

Mainzer naturwiss. Archiv	39	S. 91–129	14 Abb., 10 Tab.	Mainz 2001
---------------------------	----	-----------	------------------	------------

Verbreitung, Ökologie und Schutz von halbparasitischen Rachenblütlern (*Euphrasia officinalis* ssp. *rostkoviana*, *E. stricta*, *Pedicularis sylvatica*, *Rhinanthus alectorolophus* und *R. minor*) des extensiv genutzten Grünlandes im Hohen Westerwald (Rheinland-Pfalz)

KERSTIN GERTZ & EBERHARD FISCHER

Kurzfassung

Die Arten der Gattungen *Euphrasia*, *Pedicularis* und *Rhinanthus* sind im Westerwald -ebenso wie in der gesamten Bundesrepublik Deutschland- stark im Rückgang begriffen. Einzelne Taxa der drei Gattungen konnten im Vegetationsjahr 1997 im Untersuchungsgebiet nicht mehr wiedergefunden werden und müssen dort als verschollen gelten. Hierbei handelt es sich um *Euphrasia micrantha*, *Euphrasia nemorosa*, *Pedicularis palustris*, *Rhinanthus angustifolius* und *Rhinanthus glacialis*.

An 36 Wuchsorten im Westerwald konnten Vorkommen von *Pedicularis sylvatica* dokumentiert werden. Von *Rhinanthus alectorolophus* wurde nur ein Fundort und von *Rhinanthus minor* 99 Fundorte im Untersuchungsgebiet gefunden. *Euphrasia officinalis* subsp. *rostkoviana* konnte auf neun Fundstellen im Westerwald nachgewiesen werden. *Euphrasia stricta* wurde nur an einer Stelle im Untersuchungsgebiet gefunden.

Pedicularis sylvatica bevorzugt extensiv genutzte Wiesen und Weiden, ist aber auch auf Flächen des Juncion acutiflori zu finden. *Euphrasia officinalis* subsp. *rostkoviana* und *Rhinanthus minor* besiedeln zwar Borstgrasrasen (Nardetalia), wachsen jedoch bevorzugt auf Wirtschaftswiesen (Molinio-Arrhenatheretea). Das einzige Vorkommen von *Rhinanthus alectorolophus* befindet sich in einem Straßengraben am Rande eines Feldes. Auch hier sind überwiegend Arten der Wirtschaftswiesen zu finden.

Zum Erhalt der in Rheinland-Pfalz aktuell gefährdeten *Pedicularis sylvatica* muß die extensive Bewirtschaftungsform der Borstgrasrasen beibehalten werden. Die historische Nutzung (Hutungen) dieser Flächen wurde im Laufe der Jahre immer weiter aufgegeben, und es erfolgte eine Intensivierung des Grünlandes. Um die Restbestände der Borstgrasrasen und somit des Wald-Läusekrautes sowie weiterer gefährdeter Arten (z.B. *Arnica montana*, *Polygala serpyllifolia* und verschiedener Orchideen-Arten) zu erhalten, muß ein Kompromiß zwischen den steigenden Produktionsansprüchen in der Landwirtschaft und dem Naturschutz gefunden werden. Ein gutes Beispiel hierfür ist der Vertragsnaturschutz des Westerwaldes. Jedoch sind langfristig gesehen weitere Maßnahmen notwendig, um sowohl großflächige Gebiete als auch kleine Biotope mit *Pedicularis*, *Euphrasia* und *Rhinanthus* bewahren zu können.

Abstract

Distribution, ecology and protection of hemiparasitic Scrophulariaceae (*Euphrasia officinalis* ssp. *rostkoviana*, *E. stricta*, *Pedicularis sylvatica*, *Rhinanthus alectorolophus* and *R. minor*) in extensively used meadows of the „Hohe Westerwald“ (Rhineland-Palatinate)

The species of the genus *Euphrasia*, *Pedicularis* and *Rhinanthus* show a considerable decline of populations in the region of the Westerwald as in the whole Federal Republic of Germany. Some taxa of these three genera could not be confirmed for the investigation-area in 1997 and have to be regarded as extinct. These are *Euphrasia micrantha*, *Euphrasia nemorosa*, *Pedicularis palustris*, *Rhinanthus angustifolius* and *Rhinanthus glacialis*.

In the Westerwald 36 localities of *Pedicularis sylvatica* were discovered. *Rhinanthus alectorolophus* was found just once within the investigation-area in a road side-ditch, in contrast to *Rhinanthus minor*, which occurs at 99 different places. Nine localities of *Euphrasia officinalis* subsp. *rostkoviana* are recorded. Merely at one place *Euphrasia stricta* was found.

Pedicularis sylvatica prefers extensively used pastures and meadows, but it can also be found in the Juncion acutiflori.

Euphrasia officinalis subsp. *rostkoviana* and *Rhinanthus minor* also inhabit meadows of Nardetalia, but they prefer meadows of a more intensive usage (Molinio-Arrhenatheretea).

For conservation of the currently endangered *Pedicularis sylvatica* in Rhineland-Palatinate, it is necessary to continue the extensive use of Nardetalia. The historical use with grazing cows or sheep was replaced by a more intensive use of pastures. In order to protect the last localities of matgrasslawn (Nardetalia) and thus of *Pedicularis sylvatica* and other endangered species like *Arnica montana*, *Polygala serpyllifolia* and different orchids, a compromise has to be found between agriculture's demands and the protection of nature.

Inhalt

1.	Einleitung	93
2.	Kurze Charakterisierung des Untersuchungsgebietes	93
2.1	Naturräumliche Einheiten, Geologie und Böden des Westerwaldes	93
2.2	Klima des Westerwaldes	95
2.3	Vegetation des Westerwaldes	95
3.	Material und Methoden	96
3.1	Das Untersuchungsgebiet	96
3.2	Vegetationskundliche Untersuchungen	97
3.3	Herbarbelege	97
3.4	Begleituntersuchungen	97
3.4.1	Bestimmung von Individuenzahlen	97
4.	Ergebnisse	98
4.1	Die Gattung <i>Pedicularis</i>	98
4.1.1	Historische, überregionale Verbreitung	98
4.1.1.1	Verschollene Vorkommen von <i>Pedicularis palustris</i>	100
4.1.1.2	Verschollene Vorkommen von <i>Pedicularis sylvatica</i>	100
4.1.2	Aktuelle Fundorte von <i>Pedicularis sylvatica</i> im Untersuchungsgebiet	100
4.1.3	Häufigkeiten und Phänologiebetrachtungen von <i>Pedicularis sylvatica</i>	103
4.2	Die Gattung <i>Rhinanthus</i>	103
4.2.1	Historische, überregionale Verbreitung	103
4.2.2	Verschollene Vorkommen von <i>Rhinanthus angustifolius</i> , <i>Rhinanthus glacialis</i> und <i>Rhinanthus minor</i>	105
4.2.3	Aktuelle Fundorte im Untersuchungsgebiet	105
4.2.3.1	Aktuelle Fundorte von <i>Rhinanthus minor</i> im Untersuchungsgebiet	105
4.2.3.2	Aktuelle Fundorte von <i>Rhinanthus alectorolophus</i> im Untersuchungsgebiet	108
4.2.4	Häufigkeiten von <i>Rhinanthus minor</i>	108
4.2.5	Phänologiebetrachtung von <i>Rhinanthus minor</i> und <i>Rhinanthus alectorolophus</i>	108
4.3	Die Gattung <i>Euphrasia</i>	110
4.3.1	Historische, überregionale Verbreitung	110
4.3.2	Verschollene Vorkommen	112
4.3.3	Aktuelle Fundorte im Untersuchungsgebiet	112
4.3.3.1	Aktuelle Fundorte von <i>Euphrasia officinalis</i> subsp. <i>rostkoviana</i> im Untersuchungsgebiet	112
4.3.3.2	Aktuelle Fundorte von <i>Euphrasia stricta</i> im Untersuchungsgebiet	113
4.3.3.3	Fundorte von <i>Euphrasia micrantha</i> im Untersuchungsgebiet	113
4.3.4	Häufigkeiten von <i>Euphrasia officinalis</i> subsp. <i>rostkoviana</i> und <i>Euphrasia stricta</i>	113
4.3.5	Phänologiebetrachtungen von <i>Euphrasia officinalis</i> subsp. <i>rostkoviana</i> ...	114

