Arrhenatheretalia
542

Tragopogon pratensis	7 5 3	4 7 6
Taraxacum officinale	7 0 0	5 0 7
Trisetum flavescens	7 0 5	0 0 5
Saxifraga granulata	0 5 2	4 5 3
Alchemilla vulgaris	6 4 3	6 0 6
Achillea millefolium	8 0 0	4 0 5
Leucanthemum vulgare	7 0 3	4 0 3
Avenochloa pubescens	5 0 3	0 0 4
Heracleum sphondylium	7 5 2	5 0 8
Bellis perennis	8 5 2	0 0 5
Carum carvi	8 4 5	5 0 6
Anthriscus sylvestris	7 0 5	5 0 8
Stellaria graminea	6 0 0	4 4 0
Trifolium dubium	6 6 3	5 5 4
Crepis biennis	6 5 3	5 6 5
Arrhenatherum elatius	8 5 3	5 7 7

Anlage III: Soziologische Einordnung der Arten

Galium mollugo	7 0 3	5 0 0
Knautia arvensis	7 5 3	4 0 3
Phyteuma nigrum	7 4 4	6 5 4
Pimpinella major	7 0 2	6 7 7
Trifolium repens	8 0 0	0 0 7
Leontodon autumnalis	7 0 3	5 0 5
Cynosurus cristatus	8 5 3	5 0 4
Senecio jacobaea	8 5 3	4 7 5
Phleum pratense	7 0 5	5 0 6

Arten der
Trifolio-Geranietea
(Staudensäume an Gehölzen) *61*

Hypericum perforatum	7 0 5	4 0 0
Galium verum	7 5 0	4 7 3
Origanum vulgare	7 0 3	3 0 3
Clinopodium vulgare	7 5 3	4 7 3
Viola hirta	6 5 5	3 8 2
Trifolium medium	7 5 4	4 0 3
Fragaria viridis	7 5 5	3 8 3
Rosa pimpinellifolia	8 5 5	4 8 2
Anthoxanthum odoratum	0 0 3	0 5 0
Trifolium alpestre	7 5 4	3 6 3

Anlage IV: Verzeichnis der
Gesellschaften

Nardo-Callunetea

Nardetalia

Violion

Festuco-Genistetum sagittalis ISSLER 1927

Festuco-Genistetum sagittalis avenetosum

Festuco-Genistetum sagittalis euphorbietosum

Festuco-Genistetum sagittalis trifolietosum

Festuco-Genistetum sagittalis typicum

Festuco-Genistetum sagittalis callunetosum

Polygala-Nardetum

Plantago lanceolata-Subassoziation

Polygala-Nardetum callunetosum

Polygala-Nardetum typicum

Juncion squarrosi OBERDORFER 1957 em.

Juncetum squarrosi NORDHAGEN 1922

Juncetum squarrosi caricetosum leporinae

Veronica officinalis-Variante

Typische Variante

Juncetum squarrosi callunetosum

Vaccinium myrtillus-Variante

Juncetum squarrosi, Drosera rotundifolia-Subass.

Festuca tenuifolia-Nardus stricta-Gesellschaft

Vaccinio-Genistetalia

Genisto pilosae-Callunetum

Oxycocco-Sphagnetea

Ericion tetralicis SCHWICKERATH 1933

Sphagno compacti-Trichophoretum germanici BARTSCH 1940

Molionio-Arrhenatheretea

Arrhenatheretalia

Ungedüngte Magerwiesen

Arrhenatheretum elatioris BRAUN-BLANQUET EX SCHERRER
1925

Festuca rubra-Agrostis tenuis-Gesellschaft

Lotus corniculatus-Variante

Ranunculus acris-Variante

Brache-Variante

Molinietalia

Molinion caeruleae W.KOCH 1926

Molinietum caeruleae W.KOCH 1926

Molinietum juncetosum acutiflori

Molinietum arnicetosum

Pfeifengras-Brachen

bodensaure Halbtrockenrasen

Wälder

**Anlage V : Verzeichnis der in Anlage VI und VII
benutzten Abkürzungen**

1. MTB:
Meßtischblatt - Topographische Karte 1 : 25.000
 2. Flächen-Nr.:
Die erste Ziffer gibt den Quadranten an, wobei 1 für NW, 2 für NE, 3 für SW, 4 für SE steht.
Die zweite und dritte Ziffer gibt die laufende Nr. der Fläche im jeweiligen Quadranten an. (In den Karten ist hier jeweils noch eine Null vorgeschoben; die Flächen-Nr. wird dort also vierstellig.
 3. Aufnahme-Nr.:
laufende Nummer, unter der die Aufnahme in den Vegetationstabelle zu finden ist
 4. Gesellschafts-Nr.:
laufende Nummer der Pflanzengesellschaft, unter der die jeweilige Aufnahme in der Gesamtstetigkeitstabelle zu finden ist.
 5. Landkreis:
als Abkürzung wurde das KFZ-Kennzeichen des betreffenden Landkreises gewählt
 6. Höhe in mm NN
 7. Naturraum:
(entspr. naturräumlicher Gliederung MEYNEN et al 1953-62)
- | | | | |
|-----|------------------------------------|-----|-------------------------|
| 17 | Pfälzerwald | 27 | Osteifel |
| 171 | Südlicher Pfälzerwald
(Wasgau) | 270 | Moseleifel |
| 173 | Nördlicher Pfälzerwald | 271 | Östliche Hocheifel |
| | | 276 | Kalkeifel |
| | | 277 | Kyllburger Waldeifel |
| 19 | Saar-Nahe-Berg- und
Hügelland | 28 | Westeifel |
| 192 | Saal.-Pfälzische
Moorniederung | 280 | Islek und Oesling |
| 193 | Glan-Alsenz-Berg- und
Hügelland | 281 | Westliche Hocheifel |
| 194 | Prims-Nahe-Bergland | 30 | Taunus |
| | | 304 | Westlicher Hintertaunus |
| 24 | Hunsrück | 31 | Lahntal |
| 240 | Soonwald | 310 | Unteres Lahntal |
| 241 | Simmerner Mulde | | |
| 242 | Hoch- und Idarwald | 32 | Westerwald |
| 243 | Hunsrück-Hochfläche | 322 | Hoher Westerwald |
| 244 | Rheinhunsrück | 323 | Oberwesterwald |
| 245 | Moselhunsrück | 324 | Niederwesterwald |
| 246 | Saar-Ruwer-Hunsrück | | |
| | | 33 | Süderbergland |
| | | 331 | Siegerland |

8. Bodengruppen

(entspr. Karte der Bodengruppe in Rheinland-Pfalz STÖHR 1983)

I Böden quartärer Sedimente

- 1 anthropogene Böden
- 10 Grund- und staunasse Böden aus basenarmen Flußablagerungen
- 11 Böden aus quartären Schwemm- und Abschlammungen
- 16 Böden aus vernäßtem Lößlehm
- 18 Böden aus quartären Decklehm
- 19 Durchlässige Böden aus Lockersedimenten pleistozäner Flußterassen
- 20 Böden aus eiszeitlichem (=periglaziale) Hangschutt

II Böden der tertiären Sedimente und Verwitterungsbildungen

- 22 Böden über zähplastischem Material tertiärer Silikatgesteinsverwitterung
- 23 Böden aus Tertiärkalken (Miozän)

III Böden aus mesozoischen Sedimenten

- 30 Böden aus dem Verwitterungsmaterial des Mittleren Buntsandsteins sowie des Unteren Buntsandsteins (ohne Wasgau)

IV Böden der paläozoischen Sedimente

- 31 Böden aus tonärmeren, schluffreicheren Schichtgesteinen des Karbon und Rotliegenden sowie des Unteren Buntsandsteins
- 32 Böden aus Tonsteinen des Karbon und Rotliegenden sowie des Unteren Buntsandsteins im Wasgau
- 34 Böden aus leichter verwittertem Schiefergebirgsmaterial des Devon
- 35 Skelettreiche Böden aus unterdevonischen Quarziten

V Böden der Magmageseine

- 37 Böden aus sauren vulkanischen Lockersedimenten
- 39 skelettreiche Böden aus sauren Magmageseinen
- 40 Böden aus basischen Magmageseinen

9. mittlere Niederschlagssummen (mm) - Jahr
(gem. Klima-Atlas von Rheinland-Pfalz)

10. mittlere wirkliche Lufttemperatur (°C) - Jahr
(gem. Klima-Atlas von Rheinland-Pfalz)

11. mittlerer Trockenheitsindex - Vegetationsperiode (Mai-Juli)
(gem. Klima-Atlas von Rheinland-Pfalz)

$$\text{Mittlerer Trockenheitsindex} = \frac{4n'}{t'+10} \times \frac{K'}{30}$$

4 = Faktor für Vegetationsperiode Mai-Juli

n' = mittlere Niederschlagssumme der Vegetationsperiode in mm

t' = mittlere Lufttemperatur der Vegetationsperiode in °C

10 = Konstante

K' = mittlere Zahl der Niederschlagstage von mindestens 1,0 mm in der Vegetationsperiode

30 = mittlere Zahl der Niederschlagstage von mindestens 1,0 mm in der Vegetationsperiode für das ehemalige Reichsgebiet

12. Bewertung der Bestände
vor allem unter Berücksichtigung der Borstgrasrasen;
d.h. trotz wertvoller Bestände anderer Biotoptypen kann hier
eine geringe Wertstufe angegeben sein

13. Fläche (Angabe in ha)
vor allem unter Berücksichtigung der Borstgrasrasen;
d.h. trotz wertvoller Bestände anderer Biotoptypen kann hier
eine geringe Fläche nur angegeben sein
Pufferflächen sind nicht inbegriffen

14. Nutzung der Fläche

B Brache	S Schafe
F Aufforstung	W Weg
M Mahd	Wa Wald
P Pionier	X Saum
R Rinder	

15. Schutzstatus

NSG Fläche liegt in Naturschutzgebiet
ND Fläche liegt in flächenhaftem Naturdenkmal
z.T. Fläche liegt nur teilweise in Naturschutzgebiet
keine Angabe: in den meisten Fällen geschützt gem. § 24 LPf1G

Anlage VI : Flächenverzeichnis

(nach MTB geordnet)														
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
5213	301	257	5	AK	455	322	18	1050	6.9	55	1	0.01	M	
5213	302			AK	445	322						7.00	M	
5213	401	126	11	AK	458	331	22	1020	6.9	51	6	0.50	S	
5213	402	224	22	WW	485	322	22	1020	6.9	51	4	0.18	M	
5213	403			AK	455	322	18	1050	6.9	55	1	0.01	R	
5214	301	261	25	AK	565	322	18	1000	6.8	56	4	0.01	RB	z.T
5313	101	250	25	WW	450	323	18	1010	7.0	49	4	1.00	BM	
5313	201	248	25	WW	534	322	40	1040	6.8	59	6	1.50	M	
5313	401			WW	480	322	18	1020	6.9	50	6	4.00	SM	
5313	402	231	23	WW	465	322	18	1020	6.9	50	3	0.05	B	
5314	101	69	7	WW	595	322	18	1020	6.8	55	8	1.00	SB	
5314	102	77	7	WW	594	322	18	1020	6.8	58	4	0.05	SB	
5314	103	247	25	WW	562	322	40	1020	6.8	57	7	1.50	M	
5314	201	123	11	WW	540	322	40	1020	6.8	55	8	1.00	M	
5314	202	31	4	WW	560	322	40	1010	6.8	53	9	1.00	M	
5314	202	113	11	WW	560	322	40	1010	6.8	53	9	0.00	M	
5314	203	99	9	WW	565	322	18	1010	6.9	55	4	0.16	M	
5314	204			WW	570	322	18	1000	6.8	53	4	0.10	R	
5314	205	37	4	WW	600	322	40	1010	6.8	60	6	3.00	R	
5314	205	100	9	WW	600	322	40	1010	6.8	60	6	0.00	R	
5314	206	91	8	WW	645	322	40	1010	6.8	60	9	6.00	B	NSG
5314	301	246	25	WW	516	322	18	1030	6.8	60	1	0.01	M	
5314	302	249	25	WW	516	322	18	1030	6.7	60	1	0.04	M	
5314	303	221	22	WW	518	322	18	1020	6.8	60	3	2.00	M	
5314	304	89	8	WW	482	322	3	1020	6.7	57	4	0.49	F	
5314	305	72	7	WW	470	322	18	1010	6.9	52	7	0.01	M	
5314	305	220	22	WW	470	322	18	1010	6.9	52	5	4.00	M	
5314	306			WW	470	322	18	1000	6.9	52	1	0.01	R	
5314	307	75	7	WW	465	322	18	1000	6.9	50	7	0.16	M	
5314	401	260	25	WW	525	322	18	1020	6.8	59	9	1.00	M	NSG
5314	402	222	22	WW	535	322	40	1010	6.8	54	4	0.21	MR	NSG
5314	403	82	7	WW	547	322	40	1010	6.8	53	3	1.00	S	
5314	404	175	16	WW	540	322	40	1010	6.9	53	6	10.00	B	NSG
5314	404	176	16	WW	540	322	40	1010	6.9	53	6	0.00	B	NSG
5412	201	232	23	WW	414	324	18	900	7.1	46	1	0.01	B	
5412	202			WW	410	323	18	960	6.9	47	1	0.01	B	NSG
5413	101			WW	420	323	18	960	6.9	47	1	0.01	M	
5413	102			WW	440	323	37	990	7.0	48	4	0.21	XM	
5413	103	105	9	WW	435	323	37	990	7.0	48	2	0.01	B	
5413	104			WW	425	323	37	990	7.0	48	4	3.00	RB	
5413	105			WW	455	323	18	960	7.0	47	2	0.01	B	
5413	106	226	22	WW	450	323	18	960	7.0	47	5	0.45	M	
5413	107	219	22	WW	460	323	37	950	7.0	47	7	2.50	M	
5413	108	106	9	WW	482	323	37	960	7.0	47	3	0.02	B	
5413	109	238	24	WW	450	323	18	940	7.0	47	7	1.00	M	
5413	110			WW	435	323	18	940	7.0	47	1	0.01	X	
5413	201	76	7	WW	468	323	40	960	7.0	48	7	1.00	S	
5413	202	230	23	WW	418	323	40	940	7.0	48	2	0.01	B	
5413	401	39	5	WW	320	323	18	860	7.5	40	3	0.01	B	NSG
5414	101	237	24	WW	435	323	40	950	7.0	48	7	15.00	MR	z.T
5414	201	9	1	WW	410	323	40	950	7.0	50	5	0.01	F	
5508	401	23	3	MYK	470	271	39	750	7.0	40	3	0.01	B	
5512	401	63	6	WW	300	324	37	820	7.1	40	7	2.00	B	
5604	101	59	6	DAU	540	281	18	950	6.0	49	6	0.16	B	
5604	301	181	16	BIT	610	281	22	1020	6.0	51	5	0.16	B	
5604	302	138	12	BIT	614	281	3	1020	6.0	51	10	25.00	B	NSG
5604	302	192	18	BIT	614	281	3	1020	6.0	51	10	0.00	B	NSG

Anlage VI: Flächenverzeichnis (MTB)

5604	401	131	12	DAU	580	281	18	1010	6.1	47	5	0.30	SP
5604	402			BIT	590	281	3	1020	6.0	51	4	0.10	B NSG
5604	403	194	18	DAU	595	281	35	1020	6.0	51	6	0.50	B
5604	404			DAU	595	281	22	1020	6.1	50	1	0.01	B ND
5605	101			DAU	480	281	18	880	6.3	45	1	0.01	R
5605	102	188	17	DAU	535	276	16	830	6.3	45	7	6.00	B
5605	201	193	18	DAU	558	276	16	830	6.6	45	5	0.45	B
5605	301	140	12	DAU	550	281	22	870	6.5	44	9	0.30	B NSG
5605	302	139	12	DAU	565	281	22	900	6.5	45	6	1.50	M NSG
5605	303	58	6	DAU	580	281	22	900	6.5	45	6	1.00	B NSG
5605	304	73	7	DAU	565	281	22	900	6.5	45	6	1.50	M NSG
5605	305			DAU	510	281	18	910	6.5	45	2	0.01	B
5606	101	66	6	DAU	495	276	18	770	6.8	42	5	0.60	R
5606	102	65	6	DAU	500	276	22	760	6.8	42	2	0.01	B
5606	301			DAU	545	276	22	770	6.8	42	2	0.01	B
5607	301	137	12	DAU	440	271	18	750	6.8	44	2	0.21	B
5607	401			DAU	520	271	34	810	6.8	45	2	0.01	X
5608	101			MYK	600	271	23	720	6.9	42	5	15.00	XB NSG
5609	101	264	26	MYK	400	271	40	660	7.1	37	6	3.00	PB
5612		27	3		190	310	34	700	9.0	30	1	0.00	SB
5612	201	3	1	WW	300	324	34	800	8.5	40	4	1.50	M NSG
5612	401	212	21	EMS	380	324	16	790	8.5	40	2	5.00	M
5703	201	262	25	BIT	510	281	18	970	6.0	50	4	0.12	B ND
5703	202	78	7	BIT	520	281	18	990	6.0	49	7	2.00	B
5703	203			BIT	530	281	22	990	6.0	49	3	0.20	B
5704	101	191	18	BIT	590	281	22	1000	6.0	50	9	1.00	R
5704	201	85	8	BIT	530	281	11	950	6.0	49	2	0.01	B
5704	202	127	11	BIT	595	281	18	950	6.1	47	4	0.10	B ?
5704	402	195	18	BIT	485	276	16	890	6.3	45	2	0.01	XB
5705	101	104	9	BIT	525	281	18	990	6.2	45	4	0.25	B
5705	101	145	12	BIT	525	281	18	990	6.2	45	4	0.00	B
5705	102	144	12	DAU	530	281	18	990	6.2	45	4	0.08	B
5705	102	158	13	DAU	530	281	18	990	6.2	45	4	0.00	B
5705	401	143	12	DAU	470	276	22	800	6.5	40	5	1.00	B
5705	402	227	23	DAU	460	276	22	790	6.5	40	2	0.10	B
5706	201	179	16	DAU	475	271	18	750	6.9	42	4	0.45	B
5706	202	62	6	DAU	560	276	22	800	6.9	43	7	15.00	B NSG
5706	202	101	9	DAU	560	276	22	800	6.9	43	7	0.00	B NSG
5706	203	55	6	DAU	520	276	18	830	6.9	44	7	1.00	B
5706	204	111	10	DAU	580	271	22	860	6.9	45	8	3.00	B
5706	205	61	6	DAU	570	271	22	860	6.9	45	2	1.00	B
5706	401	173	16	DAU	450	270	18	840	6.8	43	3	0.01	XR
5707	101			DAU	554	271	22	750	6.8	44	2	0.90	B
5707	102	255	25	DAU	548	271	18	850	6.8	45	8	0.36	B
5707	103			DAU	580	271	22	860	6.8	44	1	0.01	F
5707	201	180	16	DAU	500	271	34	800	6.8	45	4	1.00	B
5707	202	172	16	DAU	495	271	34	800	6.9	45	4	1.00	B
5707	203			DAU	510	271	34	750	6.9	39	1	0.01	X
5707	301	225	22	DAU	560	271	22	860	6.8	43	4	2.00	M
5707	302	189	17	DAU	460	270	18	840	6.8	44	5	2.00	B
5707	303	42	5	DAU	444	270	18	840	6.8	42	4	0.25	B
5708	101	29	3	DAU	450	271	34	770	6.9	40	4	2.00	B
5708	102	24	3	DAU	495	271	22	780	6.9	39	7	1.30	S
5708	102	92	8	DAU	495	271	22	780	6.9	39	7	0.00	SX
5708	103			DAU	380	271	34	650	7.1	36	1	0.80	B
5708	104			DAU	435	271	34	650	7.1	36	3	0.80	S
5708	105	21	3	DAU	380	271	34	650	7.1	36	2	1.00	B
5708	301	251	25	COC	520	271	22	800	7.0	40	6	0.24	M
5712		25	3		390	304	34	680	8.5	30	1	0.00	XB
5803	101	142	12	BIT	535	280	3	910	6.8	43	6	1.50	B