4.3.6	Bestimmung der Samenzahlen und des Samenverlustes	114
4.4	Vegetationskundliche Charakterisierung.	115
4.4.1	Nardo-Callunetea PRSG. 49 (Europäische Borstgras-Triften und Heiden) ..	116
4.4.2	Molinio-Arrhenatheretea Tx. 37 (em. Tx. et PRSG. 51) (Wirtschaftsgrünland)	117
4.4.2.1	Ordnung: Molinietales caeruleae W. KOCH 26.	117
4.4.2.2	Ordnung: Arrhenatheretea PAWL. 28.	118
5.	Diskussion.	119
5.1	Soziologische Anbindung der Arten <i>Euphrasia officinalis</i> subsp. <i>rostrata</i> , <i>Pedicularis sylvatica</i> und <i>Rhinanthus minor</i>	119
5.2	Arten- und Biotopschutz	120
6.	Danksagung	122
7.	Schriftenverzeichnis	122

1. Einleitung

Die Gattungen *Euphrasia*, *Pedicularis* und *Rhinanthus* sind halbpasitische Scrophulariaceen, die vorzugsweise auf extensiv genutzten, nährstoffarmen Wiesen und Weiden wachsen. Diese Grünlandgesellschaften sind durch zunehmend intensivere Bewirtschaftungsformen, durch Aufforstung, durch Verbuschung sowie durch unüberlegtes, menschliches Handeln stark gefährdet. Früher waren die Arten dieser Gattungen weit verbreitet. Einst beschrieb JUNG (1832) *Rhinanthus alectorolophus* als ein auf feuchten Wiesen gewöhnliches Unkraut. Das Sumpf-Läusekraut (*Pedicularis palustris*) und weitere kurzlebige Grünlandpflanzen wie *Pedicularis sylvatica*, *Rhinanthus alectorolophus*, *Rh. angustifolius*, *Rh. minor* sowie *Euphrasia*-Arten sind in den letzten Jahrzehnten sehr stark zurückgegangen (WEBER 1995, ROSENTHAL & FINK 1996). Es handelt sich bei diesen Taxa um besonders schützenswerte Pflanzenarten, die bisher in der Literatur nur selten behandelt wurden. Es fehlen in der Regel frühere Fundortangaben, da die Arten teilweise als „häufig“ oder „gemein“ galten. Der heutige Rückgang kann daher meist nicht exakt dokumentiert werden.

Aus diesen Gründen wurde eine exemplarische Arbeit über die aktuelle Verbreitung der drei Gattungen angefertigt. Der Westerwald wurde als Untersuchungsgebiet ausgewählt, da *Pedicularis sylvatica* hier ihren rheinland-pfälzischen Verbreitungsschwerpunkt hat (FISCHER 1997).

Ziel dieser Untersuchungen war es, die gefährdeten Vorkommen von *Euphrasia*, *Pedicularis* und *Rhinanthus* im Hohen Westerwald zu dokumentieren, um auf diese Weise und mit Vorschlägen zum Arten- und Biotopschutz einen Erhalt der wenigen Restbestände sichern zu können. Dazu wird neben der Erfassung der aktuellen Fundorte auch der Rückgang der Arten aufgezeigt. Außer verschiedenen Begleituntersuchungen zur Ökologie geben Vegetationsaufnahmen Auskunft über die soziologische Anbindung dieser naturschutzwürdigen Pflanzen.

2. Kurze Charakterisierung des Untersuchungsgebietes

2.1 Naturräumliche Einheiten, Geologie und Böden des Westerwaldes

Der Westerwald läßt sich großflächig in drei geologisch unterschiedliche Teillandschaften gliedern (Abb. 1). Im Westen befindet sich der Niederwesterwald. Die Niederwesterwälder



Abb. 1: Naturräumliche Gliederung des Westerwaldes (nach SABEL & FISCHER 1992).

Hochmulde im Norden hat eine mittlere Höhe von ungefähr 300 m NN, die östlich mit Höhen um ca. 400 m NN an den basaltischen Westerwald anschließt. Die Montabaurer Höhe im Süden bildet mit 565 m NN hier die höchste Erhebung (SABEL & FISCHER 1992). Der nordöstlich gelegene Oberwesterwald bildet mit Höhen zwischen 350-500 m NN eine Verbindung vom Hohen Westerwald zum Niederwesterwald. Er ist aufgrund von tertiären Basalten und Tuffen, die den devonischen Grundgebirgssockel teilweise überlagern, stärker strukturiert als der sanftwellige Niederwesterwald und leitet zum Hohen Westerwald über, den er nach Südosten hin hufeisenförmig umschließt (SCHWICKERT 1992). Der Hohe Westerwald im Nordosten gliedert sich in die Westerwälder Basalthochfläche und in das Neunkhausen-Weitefelder Plateau. Er erscheint als eine leicht gewellte, weite Fläche mit kleinen, zerstreut liegenden Hügeln (Roth 1975). Die Fuchskaute, der höchste Punkt des Hohen Westerwaldes, erreicht 657 m.

Der Westerwald, der mittlere Teil des rechtsrheinischen Schiefergebirges, besteht aus einem Sockel paläozoischer Gesteine. Der Gesteinssockel des Westerwaldes wird von den marinen Sedimenten des Devon gebildet. Meist ist er von jüngeren Deckgebirgen überlagert und kommt nur selten an die Oberfläche. Er besteht aus Schiefer und Tonschiefer mit Einlagerung von Sandsteinen. Während des Tertiärs kennzeichneten Vulkanausbrüche das Gebiet. Große Basaltmassen kamen an die Erdoberfläche. Das in die Devonschichten eindringende Magma hinterließ basaltische Gesteine, sogenannte Diabase.