Anlage VI: Flächenverzeichnis (MTB)

5803	102			BIT	515	280	18	910	6.8	43	6	1.00	B	
5805	301	132	12	BIT	460	277	30	860	6.9	41	2	0.01	W	
5806	101	178	16	DAU	580	277	22	890	6.8	42	6	5.00	B	
5807	201	130	12	DAU	405	271	22	800	6.8	40	5	0.01	M	
5807	301	16	2	DAU	450	270	22	780	6.8	39	5	0.25	B	
5807	401	19	3	COC	380	270	34	730	7.5	36	7	1.50	S	
5807	401	26	3	COC	380	270	34	730	7.5	36	7	0.00	S	
5807	402	18	2	DAU	315	271	18	730	7.5	36	8	0.02	S	
5811	101	11	1	SIM	320	245	34	650	8.2	35	2	0.12	B	
5909	401	71	7	COC	441	245	22	710	7.9	36	2	0.02	XM	
5910	301	64	6	SIM	470	243	22	750	7.5	36	2	5.00	B	
5911	101	94	9	SIM	450	243	22	670	7.6	38	5	0.01	XB	
5911	102	30	4	SIM	460	243	22	670	7.6	38	9	0.30	M	
5911	102	68	7	SIM	460	243	22	670	7.6	38	9	0.00	M	
5911	103	50	5	SIM	430	243	18	670	7.8	38	9	0.60	M	
5911	103	98	9	SIM	430	243	18	670	7.8	38	9	0.00	M	
5911	103	135	12	SIM	430	243	18	670	7.8	38	9	0.00	M	
5911	201	156	13	SIM	532	243	22	700	7.8	40	4	2.00	B	
5911	201	174	16	SIM	532	243	22	700	7.8	40	4	0.00	B	
5911	202	45	5	SIM	505	243	22	700	7.9	38	3	0.01	B	
5911	203	4	1	SIM	370	244	34	700	7.9	34	4	2.00	M	
5911	203	6	1	SIM	370	244	34	700	7.9	34	4	0.00	M	
5911	204	157	13	SIM	478	243	22	700	7.8	36	5	0.25	B	
5911	301	267	27	SIM	438	241	18	670	7.6	35	4	4.00	Wa	
5911	302	40	5	SIM	402	241	18	670	7.7	35	2	0.40	B	
5911	401	8	1	SIM	420	243	18	700	7.7	38	5	0.04	B	NSG
5912		171	15		370	244		550	9.0	25	1	0.00	B	
5912	301			MZ	450	241	18	660	7.8	30	2	0.10	X	
5912	302	1	1	MZ	454	241	18	650	7.5	33	9	7.00	M	
5912	302	240	24	MZ	454	241	18	650	7.5	33	9	0.00	M	
5912	401	14	2	MZ	340	244	34	600	9.0	23	6	0.15	RB	
5912	402	265	26	MZ	260	244	18	640	8.0	27	8	3.00	B	
5912	403	210	21	MZ	290	240	18	640	8.0	27	8	4.00	M	
5912	404	15	2	MZ	460	240	34	610	8.6	24	3	1.00	R	
5912	405	51	5	MZ	430	240	22	610	8.6	25	3	0.50	B	
5913	301	10	1	MZ	380	240	34	610	9.0	23	5	3.00	B	
5913	301	17	2	MZ	380	240	34	610	9.0	23	5	0.00	B	
6009	301	22	3	WIL	440	243	18	760	7.0	38	4	0.03	XM	
6009	302	136	12	WIL	480	243	18	780	6.8	40	7	0.20	BW	
6009	302	183	17	WIL	480	243	18	780	6.8	40	7	0.00	B	
6010	101	13	2	SIM	448	243	22	740	7.3	36	7	0.30	B	
6010	102	259	25	SIM	430	243	22	740	7.3	36	2	0.01	XM	
6010	301	242	24	SIM	385	245	18	740	7.2	35	4	0.01	M	
6011	301	12	2	SIM	415	240	22	730	7.0	36	2	0.01	M	
6011	302	32	4	SIM	438	241	22	740	7.2	36	10	2.00	M	NSG
6011	302	33	4	SIM	438	241	22	740	7.2	36	10	0.00	M	NSG
6011	302	201	19	SIM	438	241	22	740	7.2	36	10	0.00	M	NSG
6011	302	239	24	SIM	438	241	22	740	7.2	36	10	0.00	M	NSG
6011	401	52	5	SIM	500	240	20	710	6.9	40	6	1.00	B	NSG
6011	401	125	11	SIM	500	240	20	710	6.9	40	6	0.00	B	NSG
6011	401	244	24	SIM	500	240	20	710	6.9	40	6	0.00	M	NSG
6011	402	117	11	KH	570	240	20	710	6.9	40	8	5.00	M	
6011	403	56	6	KH	545	240	20	710	6.9	40	7	0.05	B	
6011	403	118	11	KH	570	240	20	710	6.9	40	8	0.00	M	
6012	301	34	4	KH	417	240	20	680	7.0	40	6	0.70	B	ND
6012	302			KH	440	240	20	680	7.0	40	6	15.00	B	NSG
6108	201	253	25	WIL	437	245	18	860	6.7	41	4	1.00	B	
6108	301			WIL	440	243	18	960	6.8	45	3	0.01	P	
6108	401	228	23	WIL	465	243	20	950	6.1	50	1	0.05	B	
6109	101	114	11	WIL	533	243	22	850	6.5	42	5	0.01	M	

Anlage VI: Flächenverzeichnis (MTB)

6109	201	202	20	BIR	400	241	22	760	7.1	35	1	0.01	M
6109	301	149	13	WIL	650	242	35	950	6.0	45	3	0.01	B
6109	302	151	13	WIL	590	242	20	1000	6.0	50	5	0.01	W
6110	101			BIR	410	241	18	730	7.2		7	1.00	M
6110	301	209	21	BIR	410	241	18	730	7.2		7	0.00	M
6110	401	160	14	KH	403	240	20	760	7.0	32	3	0.01	W
6110	402	223	22	KH	452	240	20	750	7.0	32	5	1.00	M
6111	101	124	11	KH	412	240	20	810	6.9	40	5	15.00	B NSG
6111	102	148	13	KH	503	240	20	800	7.0	36	3	0.10	WB NSG
6111	103	110	10	KH	446	240	22	810	7.0	40	7	1.00	M
6111	103	119	11	KH	446	240	22	810	7.0	40	7	0.00	M
6111	104	7	1	KH	425	240	22	770	7.0	40	9	6.00	M
6111	104	234	24	KH	425	240	22	770	7.0	40	9	0.00	M
6111	104	235	24	KH	425	240	22	770	7.0	40	9	0.00	M
6111	105	147	13	KH	422	240	22	750	7.0	37	3	0.03	XM
6111	201	112	10	KH	435	240	22	780	7.0	38	7	1.00	M
6111	202	233	24	KH	430	240	22	780	7.0	38	7	0.60	B
6206		213	21		405	246	19	700	8.2	34	2	0.00	M
6207	301			TR	525	242	20	950	6.7	45	1	0.15	M
6208	101	90	8	WIL	450	243	22	880	6.6	42	4	3.00	B
6208	102	48	5	WIL	478	242	18	950	6.5	47	2	0.01	B
6208	201	2	1	WIL	490	242	22	960	6.0	50	5	0.75	B
6208	202	121	11	BIR	580	242	22	900	6.1	47	7	0.16	M
6208	202	170	15	BIR	580	242	22	900	6.1	47	7	0.00	M
6208	301	153	13	WIL	535	242	18	1000	6.0	50	5	0.04	B
6208	302	146	13	WIL	550	242	18	1020	6.0	48	4	0.07	XM
6208	303	150	13	WIL	560	242	35	950	6.1	45	5	1.00	B
6208	401	216	21	BIR	535	242	22	890	6.1	44	5	0.50	M
6208	402	53	6	BIR	540	242	22	890	6.1	44	8	0.30	B
6208	403	54	6	BIR	630	242	3	950	6.0	46	7	0.01	B
6208	404	60	6	BIR	590	242	22	1090	6.0	50	8	5.00	B z.T NSG
6208	405			BIR	540	242	34	1020	6.5	45	1	0.01	B
6208	406			BIR	515	242	22	930	7.0	43	1	0.05	B
6209	101	5	1	BIR	530	241	22	850	6.2	47	7	0.03	M
6209	102	115	11	BIR	590	242	22	900	6.2	46	1	0.01	B
6209	103			BIR	580	242	22	900	6.2	46	2	0.04	P
6209	104	57	6	BIR	580	242	22	900	6.2	46	2	0.06	MB
6209	105			BIR	525	241	22	890	6.2	45	1	0.01	P
6209	201	96	9	BIR	490	241	22	800	6.5	44	5	0.03	B
6209	201	134	12	BIR	490	241	22	800	6.5	44	5	0.00	B
6209	202	243	24	BIR	492	241	22	760	7.1	35	1	0.01	M
6209	301	168	15	BIR	526	242	22	910	6.6	43	5	0.25	B
6209	302	128	12	BIR	440	194	22	860	7.0	42	5	0.24	B
6209	303	218	21	BIR	400	194	22	830	7.0	43	5	2.00	M
6209	305			BIR	467	194	22	830	7.0	43	5	0.03	XM
6209	306	155	13	BIR	480	242	22	900	6.6	43	2	0.04	B
6209	307	95	9	BIR	460	194	22	900	6.6	43	8	0.50	M
6209	307	204	20	BIR	460	194	22	900	6.6	43	8	0.00	M
6209	307	217	21	BIR	460	194	22	900	6.6	43	8	0.00	M
6209	308	196	19	BIR	462	194	22	830	7.0	42	5	0.01	M
6209	310	198	19	BIR	360	194	31	820	7.2	38	8	0.80	M
6209	310	211	21	BIR	360	194	31	820	7.2	38	8	0.00	M
6209	311			BIR	440	194	22	840	7.0	42	2	0.01	X
6209	312			BIR	485	194	22	840	7.0	42	1	0.01	XP
6209	313			BIR	460	194	22	840	7.0	42	2	0.01	Wa
6209	314	197	19	BIR	462	194	22	830	7.0	42	5	1.00	M
6209	315	271	27	BIR	445	194	31	830	7.3	38	1	0.01	Wa
6209	316	269	27	BIR	441	194	31	830	7.3	38	1	0.01	Wa
6306	101			TR	418	246	34	990	6.1	50	2	0.01	B
6306	301	35	4	TR	400	246	34	1050	6.9	44	7	0.20	B

Anlage VI: Flächenverzeichnis (MTB)

6109	201	202	20	BIR	400	241	22	760	7.1	35	1	0.01	M
6109	301	149	13	WIL	650	242	35	950	6.0	45	3	0.01	B
6109	302	151	13	WIL	590	242	20	1000	6.0	50	5	0.01	W
6110	101			BIR	410	241	18	730	7.2		7	1.00	M
6110	301	209	21	BIR	410	241	18	730	7.2		7	0.00	M
6110	401	160	14	KH	403	240	20	760	7.0	32	3	0.01	W
6110	402	223	22	KH	452	240	20	750	7.0	32	5	1.00	M
6111	101	124	11	KH	412	240	20	810	6.9	40	5	15.00	B NSG
6111	102	148	13	KH	503	240	20	800	7.0	36	3	0.10	WB NSG
6111	103	110	10	KH	446	240	22	810	7.0	40	7	1.00	M
6111	103	119	11	KH	446	240	22	810	7.0	40	7	0.00	M
6111	104	7	1	KH	425	240	22	770	7.0	40	9	6.00	M
6111	104	234	24	KH	425	240	22	770	7.0	40	9	0.00	M
6111	104	235	24	KH	425	240	22	770	7.0	40	9	0.00	M
6111	105	147	13	KH	422	240	22	750	7.0	37	3	0.03	XM
6111	201	112	10	KH	435	240	22	780	7.0	38	7	1.00	M
6111	202	233	24	KH	430	240	22	780	7.0	38	7	0.60	B
6206		213	21		405	246	19	700	8.2	34	2	0.00	M
6207	301			TR	525	242	20	950	6.7	45	1	0.15	M
6208	101	90	8	WIL	450	243	22	880	6.6	42	4	3.00	B
6208	102	48	5	WIL	478	242	18	950	6.5	47	2	0.01	B
6208	201	2	1	WIL	490	242	22	960	6.0	50	5	0.75	B
6208	202	121	11	BIR	580	242	22	900	6.1	47	7	0.16	M
6208	202	170	15	BIR	580	242	22	900	6.1	47	7	0.00	M
6208	301	153	13	WIL	535	242	18	1000	6.0	50	5	0.04	B
6208	302	146	13	WIL	550	242	18	1020	6.0	48	4	0.07	XM
6208	303	150	13	WIL	560	242	35	950	6.1	45	5	1.00	B
6208	401	216	21	BIR	535	242	22	890	6.1	44	5	0.50	M
6208	402	53	6	BIR	540	242	22	890	6.1	44	8	0.30	B
6208	403	54	6	BIR	630	242	3	950	6.0	46	7	0.01	B z.T
6208	404	60	6	BIR	590	242	22	1090	6.0	50	8	5.00	B NSG
6208	405			BIR	540	242	34	1020	6.5	45	1	0.01	B
6208	406			BIR	515	242	22	930	7.0	43	1	0.05	B
6209	101	5	1	BIR	530	241	22	850	6.2	47	7	0.03	M
6209	102	115	11	BIR	590	242	22	900	6.2	46	1	0.01	B
6209	103			BIR	580	242	22	900	6.2	46	2	0.04	P
6209	104	57	6	BIR	580	242	22	900	6.2	46	2	0.06	MB
6209	105			BIR	525	241	22	890	6.2	45	1	0.01	P
6209	201	96	9	BIR	490	241	22	800	6.5	44	5	0.03	B
6209	201	134	12	BIR	490	241	22	800	6.5	44	5	0.00	B
6209	202	243	24	BIR	492	241	22	760	7.1	35	1	0.01	M
6209	301	168	15	BIR	526	242	22	910	6.6	43	5	0.25	B
6209	302	128	12	BIR	440	194	22	860	7.0	42	5	0.24	B
6209	303	218	21	BIR	400	194	22	830	7.0	43	5	2.00	M
6209	305			BIR	467	194	22	830	7.0	43	5	0.03	XM
6209	306	155	13	BIR	480	242	22	900	6.6	43	2	0.04	B
6209	307	95	9	BIR	460	194	22	900	6.6	43	8	0.50	M
6209	307	204	20	BIR	460	194	22	900	6.6	43	8	0.00	M
6209	307	217	21	BIR	460	194	22	900	6.6	43	8	0.00	M
6209	308	196	19	BIR	462	194	22	830	7.0	42	5	0.01	M
6209	310	198	19	BIR	360	194	31	820	7.2	38	8	0.80	M
6209	310	211	21	BIR	360	194	31	820	7.2	38	8	0.00	M
6209	311			BIR	440	194	22	840	7.0	42	2	0.01	X
6209	312			BIR	485	194	22	840	7.0	42	1	0.01	XP
6209	313			BIR	460	194	22	840	7.0	42	2	0.01	Wa
6209	314	197	19	BIR	462	194	22	830	7.0	42	5	1.00	M
6209	315	271	27	BIR	445	194	31	830	7.3	38	1	0.01	Wa
6209	316	269	27	BIR	441	194	31	830	7.3	38	1	0.01	Wa
6306	101			TR	418	246	34	990	6.1	50	2	0.01	B
6306	301	35	4	TR	400	246	34	1050	6.9	44	7	0.20	B

Anlage VI.: Flächenverzeichnis (MTB)

6306	401	229	23	TR	490	243	22	1090	6.4	48	4	0.15	B
6306	402			TR	460	242	22	1050	6.2	49	2	0.01	M
6306	403	203	20	TR	445	243	22	1000	6.4	45	7	1.00	BM
6306	405	116	11	TR	485	243	22	1010	6.8	50	7	8.00	B
6306	405	133	12	TR	485	243	22	1010	6.8	50	7	0.00	R
6306	406	108	10	TR	475	243	22	1010	6.6	50	9	2.00	M
6306	406	245	24	TR	475	243	22	1010	6.6	50	9	0.00	M
6307	101	46	5	TR	520	243	22	1000	6.6	47	6	0.10	B
6307	102	190	17	TR	530	242	18	1080	6.1	48	1	0.01	B
6307	103	254	25	TR	490	243	18	1080	6.1	49	7	1.00	F
6307	201	129	12	TR	520	243	18	1020	6.6	46	4	1.50	B
6307	202	86	8	TR	505	243	22	1010	6.6	46	4	0.01	B
6307	203			WIL	555	243	18	1040	6.0	48	7	10.00	RM
6307	204	162	14	WIL	575	243	18	1040	6.0	48	5	1.00	B
6307	204	162	14	TR	575	243	18	1040	6.0	48	5		B
6307	206	256	25	TR	490	242	18	1080	6.0	50	4	0.03	B
6307	207	187	17	TR	475	242	18	1080	6.0	50	4	0.20	B
6307	301	81	7	TR	465	243	18	1000	6.9	45	7	0.50	MB
6307	303	83	8	TR	510	243	20	1010	6.9	45	6	0.02	B
6307	304	93	9	TR	475	243	18	1010	7.0	45	7	2.00	B
6307	304	206	20	TR	475	243	18	1010	7.0	45	7	0.00	B
6307	401	109	10	TR	495	243	18	1020	6.6	45	7	0.30	M
6307	402	43	5	TR	465	242	18	1020	6.7	45	2	0.01	B
6308	101	163	14	WIL	585	242	18	1100	5.9	50	3	0.01	W
6308	102			BIR	590	242	18	1100	5.9	50	1	0.01	XW NSG
6308	103	41	5	BIR	510	242	34	1060	6.3	50	4	0.20	B
6308	104	70	7	BIR	520	242	22	1110	5.9	50	7	15.00	M
6308	104	107	10	BIR	520	242	22	1110	5.9	50	7	0.00	M
6308	105	122	11	BIR	540	242	18	1080	6.2	50	3	0.01	B
6308	106	154	13	BIR	505	242	34	1060	6.4	50	3	0.04	B
6308	107			BIR	490	242	34	1060	6.4	50	1	1.00	B
6308	108	165	15	TR	630	242	22	1090	6.0	50	6	1.00	B
6308	109	79	7	TR	603	242	18	1090	6.0	50	8	1.00	B
6308	109	120	11	TR	603	242	18	1090	6.0	50	8	0.00	M
6308	110	80	7	TR	550	242	18	1080	6.5	47	6	0.02	B
6308	111			TR	583	242	18	1080	6.1	49	2	0.50	B
6308	112	36	4	TR	565	242	18	1080	6.1	49	3	1.00	B
6308	113			TR	552	242	18	1080	6.1	49	3	0.01	MB
6308	114	49	5	TR	550	242	18	1080	6.1	48	5	0.50	B
6308	115			TR	540	242	18	1060	6.2	47	3	0.01	R
6308	116	169	15	TR	540	242	18	1080	6.1	47	2	1.00	B
6308	117	84	8	TR	520	242	18	1080	6.1	47	7	1.00	R
6308	118	102	9	TR	530	242	18	1080	6.1	47	3	1.00	B
6308	201	166	15	BIR	520	242	34	1000	6.9	45	3	0.02	B
6308	202			BIR	553	242	22	1000	6.6	45	2	0.01	XW
6308	203			BIR	500	194	34	940	7.0	45	2	0.50	F
6308	204	87	8	BIR	510	242	34	1050	6.3	48	3	0.02	M
6308	205	185	17	BIR	490	242	34	1060	6.3	50	4	8.00	B
6308	205	252	25	BIR	490	242	34	1060	6.3	50	4	0.00	B
6308	206	97	9	BIR	526	194	20	960	6.9	45	2	0.01	BM
6308	207	38	4	BIR	480	242	34	1060	6.1	48	8	2.00	B
6308	207	47	5	BIR	480	242	34	1060	6.1	48	8	0.00	B
6308	208	141	12	BIR	510	242	34	1020	6.7	44	8	1.00	M
6308	208	215	21	BIR	510	242	34	1020	6.7	44	8	0.00	M
6308	301	103	9	TR	525	242	18	1080	6.1	48	2	0.01	R
6308	302	177	16	TR	530	242	18	1080	6.1	46	2	0.30	B
6308	303			BIR	485	194	31	1020	7.0	42	1	0.01	B
6308	401	74	7	BIR	486	242	22	1020	6.9	42	4	0.04	BM
6309	101			BIR	400	194	22	870	7.2	40	1	0.01	X
6309	201	199	19	BIR	410	194	40	770	7.3	30	9	2.00	M