Bis ins Pleistozän hinein beschleunigten starke Temperaturschwankungen den Verwitterungsprozeß des Ausgangsgesteins. In Tälern und auf Ebenen erfolgten Ablagerungen durch Erosion. Dazu lagerten sich Kies und Sand an, die durch Flüsse herangetragen wurden. Ebenso wurde durch den Wind Löß eingeweht. Durch Vulkantätigkeit entstand die Basaltdecke des Hohen Westerwaldes.

Wie in ganz Mitteleuropa sind die Klimaxböden im Westerwald die Braun- und Parabraunerden. Die Braunerden gibt es über allen Gesteinen bis in die Gipfellagen, sie sind aber zur landwirtschaftlichen Nutzung nur eingeschränkt brauchbar. Die Basalte, die zu steiniger Braunerde, Braunerde-Ranker und Ranker verwittert sind, sind nach ROTH (1984) am besten für die extensive Beweidungsform oder für anspruchslose Laub- und Nadelforste geeignet. Bei Lößlehm-Parabraunerden überwiegt die ackerbauliche Nutzung oder die Grünlandnutzung. Sowohl die Pseudogleye als auch die Podsole, die oft aus sauren Braunerden entstanden, sind mit den Klimaxböden verbunden. Die Pseudogleye (Staunässeböden) sind im gesamten Westerwald weit verbreitet, im regenreichen Hohen Westerwald treten sogar Stagnogleye auf. Diese Bodentypen eignen sich nicht zum Ackerbau, jedoch werden die Böden im basaltischen Westerwald zur Grünlandbewirtschaftung genutzt, wohingegen im Niederwesterwald die Waldnutzung vorherrscht.

In den Tälern und Quellmulden dominieren sowohl Gley, Naß-, Stagno- und Anmoorgley als auch seltener Niedermoor und Auenböden. Hier herrscht ebenfalls die Grünlandnutzung vor, da die Flächen aufgrund des hohen Wasserstandes und gelegentlicher Überflutungen land- und forstwirtschaftlich nicht nutzbar sind (ROTH 1984, SABEL & FISCHER 1992).

2.2 Klima des Westerwaldes

BÖHM (in SABEL & FISCHER 1992) charakterisiert das Klima des Westerwaldes wie folgt:

1. Ozeanisches, kühl-feuchtes Berglandklima mit typischer Luvlage: Hoher Westerwald, westlicher und südlicher Oberwesterwald, nördliches Gladenbacher Bergland, Hochlagen des Niederwesterwaldes
2. Ozeanisches, wintermildes, feuchtes Hügellandklima: Nördlicher und südlicher Niederwesterwald
3. Kontinentales Berglandklima: Dierdorfer und Montabaurer Senke, östliche Emsbach-Gelbach-Höhen, östlicher Oberwesterwald, südliches und östliches Gladenbacher Bergland
4. Wintertrocken-kaltes, kontinentales Klima der Becken und Täler: Lahntal, Übergang Limburger Becken/ südlicher Oberwesterwald.

Der Westerwald stellt eine der ersten Barrieren für die feuchte Meeresluft dar, die von der nur 300-350 km entfernten Nordsee als nördliche bis westliche Windströmung herüberweht. Dadurch werden sehr hohe Niederschläge (bis 1100 mm) bei niedrigen Jahresdurchschnittstemperaturen erreicht. Die orographische Erscheinung des Westerwaldes steht im Einklang mit den regionalen phänologischen Unterschieden: Die Tieflagen sind phänologische Frühgebiete und die höheren Flächen sind Spätgebiete. Das Vegetationsjahr umfaßt in höheren Lagen (z.B. Bad Marienberg) etwa 163 Tage. In tieferen Lagen dagegen dauert es etwa 183 Tage (z.B. Montabaur) und ist somit um 20 Tage länger (MINISTERIUM FÜR UMWELT, LANDESAMT FÜR UMWELTSCHUTZ U. GEWERBEAUFSICHT 1991, 1993). Laut SCHWICKERT (1992) sinkt die Temperatur um 0,55 °C pro 100 m Höhenzunahme im Gebiet, und die Niederschlagsmenge nimmt mit steigender Höhe regelmäßig zu.

2.3 Vegetation des Westerwaldes

Der Westerwald gehört zur subatlantischen Provinz der mitteleuropäischen Florenregion. Viele Pflanzen erreichen im Gebiet die Ost- bzw. Westgrenze ihrer Verbreitung, da atlantische, ozeanische und kontinentale Klimaeinwirkungen das Gebiet beeinflussen. Der größte Teil der vorkommenden Arten zählt zum mitteleuropäischen Florenelement, wie z.B. *Fagus*



Abb. 2: NSG Fuchskaute.

sylvatica. Die Arten des subozeanischen-subkontinentalen Florenelementes, wie die Frühlingsplatterbse (*Lathyrus vernus*), erreichen im Westerwald die West- bzw. Nordwest-Grenze ihrer Verbreitung. Arten des atlantischen Florenelementes sind im Gebiet sehr selten. Beispiele sind die Kennarten der Glockenheidegesellschaft wie *Erica tetralix* und *Narthecium ossifragum*, der im Westerwald das südlichste Vorkommen in Deutschland besitzt. Vertreter des submediterranen, des pontisch-subpontischen sowie des pontisch-mediterranen Florenelementes kommen im südlichen, wärmeren Teil des Gebietes vor, wie z.B. Arten der Trockenrasen. Die Borstgrasrasen und Wacholderheiden im Hohen Westerwald enthalten einige Vertreter des boreal-montanen Elementes. Zu nennen sind *Vaccinium vitis-idaea* und *Juniperus communis*. Bei weiteren Vertretern dieses Florenbereiches handelt es sich hauptsächlich um Waldpflanzen, die zwar an die Höhenlagen der montanen Stufe gebunden sind, aber auch in Tallagen vorkommen können. Für eine Gesamtdarstellung der Vegetation vergleiche SABEL & FISCHER (1992).

Als natürliche Vegetation würde ein nahezu geschlossenes Waldgebiet vorliegen, in dem die Rotbuche mit unterschiedlicher Begleitflora dominiert. Eine Ausnahme bilden Moore, Flußufer und steile Felshänge, die auch unter natürlichen Bedingungen waldfrei sind. Kleinflächiger vertreten als die Rotbuchenwälder sind Eichen-Hainbuchen-Mischwald (Carpinion) oder Bacheschenwald (*Carici remotae-Fraxinetum*) (ROTH 1984, 1975).

3. Material und Methoden

3.1 Das Untersuchungsgebiet

Der Aufnahmeschwerpunkt der Untersuchungen lag im Bereich der Topographischen Karte 1:25.000 Rennerod (5314). Darüber hinaus wurde im Bereich der Karten 5214 (Burbach), 5312 (Hachenburg), 5313 (Bad Marienberg), 5315 (Herborn), 5412 (Selters) und 5413 (Westerburg) das Gelände auf aktuelle Fundorte der Gattungen *Pedicularis*, *Euphrasia* und *Rhinanthus* hin untersucht und Vegetationsaufnahmen gemacht. Die aktuellen Fundorte werden auf der Minutenfeldbasis aufgelistet.