Anlage VI: Flächenverzeichnis (MTB)

6309	201	207	21	BIR	410	194	40	770	7.3	30	9	0.00	M
6309	201	208	21	BIR	410	194	40	770	7.3	30	9	0.00	M
6309	301	200	19	BIR	360	194	31	850	7.3	35	10	2.00	M
6309	301	236	24	BIR	360	194	31	850	7.3	35	10	0.00	M
6309	301	241	24	BIR	360	194	31	850	7.3	35	10	0.00	M
6409	101			BIR	505	194	18	860	7.9	37	2	0.50	B
6409	102	67	7	BIR	515	194	18	900	7.4	38	7	0.15	M
6412	101	266	26	KL	420	193	32	670	8.1	28	7	0.90	B
6511		44	5		245	192	30	720	8.2	28	1	0.00	BM
6511	301	184	17	KL	231	192	3	770	8.2	28	7	0.04	B
6511	302			KL	239	192	30	780	8.2	29	3	0.20	B
6511	401	186	17	KL	238	192	3	730	8.2	28	4	0.01	B
6511	402	167	15	KL	236	192	10	700	8.2	29	7	0.05	B
6512	301			KL	235	173	30	690	8.2	29	9	1.00	B
6512	302	205	20	KL	290	173	30	770	8.1	30	2	3.00	B
6513	101	152	13	KL	289	173	30	690	8.2	28	7	0.30	W
6513	101	164	14	KL	289	173	30	690	8.2	28	7	0.00	B
6811	401	268	27	PS	280	171	30	900	8.0	32	3	0.10	Wa NSG
6811	402	182	16	PS	303	171	30	870	8.1	32	4	0.01	XB
6812	101			PS	101						7	1.00	PB
6812	401			PS	240	171	32	840	8.0	32	1	0.01	X
6813	301	214	21	PS	240	171	32	840	8.2	32	8	0.30	M
6911	201	161	14	PS	300	171	30	860	8.0	32	5	0.01	W
6911	202			PS	280	171	30	850	8.0	32	7	0.32	B
6912	101	28	3	PS	244	171	30	880	8.0	32	7	0.15	M
6912	102	20	3	PS	230	171	32	850	8.0	32	6	0.20	B NSG
6913	101	258	25	PS	220	171	30	830	8.1	32	5	0.20	B

Gesamt

**** *** *** ** ** 359.5 ha

Anlage VII : Flächenverzeichnis

(nach Landkreisen geordnet)

Regierungsbezirk
Koblenz

	MTB	Fläch.Nr.	Aufn. Nr.	Gesell.Nr.	Bewertung	Fläche/ha	Schutz
Landkreis	5213	301	257	5	1	0.01	
Altenkirchen	5213	302	0	0	0	7.00	
	5213	401	126	11	6	0.50	
	5213	403	0	0	1	0.01	
	5214	301	261	25	4	0.01	z.T

Landkreis
Bad Kreuznach

	6011	402	117	11	8	5.00	
	6011	403	56	6	7	0.05	
	6011	403	118	11	8	0.00	
	6012	301	34	4	6	0.70	ND
	6012	302	0	0	6	15.00	NSG
	6110	401	160	14	3	0.01	
	6110	402	223	22	5	1.00	NSG
	6111	101	124	11	5	15.00	NSG
	6111	102	148	13	3	0.10	
	6111	103	110	10	7	1.00	
	6111	103	119	11	7	0.00	
	6111	104	7	1	9	6.00	
	6111	104	234	24	9	0.00	
	6111	104	235	24	9	0.00	
	6111	105	147	13	3	0.03	
	6111	201	112	10	7	1.00	
	6111	202	233	24	7	0.60	

Landkreis
Bernkastel-Wittlich

	6009	301	22	3	4	0.03	
	6009	302	136	12	7	0.20	
	6009	302	183	17	7	0.00	
	6108	201	253	25	4	1.00	
	6108	301	0	0	3	0.01	
	6108	401	228	23	1	0.05	
	6109	101	114	11	5	0.01	
	6109	301	149	13	3	0.01	
	6109	302	151	13	5	0.01	
	6208	101	90	8	4	3.00	
	6208	102	48	5	2	0.01	
	6208	201	2	1	5	0.75	
	6208	301	153	13	5	0.04	
	6208	302	146	13	4	0.07	
	6208	303	150	13	5	1.00	
	6307	203	0	0	7	10.00	
	6307	204	162	14	5	1.00	
	6308	101	163	14	3	0.01	

Anlage VII: Flächenverzeichnis (Landkreise)

Landkreis						
Birkenfeld	6109	201	202	20	1	0.01
	6110	101	0	0	7	1.00
	6110	301	209	21	7	0.00
	6208	202	121	11	7	0.16
	6208	202	170	15	7	0.00
	6208	401	216	21	5	0.50
	6208	402	53	6	8	0.30
	6208	403	54	6	7	0.01
	6208	404	60	6	8	5.00
	6208	405	0	0	1	0.01
	6208	406	0	0	1	0.05
	6209	101	5	1	7	0.03
	6209	102	115	11	1	0.01
	6209	103	0	0	2	0.04
	6209	104	57	6	2	0.06
	6209	105	0	0	1	0.01
	6209	201	96	9	5	0.03
	6209	201	134	12	5	0.00
	6209	202	243	24	1	0.01
	6209	301	168	15	5	0.25
	6209	302	128	12	5	0.24
	6209	303	218	21	5	2.00
	6209	305	0	0	5	0.03
	6209	306	155	13	2	0.04
	6209	307	95	9	8	0.50
	6209	307	204	20	8	0.00
	6209	307	217	21	8	0.00
	6209	308	196	19	5	0.01
	6209	310	198	19	8	0.80
	6209	310	211	21	8	0.00
	6209	311	0	0	2	0.01
	6209	312	0	0	1	0.01
	6209	313	0	0	2	0.01
	6209	314	197	19	5	1.00
	6209	315	271	27	1	0.01
	6209	316	269	27	1	0.01
	6308	102	0	0	1	0.01
	6308	103	41	5	4	0.20
	6308	104	70	7	7	15.00
	6308	104	107	10	7	0.00
	6308	105	122	11	3	0.01
	6308	106	154	13	3	0.04
	6308	107	0	0	1	1.00
	6308	201	166	15	3	0.02
	6308	202	0	0	2	0.01
	6308	203	0	0	2	0.50
	6308	204	87	8	3	0.02
	6308	205	185	17	4	8.00
	6308	205	252	25	4	0.00
	6308	206	97	9	2	0.01
	6308	207	38	4	8	2.00
	6308	207	47	5	8	0.00
6308	208	141	12	8	1.00	
6308	208	215	21	8	0.00	
6308	303	0	0	1	0.01	
6308	401	74	7	4	0.04	
6309	101	0	0	1	0.01	
6309	201	199	19	9	2.00	
6309	201	207	21	9	0.00	
6309	201	208	21	9	0.00	

z.T
NSG

NSG

Anlage VII: Flächenverzeichnis (Landkreise)

	6309	301	200	19	10	2.00	
	6309	301	236	24	10	0.00	
	6309	301	241	24	10	0.00	
	6409	101	0	0	2	0.50	
	6409	102	67	7	7	0.15	
Landkreis	5708	301	251	25	6	0.24	
Cochem-Zell	5807	401	19	3	7	1.50	
	5807	401	26	3	7	0.00	
	5909	401	71	7	2	0.02	
Landkreis	5508	401	23	3	3	0.01	
Mayen-Koblenz	5608	101	0	0	5	15.00	NSG
	5609	101	264	26	6	3.00	
Landkreis	5811	101	11	1	2	0.12	
Rhein-Hunsrück	5910	301	64	6	2	5.00	
	5911	101	94	9	5	0.01	
	5911	102	30	4	9	0.30	
	5911	102	68	7	9	0.00	
	5911	103	50	5	9	0.60	
	5911	103	98	9	9	0.00	
	5911	103	135	12	9	0.00	
	5911	201	156	13	4	2.00	
	5911	201	174	16	4	0.00	
	5911	202	45	5	3	0.01	
	5911	203	4	1	4	2.00	
	5911	203	6	1	4	0.00	
	5911	204	157	13	5	0.25	
	5911	301	267	27	4	4.00	
	5911	302	40	5	2	0.40	
	5911	401	8	1	5	0.04	NSG
	6010	101	13	2	7	0.30	
	6010	102	259	25	2	0.01	
	6010	301	242	24	4	0.01	
	6011	301	12	2	2	0.01	
	6011	302	32	4	10	2.00	NSG
	6011	302	33	4	10	0.00	NSG
	6011	302	201	19	10	0.00	NSG
	6011	302	239	24	10	0.00	NSG
	6011	401	52	5	6	1.00	NSG
	6011	401	125	11	6	0.00	NSG
	6011	401	244	24	6	0.00	NSG
Landkreis Rhein-Lahn	5612	401	212	21	2	5.00	

Anlage VII: Flächenverzeichnis (Landkreise)

Westerwaldkreis						
5213	402	224	22	4	0.18	
5313	101	250	25	4	1.00	
5313	201	248	25	6	1.50	
5313	401	0	0	6	4.00	
5313	402	231	23	3	0.05	
5314	101	69	7	8	1.00	
5314	102	77	7	4	0.05	
5314	103	247	25	7	1.50	
5314	201	123	11	8	1.00	
5314	202	31	4	9	1.00	
5314	202	113	11	9	0.00	
5314	203	99	9	4	0.16	
5314	204	0	0	4	0.10	
5314	205	37	4	6	3.00	
5314	205	100	9	6	0.00	
5314	206	91	8	9	6.00	NSG
5314	301	246	25	1	0.01	
5314	302	249	25	1	0.04	
5314	303	221	22	3	2.00	
5314	304	89	8	4	0.49	
5314	305	72	7	7	0.01	
5314	305	220	22	5	4.00	
5314	306	0	0	1	0.01	
5314	307	75	7	7	0.16	
5314	401	260	25	9	1.00	NSG
5314	402	222	22	4	0.21	NSG
5314	403	82	7	3	1.00	
5314	404	175	16	6	10.00	NSG
5314	404	176	16	6	0.00	NSG
5412	201	232	23	1	0.01	
5412	202	0	0	1	0.01	NSG
5413	101	0	0	1	0.01	
5413	102	0	0	4	0.21	
5413	103	105	9	2	0.01	
5413	104	0	0	4	3.00	
5413	105	0	0	2	0.01	
5413	106	226	22	5	0.45	
5413	107	219	22	7	2.50	
5413	108	106	9	3	0.02	
5413	109	238	24	7	1.00	
5413	110	0	0	1	0.01	
5413	201	76	7	7	1.00	
5413	202	230	23	2	0.01	
5413	401	39	5	3	0.01	NSG
5414	101	237	24	7	15.00	z.T
5414	201	9	1	5	0.01	
5512	401	63	6	7	2.00	
5612	201	3	1	4	1.50	NSG

Anlage VII: Flächenverzeichnis (Landkreise)

Regierungsbezirk Rheinhausen-Pfalz

Landkreis	6412	101	266	26	7	0.90	
Kaiserslautern	6511	301	184	17	7	0.04	
	6511	302	0	0	3	0.20	
	6511	401	186	17	4	0.01	
	6511	402	167	15	7	0.05	
	6512	301	0	0	9	1.00	
	6512	302	205	20	2	3.00	
	6513	101	152	13	7	0.30	
	6513	101	164	14	7	0.00	
Landkreis	5912	301	0	0	2	0.10	
Mainz-Bingen	5912	302	1	1	9	7.00	
	5912	302	240	24	9	0.00	
	5912	401	14	2	6	0.15	
	5912	402	265	26	8	3.00	
	5912	403	210	21	8	4.00	
	5912	404	15	2	3	1.00	
	5912	405	51	5	3	0.50	
	5913	301	10	1	5	3.00	
	5913	301	17	2	5	0.00	
Landkreis	6811	401	268	27	3	0.10	NSG
Pirmasens	6811	402	182	16	4	0.01	
	6812	101	0	0	7	1.00	
	6812	401	0	0	1	0.01	
	6813	301	214	21	8	0.30	
	6911	201	161	14	5	0.01	
	6911	202	0	0	7	0.32	
	6912	101	28	3	7	0.15	
	6912	102	20	3	6	0.20	NSG
	6913	101	258	25	5	0.20	

Anlage VII: Flächenverzeichnis (Landkreise)

Regierungsbezirk Trier

Landkreis	5604	301	181	16	5	0.16	
Bitburg-Prüm	5604	302	138	12	10	25.00	NSG
	5604	302	192	18	10	0.00	NSG
	5604	402	0	0	4	0.10	NSG
	5703	201	262	25	4	0.12	ND
	5703	202	78	7	7	2.00	
	5703	203	0	0	3	0.20	
	5704	101	191	18	9	1.00	
	5704	201	85	8	2	0.01	
	5704	202	127	11	4	0.10	?
	5704	402	195	18	2	0.01	
	5705	101	104	9	4	0.25	
	5705	101	145	12	4	0.00	
	5803	101	142	12	6	1.50	
	5803	102	0	0	6	1.00	
	5805	301	132	12	2	0.01	

Anlage VII: Flächenverzeichnis (Landkreise)

Landkreis								
Daun	5604	101	59	6	6	0.16		
	5604	401	131	12	5	0.30		
	5604	403	194	18	6	0.50		
	5604	404	0	0	1	0.01	ND	
	5605	101	0	0	1	0.01		
	5605	102	188	17	7	6.00		
	5605	201	193	18	5	0.45		
	5605	301	140	12	9	0.30	NSG	
	5605	302	139	12	6	1.50	NSG	
	5605	303	58	6	6	1.00	NSG	
	5605	304	73	7	6	1.50	NSG	
	5605	305	0	0	2	0.01		
	5606	101	66	6	5	0.60		
	5606	102	65	6	2	0.01		
	5606	301	0	0	2	0.01		
	5607	301	137	12	2	0.21		
	5607	401	0	0	2	0.01		
	5705	102	144	12	4	0.08		
	5705	102	158	13	4	0.00		
	5705	401	143	12	5	1.00		
	5705	402	227	23	2	0.10		
	5706	201	179	16	4	0.45		
	5706	202	62	6	7	15.00	NSG	
	5706	202	101	9	7	0.00	NSG	
	5706	203	55	6	7	1.00		
	5706	204	111	10	8	3.00		
	5706	205	61	6	2	1.00		
	5706	401	173	16	3	0.01		
	5707	101	0	0	2	0.90		
	5707	102	255	25	8	0.36		
	5707	103	0	0	1	0.01		
	5707	201	180	16	4	1.00		
	5707	202	172	16	4	1.00		
	5707	203	0	0	1	0.01		
	5707	301	225	22	4	2.00		
	5707	302	189	17	5	2.00		
	5707	303	42	5	4	0.25		
	5708	101	29	3	4	2.00		
	5708	102	24	3	7	1.30		
	5708	102	92	8	7	0.00		
	5708	103	0	0	1	0.80		
	5708	104	0	0	3	0.80		
	5708	105	21	3	2	1.00		
5806	101	178	16	6	5.00			
5807	201	130	12	5	0.01			
5807	301	16	2	5	0.25			
5807	402	18	2	8	0.02			

Anlage VII: Flächenverzeichnis (Landkreise)

Landkreis	6207	301	0	0	1	0.15
Trier-Saarburg	6306	101	0	0	2	0.01
	6306	301	35	4	7	0.20
	6306	401	229	23	4	0.15
	6306	402	0	0	2	0.01
	6306	403	203	20	7	1.00
	6306	405	116	11	7	8.00
	6306	405	133	12	7	0.00
	6306	406	108	10	9	2.00
	6306	406	245	24	9	0.00
	6307	101	46	5	6	0.10
	6307	102	190	17	1	0.01
	6307	103	254	25	7	1.00
	6307	201	129	12	4	1.50
	6307	202	86	8	4	0.01
	6307	204	162	14	5	0.00
	6307	206	256	25	4	0.03
	6307	207	187	17	4	0.20
	6307	301	81	7	7	0.50
	6307	303	83	8	6	0.02
	6307	304	93	9	7	2.00
	6307	304	206	20	7	0.00
	6307	401	109	10	7	0.30
	6307	402	43	5	2	0.01
	6308	108	165	15	6	1.00
	6308	109	79	7	8	1.00
	6308	109	120	11	8	0.00
	6308	110	80	7	6	0.02
	6308	111	0	0	2	0.50
	6308	112	36	4	3	1.00
	6308	113	0	0	3	0.01
	6308	114	49	5	5	0.50
	6308	115	0	0	3	0.01
	6308	116	169	15	2	1.00
	6308	117	84	8	7	1.00
	6308	118	102	9	3	1.00
	6308	301	103	9	2	0.01
	6308	302	177	16	2	0.30

Anlage VIII: Datenerhebungsbogen zur Flächenbewertung

A) Größe der Fläche

	Einzelpfl.!	< 100 qm	< 1000 qm	< 1 ha	< 5 ha	> 5 ha	
A.1) Kernzone: Punkte	1	4	6	8	10	12	==> <input type="text"/>
A.2) Pufferz.: Punkte			1	2	4	6	==> <input type="text"/>