Die Verbreitungskarten der Arten *Euphrasia officinalis* subsp. *rozkoviana*, *Pedicularis sylvatica*, *Rhinanthus alectorolophus* und *Rhinanthus minor* beziehen sich auf ein Gebiet, das aus ADFC-Radtourenkarten Rhein/Main Nordhessen und Rheinland Eifel (1:150.000) entnommen wurde.

3.2 Vegetationskundliche Untersuchungen

Die vegetationskundlichen Aufnahmen und die kartographische Dokumentation der Wuchsorte der Gattungen *Euphrasia*, *Pedicularis* und *Rhinanthus* erfolgten in den Monaten Mai bis Oktober 1997. Die Kartierungsmethoden waren für die drei Gattungen verschieden. *Pedicularis* und *Euphrasia* wurden systematisch an den Stellen gesucht, die aus der Literatur bekannt waren. Die Erfassung *Rhinanthus* hingegen wurde stichprobenartig durchgeführt. Dazu erfolgte vorab eine Auswahl von Wiesenflächen anhand der Topographischen Karten (1:25.000), so daß die Stichproben möglichst gleichverteilt im Meßtischblatt lagen.

Tabelle 1: Nicht wiedergefundene Vorkommen von *Pedicularis palustris*:

Topogr. Karte	Ort	Quelle der Fundort-Angabe
5314/30	Heisterberger Weiher	LÖBER 1959 ROTH 1984
5412/09	Haiden-Weiher	ROTH 1984 LUDWIG 1952
5412/10	Dreifelder Weiher	LUDWIG 1952

Die pflanzensoziologischen Aufnahmen wurden gezielt auf 9-16 m² großen Flächen durchgeführt, an denen mindestens eine der Gattungen zu finden war. Sie wurden nach der Methode von BRAUN-BLANQUET (1964) dokumentiert. Die Schätzung der Artmächtigkeit (Deckung) erfolgte nach der von WILMANN (1989) veränderten Skala.

Die syntaxonomische Einordnung der Arten in Pflanzengesellschaften erfolgte ausschließlich nach OBERDORFER (1977, 1978, 1983), wobei POTT (1992) und RUNGE (1994) hinzugezogen wurden. Die Bestimmung der Arten wurde mit SCHMEIL & FITSCHEN (1993) und ROTHMALER (1995) durchgeführt. Zur Überprüfung wurden Bildbände von AICHELE & SCHWEGLER (1987, 1991, 1995) und GRAU et al. (1996) verwendet. Die Nomenklatur der in den pflanzensoziologischen Tabellen aufgelisteten Arten erfolgte nach ROTHMALER (1994).

In die Gesamtartenliste im Anhang wurden für die im Westerwald gefundenen Arten neben den Arealdiagnosen nach OBERDORFER (1994) auch der Status in der Roten Liste der BRD (KORNECK et al. 1996) und in der Roten Liste von Rheinland-Pfalz (KORNECK et al. 1981, 1988) angegeben.

3.3 Herbarbelege

Neben älteren Florenwerken wurden Herbarbelege aus dem Rheinischen Herbar (BONN), aus dem Herbarium München (M) sowie aus dem Herbarium Senckenbergianum in Frankfurt (FR) ausgewertet, um Angaben historischer Fundorte mit den aktuellen vergleichen und Aussagen über den Rückgang der Arten treffen zu können.

3.4 Begleituntersuchungen

3.4.1 Bestimmung von Individuenzahlen

Parallel zu den vegetationskundlichen Aufnahmen und der Erfassung der aktuellen Fundorte wurden im Gelände noch weitere Begleituntersuchungen durchgeführt. Es wurden die In-

dividuenzahlen der Arten *Euphrasia officinalis* subsp. *rostkoviana*, *Pedicularis sylvatica*, *Rhinanthus alectorolophus* und *Rhinanthus minor* bestimmt. Der Kleine Klappertopf (*Rhinanthus minor*) kam in der Regel massenweise vor. Es war selten möglich, die genaue Individuenzahl der Bestände zu bestimmen. Meistens war auch die Fläche der Vorkommen zu groß, um exakt festgelegt zu werden. Aus diesem Grunde wurde die Anzahl der Exemplare in vier Klassen eingeteilt:

Sehr häufig	:	> 100	Individuen auf 12,25 m ²
Häufig	:	50–100	Individuen auf 12,25 m ²
Selten	:	15– 50	Individuen auf 12,25 m ²
Sehr selten	:	0– 15	Individuen auf 12,25 m ²

Weiter wurden phänologische Daten aufgelistet, und von zufällig ausgewählten Exemplaren der zu untersuchenden Arten wurde die Samenanzahl ermittelt. Dazu wurde zunächst die Anzahl der Früchte pro Exemplar bestimmt und anschließend die Samenanzahl pro Frucht.

4. Ergebnisse

In den Monaten Mai bis Oktober 1997 wurden insgesamt 109 Vegetationsaufnahmen an 68 regional unterschiedlichen Fundorten erstellt.

Die Ergebnisse für die Gattungen *Euphrasia*, *Pedicularis* oder *Rhinanthus* werden in den folgenden Abschnitten getrennt behandelt. Es wird jeweils zuerst die historische, überregionale Verbreitung der Arten beschrieben. Anhand von Herbarauswertungen und Florenwerken, die bei LÖHR bis 1831 zurückreichen, werden Belege historischer Fundorte in einer Liste zusammengestellt. Die herausgesuchten Fundorte erstrecken sich nicht nur über den Westerwald, sondern schließen auch die nähere Umgebung (bis ca. 100 km) in Rheinland-Pfalz (RP), Nordrhein-Westfalen (NRW) und Hessen (HE) mit ein. Neben den verschollenen werden auch die aktuellen, regionalen Vorkommen erläutert. Weiter werden für alle Gattungen Aussagen zu Häufigkeiten und phänologischen Daten gemacht.

4.1 Die Gattung *Pedicularis*

4.1.1 Historische, überregionale Verbreitung

Pedicularis palustris und *Pedicularis sylvatica* werden in den meisten älteren Florenwerken noch als verbreitet angegeben. SCHMITZ & REGEL (1841) bezeichnen das Vorkommen des Sumpf-Läusekrautes in der Eifel als sehr gemein, und auch LUDWIG (1952) nennt noch die unten aufgelisteten Vorkommen. Er bezeichnet *Pedicularis sylvatica* als häufig. *Pedicularis sylvatica* war früher so häufig, daß auf eine genaue Benennung der Fundstelle verzichtet wurde und Angaben wie „in allen Kreisen“ des Regierungsbezirks Koblenz (WIRTGEN 1841) gemacht wurden. Der älteste genauere Nachweis von *Pedicularis sylvatica* aus dem Westerwald stammt von JUNG (1832), der die Art bei Marienberg und Hachenburg fand.

Historische Fundortangaben:

Pedicularis palustris:

- Laachersee, Winnigen (RP) (LÖHR 1831)
- Bei Sinn u. Hohenroth im Amte Herborn, bei Molsberg in den Wiesen nach der Struth, bei Wehrheim im Amte Usingen (HE) (JUNG 1832)
- Koblenz, Ehrenbreitstein, etc. (RP) (LÖHR 1838)

- Bei Siegburg an den Wolsbergen, im Siebengebirge unterhalb der Löwenburg (NRW), sehr gemein in der Eifel (z.B. bei Münstereifel, Kall, Gemünd, NRW) u. bei Laach (RP) (SCHMITZ & REGEL 1841)
- In allen Kreisen, durch den ganzen Bezirk zerstreut (WIRTGEN 1841)
- Sumpfwiese im Wiebelhäuser Tal an der Kalteiche, Wiese zwischen der Gambach bei Burbach und Lippe, an den Standorten Kaan, Littfeld und Mudersbach wohl durch Kulturarbeiten verschwunden, an der Eder oberhalb Erndtebrück; Hünsborner Moor (HOFMANN), im Dollenbruch bei Brachthausen (NRW), Sumpfwiese an der Straße zw. Rabenscheid und dem Fauernheck bei Waldaubach, Sumpfwiese am Beilstein (Andres) (HE), am Heisterberger Weiher, am Dreifelder Weiher, Haiden-Weiher, Sumpfwiese am Stegskopf (RP) (LUDWIG 1952)
- Paffrath, Au-Sieg, Straberg (NRW), Laach (RP) (LAVEN & THYSSEN 1959)

Pedicularis sylvatica:

- Bei Herborn im Pulversgrund, am Beilstein, häufig bei Hörbach und Schönbach (HE), bei Marienberg u. Hachenburg (RP) (JUNG 1832)
- In allen Kreisen, durch den ganzen Bezirk zerstreut (WIRTGEN 1841)
- Hauberg an der Lauseiche bei Siegen gegen die Heimbach zu, Hauberg zw. Trupbach und Langenholdinghausen, im Demmbachtal bei Werthenbach, im Wiebelhäuser Tal an der Kalteiche, Sumpfstelle oberhalb Rahrach, Abhang am Hauberg in der oberen Fludersbach bei Siegen, im Demmbachtal bei Werthenbach, zwischen Walpersdorf und der Siegquelle, im Hünsborner Moor (NRW) (LUDWIG 1952)
- Thielenbruch-Hand, Paffrath, Wahner Heide, Stallberg b. Siegburg, Siebengebirge, Roisdorf, Melbtal, Kottenforst (NRW), Nürburg, Laach (RP) (LAVEN & THYSSEN 1959)

Untersuchte Herbarbelege:

Pedicularis palustris:

- 5213: Westerwald: Betzdorf, C. BRASCH 1922 (BONN)
- 5213: Westerwald: Elkenroth bei Daaden, F. WIRTGEN 1893 (BONN)5
- 313: Sumpfstellen an der kleinen Nister zw. Nister und Nauroth, F. WIRTGEN 1892 (BONN)
- 5704: Westeifel: Prüm, F. Wirtgen 1893 (BONN)
- 5704: Westeifel: Nasse Wiese zu Watzenrath bei Prüm, F. WIRTGEN 1898 (BONN)
- 5806: Eifel: Schalkenmehrener Maar bei Daun (BONN)5
- 806: Vulk. Eifel: Am Schalkenmehrener Maar bei Daun, E. STOCKUM 1888 (BONN)
- 5806: Eifel: Schalkenmehrener Maar, Feld 1928 (BONN)
- 5810: Hunsrück: Kastellaun, Feld 1886 (BONN)

Pedicularis sylvatica:

- 5013: Kreis Siegen: Moorige Wiese oberhalb Langenholdinghausen, A. LUDWIG 1945 (FR)
- 310: Buchholzer Heide ca. 2 km S Krautscheid (Westerwald), D. PODLECH 1954 (M)
- 5310: Sumpfstellen zu Buchholz (Hennef-Asbach), Ph. WIRTGEN 1892 (BONN)
- 5413: Sümpfe bei Hahn, Ph. WIRTGEN 1896 (BONN)
- 5508: Voreifel: Kempenich, Ph. WIRTGEN 1863 (BONN)
- 5607: Hocheifel: Sumpfstellen an der Hohen Acht, Ph. WIRTGEN 1862 (BONN)
- 5810: Hunsrück: Sumpfige Wiesen zu Alterkülz bei Kastellaun, Ph. WIRTGEN 1864 (BONN)
- 5810: Hunsrück: Lahnbacher Straße bei Kastellaun, 1886 (BONN)

4.1.1.1 Verschollene Vorkommen von *Pedicularis palustris*

1959 beschreibt LÖBER am Heisterberger Weiher ein Vorkommen von *Pedicularis palustris*, welches 1975 von ROTH bestätigt wird (Tabelle 1). Als erster dokumentierte LUDWIG (1952) Vorkommen von *Pedicularis palustris* am Heisterberger Weiher, Dreifelder Weiher und Haiden-Weiher. Neben diesen drei Vorkommen nannte er einen weiteren im rheinland-pfälzischen Westerwald. E. Fischer (unveröffentlicht) berichtet, daß noch 1973 ein Fundort des Sumpf-Läusekrautes am Haiden-Weiher verzeichnet werden konnte. Der Fundort „Sumpfwiese am Stegskopf“ wurde wegen des unzugänglichen Truppenübungsplatzes Daaden nicht überprüft. Die Vorkommen am Dreifelder Weiher, Haiden-Weiher und Heisterberger Weiher konnten nicht wiedergefunden werden und müssen als verschollen betrachtet werden.

4.1.1.2 Verschollene Vorkommen von *Pedicularis sylvatica*

Tabelle 2 enthält 19 dokumentierte Fundortangaben von *Pedicularis sylvatica*, die den Literaturhinweisen entnommen oder durch persönliche Mitteilungen bekannt wurden. Nach Überprüfung der Standorte auf ein heutiges Vorhandensein der Arten, müssen sie an diesen Stellen als verschollen betrachtet werden.

Tabelle 2: Nicht wiedergefundene Vorkommen von *Pedicularis sylvatica*

Topogr. Karte	Lage des Fundortes	Quelle der Fundort-Angabe
5313/10	W Wiesensee	FASEL 1997, mdl.
5313/15	NE Norken	RENKER & FISCHER 1996
5313/55	N Stockum	RENKER & FISCHER 1996
5313/59	Ahlsberg	FISCHER 1997, mdl.
5314/05	SW Liebenseheid	FASEL 1997, mdl.
5314/09	NW Rabenseheid	FASEL 1997, mdl.
5314/12	NE Hof	FASEL 1997, mdl.
5314/17	S Weißenberg	FASEL 1997, mdl.
5314/18	Ketzerbach-Aue	FASEL 1997, mdl.
5314/18	E Weißenberg (NSG)	FASEL 1997, mdl.
5314/20	N Heisterberg	RENKER & FISCHER 1996
5314/21	Feuchtwiesen S Hof	FASEL 1997, mdl. RENKER & FISCHER 1996
5314/25	SW Willingen	FASEL 1997, mdl.
5314/26	Fuchskaute	FISCHER 1986 SABEL & FISCHER 1992
5314/31	E Fehl-Ritzhausen	KUNZ 1997, mdl.
5314/44	W Emmerichenhain	KUNZ 1997, mdl.
5314/45	N Rennerod	FASEL 1997, mdl.
5314/52	NW Hellenh.-Schellenberg	FASEL 1997, mdl.
5314/59	N Oberrod	RENKER & FISCHER 1996

4.1.2 Aktuelle Fundorte von *Pedicularis sylvatica* im Untersuchungsgebiet

Pedicularis sylvatica (Abb. 3) konnte an 36 verschiedenen Stellen im Hohen Westerwald und im Oberwesterwald gefunden werden (Abb. 2,4). Von diesen Fundorten sind 33 bekannt für den Westerwald, bei den restlichen drei handelt es sich um Neufunde. Das Hauptvorkommen von *Pedicularis sylvatica* in Rheinland-Pfalz liegt im Hohen Westerwald. Im Bereich der Topographischen Karte Rennerod (5314) befinden sich 77,8 % der Vorkommen (Tabelle 3).

Tabelle 3: Aktuelle Fundorte von *Pedicularis sylvatica*

Topogr. Karte	Auf- nahme	Lage des Fundortes	Quelle der Fundort- Angabe
5214/56	94	NW Liebenseid	FASEL 1997, mdl.
5313/15	60, 61	W Kirburg	
5313/15	62, 63, 64	N Norken	SABEL & FISCHER 1992
5313/19	57, 59	SE Lautzenbrücken	SABEL & FISCHER 1992
5313/56	69	E Stockum-Püschchen	RENKER & FISCHER 1996
5314/05	7	NW Liebenseid	KUNZ 1997, mdl.
5314/06	2, 3	NW Liebenseid	KUNZ 1997, mdl.
			RENKER & FISCHER 1996
5314/06	95, 96	S Liebenseid	RENKER & FISCHER 1996
5314/07	11, 12	SE Liebenseid	KUNZ 1997, mdl.
5314/07	9, 10	SE Liebenseid	
5314/07	13, 14	N Weißenberg	KUNZ 1997, mdl.
			RENKER & FISCHER 1996
5314/07	16, 17	N Weißenberg	KUNZ 1997, mdl.
			RENKER & FISCHER 1996
5314/07	18	SE Liebenseid	KUNZ 1997, mdl.
			RENKER & FISCHER 1996
5314/07	19	SE Liebenseid	
5314/08	21, 22	E Weißenberg	KUNZ 1997, mdl.
5314/13	23	N Stein-Neukirch	KUNZ 1997, mdl.
5314/15	1	NEN Bretthausen	KUNZ 1997, mdl.
5314/19	–	Metzelnheck	FISCHER 1997, mdl.
			SABEL & FISCHER 1992
5314/23	34, 35	SE Oberroßbach	KUNZ 1997, mdl.
5314/25	25	S Bretthausen	KUNZ 1997, mdl.
5314/33	39	N Neustadt	KUNZ 1997, mdl.
			SABEL & FISCHER 1996
5314/33	41	S Neustadt	KUNZ 1997, mdl.
5314/34	29	W Emmerichenhain	KUNZ 1997, mdl.
			RENKER & FISCHER 1996
5314/34	55, 56	Zehnhausen bei Rennerod	KUNZ 1997, mdl.
			FASEL 1997, mdl.
5314/35	26	W Waigandshain	KUNZ 1997, mdl.
5314/35	27	NE Emmerichenhain	KUNZ 1997, mdl.
5314/36	48	W Homberg	KUNZ 1997, mdl.
			RENKER & FISCHER 1996
5314/36	49, 50	SE Waigandshain	KUNZ 1997, mdl.
			RENKER & FISCHER 1996
5314/37	52	S Homberg	KUNZ 1997, mdl.
			RENKER & FISCHER 1996
5314/43	43	S Neustadt	KUNZ 1997, mdl.
5314/44	33	W Emmerichenhain	KUNZ 1997, mdl.
5314/46	46, 47	SW Homberg	KUNZ 1997, mdl.
5314/47	44	SWS Rehe	KUNZ 1997, mdl.
5314/05	75	N Bellingen	RENKER & FISCHER 1996
5314/10	73, 74	SW Pottum	RENKER & FISCHER 1996
5314/22	76, 77	Viehweide bei Arnshöfen	FISCHER 1997, mdl.
			RENKER & FISCHER 1996



Abb. 3: *Pedicularis sylvatica* L. – Waldläusekraut.

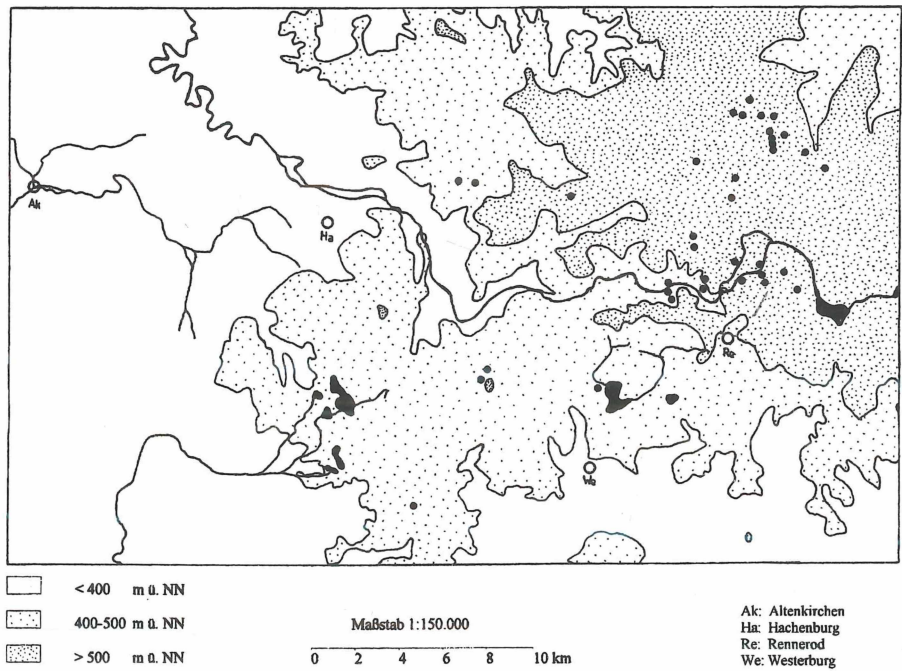


Abb. 4: Verbreitungskarte von *Pedicularis sylvatica* L. – Waldläusekraut.

4.1.3 Häufigkeiten und Phänologiebetrachtungen von *Pedicularis sylvatica*

Pedicularis sylvatica hat eine breit gefächerte Abundanz. Der Fundort westlich von Waidgandshain (5314/35) enthielt beispielsweise nur drei Individuen auf einer Fläche von ca. 5000 m². Hierbei handelt es sich um ein Sumpfgebiet, in dem im Mai über 100 Exemplare des Breitblättrigen Knabenkrautes (*Dactylorhiza majalis*) vorkamen. Am Fundort nordwestlich von Liebenseid (5314/06) waren auf einer ausgezählten Fläche von 25 m² 99 Exemplare zu finden. Die gesamte Fläche, auf der *Pedicularis sylvatica* vorkam, umfaßt 80 m x 110 m. Als Massenvorkommen kann man die Fundorte bei Liebenseid, Stein-Neukirch, Emmerichenhain, Oberroßbach und Norken bezeichnen. Der Fundort südlich von Liebenseid (5314/37) konnte auch im Mai 2001 in hoher Individuenzahl bestätigt werden. In Abb. 5 sind, bis auf drei gekennzeichnete Ausnahmen, die gesamten Anzahlen angegeben, die an dem jeweiligen Fundort gezählt werden konnten.

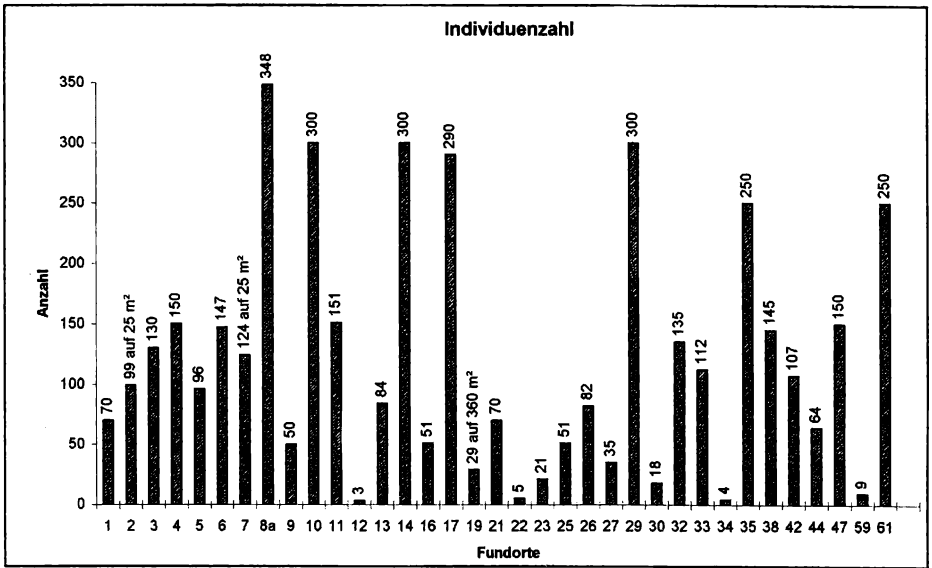


Abb. 5: Individuenzahl von *Pedicularis sylvatica* L. – Waldläusekraut.

Das Wald-Läusekraut fällt trotz des frühen Blühbeginns Anfang Mai kaum ins Auge, da es nur 5-15 cm hoch wird. Erst bei näherem Hinsehen entdeckt man die rosafarbenen Flecken der Halbschmarotzer, die zwischen den langsam wachsenden Ober- und Untergräsern stehen. *Pedicularis sylvatica* hat eine Blühperiode von Mai bis Juli. Im Juli werden die Bestände von Gräsern wie *Anthoxanthum odoratum* oder *Deschampsia cespitosa* verdeckt.

4.2 Die Gattung *Rhinanthus*

4.2.1 Historische, überregionale Verbreitung

In der Literatur gibt es wenige genaue Fundortangaben der Gattung *Rhinanthus*. Dies liegt daran, daß die Klappertopfarten früher als sehr häufig bis gemein angesehen und somit nicht weiter beachtet wurden. In landwirtschaftlichen Lehrbüchern zählt der Klappertopf zu den absoluten Unkräutern, die unter keinen Umständen erwünscht sind (FRAHM 1985) und „die

mit Recht gefürchtet sind, da sie auf Wiese und Acker schädigend auftreten“ (DÖRFLER & HÜFFMEIER 1981).

Historische Fundortangaben:

Rhinanthus alectorolophus:

- An Hecken vorzüglich in der Nähe des Rheines häufig (SCHMITZ & REGEL 1841)
- In allen Kreisen, durch den ganzen Bezirk häufig (WIRTGEN 1841)
- Wiese Uelhof oberhalb der Listertalsperre (NRW), Roggenfeld bei Elkenroth (RP) (LUDWIG 1952)
- Rheinwiesen b. Rodenkirchen (NRW), Nettersheim (Nordeifel, NRW), Laach (RP) (LAVEN & THYSEN 1959)

Rhinanthus angustifolius:

- Laachersee, usw. (RP) (LÖHR 1831)
- In allen Kreisen, durch den ganzen Bezirk häufig (WIRTGEN 1841)
- Metternicher Hecken u. Höherer Wald bei Koblenz, Namedy u.a.O. bei Andernach, sehr häufig auf den vulkan. Bergen bei Laach u.s.w. (RP) (WIRTGEN 1857)
- Metternicher Hecken u. Höherer Wald bei Vallendar, Namedy, sehr häufig auf den vulkan. Bergen bei Laach (RP), Gerolstein (Eifel, RP) (BACH 1879)
- Nur für Laach auf vulkan. Boden angegeben (RP) (LAVEN & THYSEN 1959)

Rhinanthus x fallax (Rh. angustifolius x minor):

- Acker auf dem Lindenberg in Siegen, Wiese bei Feuersbach (NRW) (LUDWIG 1952)

Rhinanthus minor:

- Auf Wiesen um Ems und Nassau (RP) (JUNG 1832)
- Auf Triften zw. Heisterbacherrott und Stieldorf (NRW) (SCHMITZ & REGEL 1841)
- In allen Kreisen (WIRTGEN 1841)

Rhinanthus x pubescens (Rh. alectorolophus x angustifolius):

- Fischbacher Berg bei Siegen (NRW) (LUDWIG 1952)

Untersuchte Herbarbelege:

Rhinanthus angustifolius:

- 5013: Siegbiet, F. WIRTGEN 1900 (BONN)
- 5114: Kreis Siegen: In einem Roggenfeld auf dem Wetterberg bei Siegen, A. LUDWIG 1951 (FR)
- 5213: Betzdorf, C. BRASCH 1922 (BONN)
- 5213: Wiesen zu Neunkhausen bei Daaden, F. WIRTGEN 1892 (BONN)

Rhinanthus minor:

- 5013: Kreis Siegen: Langenholdinghausen, A. LUDWIG 1945 (FR)
- 5210: Am Sumpf unterhalb Eitorf, F. WIRTGEN 1905 (BONN)

Rhinanthus glacialis:

- 5510: Rheinbrohl am Rhein, nordexponierter Lösshang, D. KORNECK 1979 (M)
- 5510: Neuwied, Westhänge N Leutesdorf, D. PODLECH 1957 (M)

Rhinanthus alectorolophus:

- 5214: Stegskopf bei Daaden, F. WIRTGEN 1899 (BONN)

4.2.2 Verschollene Vorkommen von *Rhinanthus angustifolius*, *Rhinanthus glacialis* und *Rhinanthus minor*

Aufgrund der wenigen Fundortangaben von *Rhinanthus angustifolius* und *Rhinanthus minor* in der Literatur lassen sich keine detaillierten Aussagen über verschollene Vorkommen treffen. Auch in der neueren Literatur wird *Rhinanthus minor* als häufig vorkommend bezeichnet und auf nähere Angaben wird verzichtet. SABEL & FISCHER (1992) geben bei Ahlsberg westlich von Höhn-Oellingen (5313/55) ein Vorkommen sowohl des Wald-Läusekrautes als auch des Kleinen Klappertopfes an. Dieser Fundort konnte in der Vegetationsperiode 1997 nicht bestätigt werden. Bei *Rhinanthus angustifolius* (= *Rh. serotinus*) ist zudem oft davon auszugehen, daß die Art verwechselt wurde. Sicher war sie immer viel seltener als *Rh. minor*.

Laut Fasel (pers. Mitteilung) sollte früher *Rhinanthus glacialis* auf der Fuchskaute (5314/27) vorgekommen sein. Leider konnte kein Exemplar in dem Gebiet gefunden werden. Die nächsten bekannten Vorkommen liegen, wie oben angegeben, bei Rheinbrohl und Leutesdorf, wo sie von E. FISCHER und J. HILGERS 2000 bestätigt werden konnten.

4.2.3 Aktuelle Fundorte im Untersuchungsgebiet

4.2.3.1 Aktuelle Fundorte von *Rhinanthus minor* im Untersuchungsgebiet
Das Untersuchungsgebiet konnte aufgrund der Ausdehnung nicht komplett auf ein Vorkommen der Gattung *Rhinanthus* untersucht werden. Es gibt aber auch, wie oben erwähnt, im Gegensatz zu den Gattungen *Pedicularis* und *Euphrasia*, nur sehr wenige genaue Fundortangaben, die überprüft werden konnten. Aus diesem Grund wurde neben der Kontrolle der wenigen Literaturangaben das Gebiet stichprobenartig auf ein Vorhandensein von *Rhinanthus minor* (Abb. 6) untersucht. Der Kleine Klappertopf wurde so an insgesamt 99 Stellen im Gelände gefunden (Abb. 7). Vier Vorkommen waren bekannt, die übrigen 95 wurden zum erstenmal dokumentiert. Bei der stichprobenartigen Erforschung des Gebietes stellte sich heraus, daß *Rhinanthus minor* in der Regel in großen Beständen auftritt.

Während im Bereich der Topographischen Karte 1:25.000 5413 (Westerburg) von Langenhahn über Freilingen bis Ettinghausen nicht ein Exemplar gefunden wurde, häuften sich z.B. im Bereich Rennerod (5314) die Vorkommen und könnten beispielsweise an den Fundorten nördlich von Oberrod als Massenvorkommen bezeichnet werden (Tabelle 4).

Tabelle 4: Aktuelle Fundorte von *Rhinanthus minor*

Topogr. Karte	Aufnahme	Lage des Fundortes (Quellenangabe)
5313/14	65, 66	N Norken
5313/15	62, 63, 64	N Norken
5313/19	58	SE Lautzenbrücken
5313/42	–	N Lochem
5313/48	103, 104	S Neuhochein
5313/48	105, 106	S Neuhochein
5313/48	107, 108	S Neuhochein
5313/52	–	N Lochem
5313/53	–	E Lochem
5313/52	–	N Lochem
5313/52	–	N Lochem
5313/55	–	N Stockum
5313/55	71, 72	N Stockum
5313/55	–	N Bellingen
5313/55	–	SE Stockum-Püschchen
5313/55	–	E Stockum-Püschchen
5313/55	–	E Stockum-Püschchen
5313/55	–	SE Stockum-Püschchen
5313/55	–	SE Stockum-Püschchen

Tabelle 4: (Fortsetzung)

Topogr. Karte	Aufnahme	Lage des Fundortes (Quellenangabe)
5313/56	68, 69	E Stockum-Püschchen
5313/56	69	E Stockum-Püschchen
5313/56	109	E Stockum-Püschchen
5314/05	8	NW Liebenscheid
5314/06	2, 3, 4	NW Liebenscheid
5314/06	5, 6	NW Liebenscheid
5314/06	95, 96	S Liebenscheid
5314/06	–	W Liebenscheid
5314/07	13, 14	N Weißenberg
5314/07	15	N Weißenberg
5314/07	18	SE Liebenscheid
5314/07	20	SE Liebenscheid
5314/07	–	SE Liebenscheid
5314/08	21, 22	E Weißenberg
5314/08	97	E Weißenberg
5314/08	–	E Weißenberg
5314/09	–	NW Rabenscheid
5314/09	98	NW Rabenscheid
5314/09	–	NW Rabenscheid
5314/09	99	NW Rabenscheid
5314/12	80, 81	NE Hof
5314/12	–	NE Hof
5314/12	82	NE Hof
5314/13	23, 24	N Stein-Neukirch
5314/15	–	NEN Bretthausen
5314/16	102	E Löhnfeld
5314/16	–	N Löhnfeld
5314/18	–	SE Weißenberg
5314/20	100	SE Rabenscheid
5314/20	–	SE Rabenscheid
5314/20	101	SE Rabenscheid (FISCHER 1997, mdl.)
5314/20	–	N Heisterberg
5314/21	78, 79	SW Hof
5314/23	34, 35	SE Oberroßbach
5314/25	83	SW Willingen
5314/26	53, 54	Fuchskaute (SABEL & FISCHER 1992)
5314/26	–	SE Willingen
5314/26	–	Fuchskaute
5314/27	86	Fuchskaute (FISCHER 1997, mdl.)
5314/27	87, 88	Fuchskaute
5314/27	89	Fuchskaute
5314/27	–	Fuchskaute
5314/27	91	Fuchskaute
5314/27	92, 93	Fuchskaute
5314/27	–	Fuchskaute
5314/30	–	E Heisterberger Weiher
5314/31	36, 37	E Fehl-Ritzhausen
5314/31	38	E Fehl-Ritzhausen
5314/33	39	N Neustadt
5314/33	40	N Neustadt
5314/33	41	S Neustadt
5314/34	28, 29, 30	W Emmerichenhain
5314/34	55, 56	Zehnhäusen bei Rennerod
5314/35	27	NE Emmerichenhain
5314/36	48	W Homberg
5314/36	–	W Homberg
5314/36	49, 51	SE Waigandshain
5314/37	52	S Homberg (KUNZ 1997, mdl.)
5314/43	42	S Neustadt
5314/44	31, 32	W Emmerichenhain
5314/44	–	W Emmerichenhain
5314/44	33	W Emmerichenhain
5314/46	46, 47	SW Homberg
5314/47	44, 45	SWS Rehe
5314/47	–	SWS Rehe
5314/48	–	SWS Rehe
5314/52	–	NW Hellenbahn-Schellenberg
5314/59	–	N Oberrod
5314/59	–	N Oberrod
5315/01	–	W