B) Rote Liste Arten

Artname	Zahl bzw. Fläche	RL	Fakt.!!	Artname	Zahl bzw. Fläche	RL	Fakt.!!
Art 1!				Art 2!			
Art 3!				Art 4!			
Art 5!				Art 6!			
Art 7!				Art 8!			
Art 9!				Art 10!			
Summe: =====				Summe: =====			

==>

C) Pflanzengesellschaften

(vgl. Kartierschlüssel)

Nardetalia			
(ohne weitere Kennarten)		: 2 Pkt	
Polygalo-Nardetum	8 Pkt.!		
F-Genistetum avenetosum	10 Pkt.!	J.s. caricetosum leporinae	10 Pkt.!
Violion: euphorbietosum	10 Pkt.!	Juncetum callunetosum	8 Pkt.!
trifolietosum	8 Pkt.!	squarrosi: Drosera rotundifolia-	
typicum	8 Pkt.!	Subassoziation	10 Pkt.!
callunetosum	8 Pkt.!		
Calluna-Heide	2 Pkt.	Molinia-Brache	2 Pkt.
Juncus acut.-Sumpf	2 Pkt.		
Trichophoretum cespitosi	8 Pkt.		
<u>Molinio-Arrhenatheretea:</u>			
mageres Arrhenatheretum	je Magerkeitszeiger :	2 Pkt	
Festuca rubra-Agrostis tenuis-Gesellschaft	je Trockenheitszeiger :	3 Pkt	==> <input type="text"/>
Molinietum saurer Böden	je Nardo-Callunetea-Art:	4 Pkt	
Bewertung:		Summe	<input type="text"/>

D) Beeinträchtigung:

(Zeigerpflanzen, die < 1 % Deckung in der gesamten Kernzone bzw. der untersuchten Pflanzengesellschaft haben, werden nicht berücksichtigt.)

- Drainage:	schwach / mittel / stark
- Brache: Zahl der Brachezeiger (vgl. Anlage IX)	Artenzahl: ...
Fazies einer krautigen Art mit > 25 % Deckung	Deckung: ... %
Deckung durch Gehölze	Deckung: ... %
- Düngung: je Nährstoffzeiger (vgl. Anlage IX)	Artenzahl: ...
- sonstiges: Pufferzone	Breite: ... m
Acker bzw. Intensivgrünland hangaufwärts:	ja / nein
junge Aufforstung in unmittelbarer Nähe:	ja / nein

Anlage IX: Kartierschlüssel

Kennarten der Nardo=Callunetea:

Potentilla erecta
Luzula campestris
Carex pilulifera
Hieracium pilosella
Danthonia decumbens
Calluna vulgaris
Luzula multiflora
Genista pilosa
Cuscuta epithymum
Coeloglossum viride

Kenn=/Trennarten des Violion:

Polygala vulgaris agg.
Pimpinella saxifraga
Viola canina
Centaurea nigra

Thymus pulegioides

Polygalo=Nardetum:

Violion=Kennarten, jedoch nicht weiter durch Kennarten charakterisiert

Trennarten des Fest.=Genistetum:

Chamaespartium sagittale
Galium pumilum
Betonica officinalis

Trennarten des Gen. avenetosum:

Avenochloa pratensis
Helianthemum nummularium
Rhinantus minor

Sanguisorba minor

Trennarten des Gen. euphorbiet.:

Euphorbia cyparissias

Carlina vulgaris

Calluna vulgaris

euphorbietosum und avenetosum:

Galium verum

Hypericum perforatum

Festuca ovina agg./ohne tenuifol.

Trennarten des Gen. trifolietosum:

Holcus lanatus

Leontodus hispidus

Chrysanthemum leucanthemum

Lotus corniculatus

Alchemilla vulgaris

Trennarten des Genist. typicum:

ohne eigene Trennarten

Trennarten des Gen. callunetosum:

Molinia caerulea

Calluna vulgaris

Genista pilosa

Polygala serpyllifolia

Hieracium laevigatum

Vaccinium myrtillus

Kennarten der Nardetalia:

Arnica montana

Galium hircynicum

Nardus stricta

Festuca tenuifolia

Hypericum maculatum

Hieracium laevigatum

Carex pallescens

Meum athamanticum

Euphrasia stricta

Pseudorchis albida

Gnaphalium sylvaticum

Thesium pyrenaicum

Botrychium lunaria

Kenn=/Trennart. d. Juncion sq.:

Polygala serpyllifolia

Pedicularis sylvatica

Juncus squarrosus

Trennarten d. Junc. junc.acut.:

Agrostis canina

Hieracium lactucella

Carex fusca

Juncus acutiflorus

Ajuga reptans

Ranunculus acris

Carex leporina

Polygonum bistorta

Carex echinata

Trennarten d. Juncet. callunet.:

Calluna vulgaris

Danthonia decumbens

Genista pilosa

Hieracium umbellatum

Vaccinium myrtillus

Gehölze

Trennarten d. Dros.rot=Subass.:

Drosera rotundifolia

Carex demissa

Sphagnen

Hypericum humifusum

Kenn= und Trennarten des

Trichophoretum germanici:

Trichophorum germanicum

Erica tetralix

Luzula congesta

Molinia caerulea

Kennarten der Magerwiesen der Molinio=Arrhenatheretea:

Festuca rubra	Veronica chamaedrys
Rumex acetosa	Deschampsia cespitosa
Plantago lanceolata	Cardamine pratensis
Centaurea jacea	Vicia sepium
Vicia cracca	Lathyrus pratensis
Poa pratensis	Poa trivialis
Trifolium pratense	Festuca pratensis
Ranunculus acris	Alopecurus pratensis
Dactylis glomerata	

Kenn-/Trennart.d.Arrhenatheralia:

Cerastium holosteoides
Knautia arvensis
Rhinanthus minor
Alchemilla vulgaris
Lotus corniculatus
Leontodon hispidus
Trifolium repens
Achillea millefolia
Chrysanthemum leucanthemum
Holcus lanatus
Avenochloa pubescens
Phyteuma nigrum
Heracleum sphondylium

Kenn-/Trennart.d. Molinietaalia:

Molinia caerulea
Carex paniculata
Cirsium palustre
Lotus uliginosus
Polygonum bistorta
Sanguisorba officinalis
Juncus acutiflorus
Dactylorhiza maculata
Juncus conglomeratus
Myosotis palustris
Dactylorhiza majalis
Lychnis flos-cuculi
Galium uliginosum
Achillea ptarmica
Luzula multiflora ssp.congesta
Angelica sylvestris
Selinum carvifolia
Juncus effusus
Filipendula ulmaria
Crepis paludosa

Kennarten des Arrhenatheretum:

Tragopogon pratensis
Trifolium dubium
Taraxacum officinale
Crepis biennis
Arrhenatherum elatius
Trisetum flavescens
Colchicum autumnale
Galium mollugo

Trockenheitszeiger:

Sanguisorba minor
Saxifraga granulata
Bromus erectus
Primula veris
Campanula glomerata
Plantago media

Trennarten des M.c.junc.acut.:

Carex panicea
Juncus acutiflorus
Carex leporina
Pedicularis sylvatica
Myosotis palustris
Cardamine pratensis

Basenzeiger

Betonica officinalis
Selinum carvifolia
Gymnadenia conopsea
Carex pulicaris
Serratula tinctoria

Trennarten des M.c.junc.acut.:

Galium hircynicum
Arnica montana

=====
Magerkeitszeiger:
=====

Succisa pratensis
Agrostis tenuis
Briza media
Anthoxanthum odoratum
Campanula rotundifolia
Ranunculus nemorosus
Lathyrus linifolius
div. Orchidaceen

Genista tinctoria
Stellaria graminea
Anemone nemorosa
Veronica officinalis
Hypochoeris radicata
Platanthera chlorantha
Euphrasia rostkoviana

=====

Anlage IX: Kartierschlüssel

Störzeiger:

=====

Gehölze

Betula pendula
Quercus spec.
Populus tremula
Frangula alnus
Sarthamnus scoparius
Prunus spinosa
Picea abies
Sorbus aucuparia
Pinus sylvestris
Fagus sylvatica
Salix caprea

Eutrophierungszeiger:

Heracleum sphondylium
Trifolium repens
Bellis perennis
Anthriscus sylvestris
Crepis paludosa
Caltha palustris

Brachezeiger

Holcus mollis
Galeopsis tetrahit
Trifolium medium
Rubus idaeus
Stellaria nemorum
Rubus fruticosus agg.
Fragaria viridis
Avenella flexuosa
Hieracium umbellatum
Vaccinium myrtillus
Dactylorhiza maculata
Luzula congesta
Senecio fuchsii
Epilobium angustifolium
Equisetum arvense
Carex hirta
+ hohe Deckungsgrade von
Nardus stricta, Festuca tenui.
Molinia caerulea
Calluna vulgaris

Dactylis glomerata
Veronica chamaedrys
Deschampsia cespitosa
Alopecurus pratensis
Lolium perenne

Anlage X: Kostenkalkulation

MTB	Flä	LK	Wer	Nut	Ext_Prog	M_Schle	M_Balke	M_Freis	Schafbew	Mulch	Entbusch	Fällen
6208	101	WIL	4	B	0.00	0.00	785.00	0.00	0.00	0.00	778.50	0.00
6208	102	WIL	2	B	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
6208	201	WIL	5	B	0.00	0.00	294.40	0.00	0.00	0.00	389.25	0.00
6208	202	BIR	7	M	64.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
6208	202	BIR	7	M	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
6208	301	WIL	5	B	0.00	0.00	0.00	35.90	0.00	0.00	0.00	0.00
6208	302	WIL	4	XM	800.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
6208	303	WIL	5	B	0.00	262.60	0.00	71.40	0.00	0.00	0.00	0.00
6208	401	BIR	5	M	200.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
6208	402	BIR	8	B	0.00	0.00	100.00	0.00	0.00	0.00	77.85	0.00
6208	403	BIR	7	B	400.00	0.00	25.00	0.00	0.00	0.00	0.00	292.50
6208	404	BIR	8	B	0.00	0.00	0.00	898.30	0.00	0.00	0.00	0.00
6208	405	BIR	1	B	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
6208	406	BIR	1	B	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
6209	101	BIR	7	M	400.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
6209	102	BIR	1	B	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
6209	103	BIR	2	P	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
6209	104	BIR	2	MB	400.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
6209	105	BIR	1	P	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
6209	201	BIR	5	B	0.00	0.00	0.00	26.95	0.00	0.00	0.00	0.00
6209	201	BIR	5	B	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
6209	202	BIR	1	M	400.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
6209	301	BIR	5	B	0.00	65.66	0.00	0.00	0.00	17.85	0.00	0.00
6209	302	BIR	5	B	0.00	65.66	0.00	0.00	0.00	17.85	0.00	0.00
6209	303	BIR	5	M	400.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
6209	305	BIR	5	XM	120.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
6209	306	BIR	2	B	0.00	0.00	0.00	20.00	0.00	0.00	0.00	0.00
6209	307	BIR	8	M	400.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
6209	307	BIR	8	M	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
6209	307	BIR	8	M	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
6209	308	BIR	5	M	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
6209	310	BIR	8	M	400.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
6209	310	BIR	8	M	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
6209	311	BIR	2	X	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
6209	312	BIR	1	XP	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
6209	313	BIR	2	Wa	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
6209	314	BIR	5	M	400.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
6209	315	BIR	1	Wa	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
6209	316	BIR	1	Wa	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
6306	101	TR	2	B	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
6306	301	TR	7	B	0.00	0.00	0.00	180.00	0.00	0.00	0.00	0.00
6306	401	TR	4	B	0.00	40.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
6306	402	TR	2	M	200.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
6306	403	TR	7	BM	400.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
6306	405	TR	7	B	3200.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
6306	405	TR	7	R	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
6306	406	TR	9	M	800.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
6306	406	TR	9	M	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
6307	101	TR	6	B	0.00	30.00	0.00	0.00	0.00	30.00	0.00	0.00
6307	102	TR	1	B	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
6307	103	TR	7	F	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
6307	201	TR	4	B	0.00	1050.40	0.00	0.00	0.00	0.00	77.85	0.00
6307	202	TR	4	B	0.00	0.00	78.50	0.00	0.00	0.50	155.70	0.00
6307	203	WIL	7	RM	4000.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
6307	204	WIL	5	B	100.00	13.13	0.00	0.00	0.00	0.00	389.25	0.00
6307	204	TR	5	B	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
6307	206	TR	4	B	0.00	0.00	117.75	0.00	0.00	0.00	233.55	0.00
6307	207	TR	4	B	0.00	0.00	78.50	0.00	0.00	0.00	77.85	0.00

Molinio-Arrhenatheretea-Arten																	
Festuca rubra	2	1	1	1	1	2	1	2	2	2	1	1	1	2	1	1	89 %
Rumex acetosa	1	1	+				1	1	+	1	1		1	1			56 %
Deschampsia cespitosa		+		+						1							17 %
Polygonum bistorta				+							2	2					17 %
Poa pratensis								1							1		11 %
Cerastium holosteoides								+									6 %
B Avenella flexuosa																	
Avenella flexuosa	2	3	1	2	3	+	2	2	1	3	2	2	2	2	2	1	100 %
Agrostis tenuis	2	2			1	2		1	1	1	2	1	2	2	2		67 %
Rhynchospora squarrosa	1	2		2		2		2				3	1				39 %
Pleurozium schreberi	1	2					2	1		1	2	3	3	2	1		56 %
Hieracium umbellatum				+			+						2	1		1	28 %
Anthoxanthum odoratum	1					1		1			2					+	28 %
Anemone nemorosa		+						1		2	2						28 %
Luzula multiflora					+			+							+	+	22 %
Campanula rotundifolia	+	+														+	17 %
Succisa pratensis		+		+									2				17 %
Hylacomium splendens								3							2	1	17 %
Veronica officinalis	1					1											11 %
Briza media		+													1		11 %
Carex panicea											2			1			11 %
Brachezeiger																	
S Sorbus aucuparia			+			+		+		+						+	28 %
S Quercus robur	1	+					1									+	22 %
S Betula pendula	1	1		1													17 %
Rubus idaeus	1	+										1					17 %
Fagus sylvatica						+							+				17 %
Betula pendula					1				1								11 %
Quercus robur						+											11 %
Melampyrum pratense								1									11 %
B Fagus sylvatica								1									11 %
B Picea abies								+									11 %
S Populus tremula								1							1		11 %
S Crataegus laevigata		+														+	11 %

Begleiter:

Aufn.#165#: Ranunculus nemorosus 1; Aufn.#167#: Genista tinctoria 2; Aufn.#168#: Calliergonella cuspidata 2;
Aufn.#170#: Hypochaeris radicata +; Aufn.#171#: Hieracium spec. 2; Aufn.#173#: Veronica chamaedrys +;
Stellaria graminea 1; Aufn.#174#: Hypnum cupressiforme 2; Aufn.#175#: Cirsium palustre 1;
Aufn.#176#: Luzula multiflora ssp.congesta 1; Aufn.#179#: Rumex acetosella +; Aufn.#182#: Cladonia spec 2;
Dicranum bonjeanii 2; Carex caryophyllea 2

Brachezeiger

Aufn.#166#: Corylus avellana 1; Salix caprea 1; Aufn.#167#: Convallaria majalis 11; S Lonicer periclymenum +;
S Salix repens 1; S Frangula alnus +; Aufn.#172#: S Rosa canina +; Stellaria holostea 2;
Rubus fruticosus agg.1; Aufn.#173#: B Populus tremula +; B Quercus petraea +; S Quercus petraea +;
Oxalis acetosella 1; S Fagus sylvatica +; B Pinus sylvestris +; Aufn.#174#: S Picea abies 1;
Aufn.#177#: Cytisus scoparius +; Aufn.#178#: S Cytisus scoparius +; Aufn.#180#: S Malus domestica 1;
S Juniperus communis 1; S Prunus spinosa 1; Aufn.#181#: Galeopsis tetrahit +; Epilobium angustifolium +;
Populus tremula +; Luzula luzuloides 1; Aufn.#182#: Teucrium scorodonia 1; Pteridium aquilinum 1;
S Salix caprea 2

Saxifraga granulata	1	2				1			1		36 %	
Alchemilla vulgaris				+			1	+			27 %	
Carum carvi		+									9 %	
K Festuca rubra	1	2	2	3	2	2	2	2	3	2	100 %	
Centaurea jacea		1	2	2	2	2		1	1	1	82 %	
Plantago lanceolata	2			1		2		1	2	2	55 %	
Rumex acetosa			1	+			2	1	+	1	55 %	
Cerastium holosteoides		1	1	2		+			+	1	55 %	
Vicia cracca	1	1			+		1	+		1	55 %	
Ranunculus acris		1		+					1	2	36 %	
Succisa pratensis							1	1	1	2	36 %	
Cardamine pratensis				2			1		2		27 %	
Festuca pratensis	1				1						18 %	
Sanguisorba officinalis			+								9 %	
Deschampsia cespitosa										1	9 %	
Lotus uliginosus							+				9 %	
Lathyrus pratensis				1							9 %	
Angelica sylvestris							1				9 %	
Polygonum bistorta								1			9 %	
Filipendula ulmaria									1		9 %	
Alopecurus pratensis	1										9 %	
Scirpus sylvaticus										+	9 %	
Nardo-Callunetea-Arten												
Luzula campestris	+	2	2	2	2	1	2		2	2	1	91 %
Festuca tenuifolia			2		2	2	2	1		1		55 %
Galium pumilum							1	+			+	27 %
Chamaespartium sagittale						2		2				18 %
Nardus stricta									1	2		18 %
Arnica montana								2	1			18 %
Viola canina								1				9 %
Carex pilulifera								1				9 %
Genista pilosa								+				9 %
B Agrostis tenuis	3	3		2	1		2	1	2	2	1	82 %
Veronica chamaedrys	1			1	1		2	1	2	2	1	73 %
Lathyrus linifolius		1		1	2		2	2	2		1	64 %
Ranunculus nemorosus		2			1	2	1	1	2			55 %
Briza media					2	1	1	1			1	45 %
Stellaria graminea				+	1	+	2		1			45 %
Pimpinella saxifraga		+						+			1	27 %
Galium verum						2			2		1	27 %
Campanula glomerata			+				2				1	27 %
Anemone nemorosa								1	1		1	27 %
Rhytidadelphus squarrosus							1	2			1	27 %
Ajuga reptans				+						2		18 %
Genista tinctoria						2		1				18 %
Hypochoeris radicata			1			1						18 %
Ranunculus bulbosus			2							+		18 %
Avenella flexuosa							1	2				18 %
Avenochloa pratensis		1				1						18 %
Vicia sepium	1			2								18 %
Poa angustifolia	1		1									18 %
Orchis morio			1								+	18 %
Stellaria holostea							2				1	18 %
Holcus mollis							1	1				18 %
Cirriphyllum piliferum								2			+	18 %

Aufn.*198*: Bromus erectus 1; Aufn.*199*: Vicia hirsuta +; Orchis ustulata +; Primula veris 1; Aufn.*200*: Carex caryophylla 1; Aufn.*202*: Veronica arvensis 1; Fragaria viridis +; Ranunculus repens +; Lysimachia nummularia 2; Hieracium pilosella 1; Dicranum bonjeanii +; Aufn.*203*: 5 Cytisus scoparius +; Thymus pulegioides 1; Aufn.*206*: Gymnadenia conopsea +; Listera ovata +;

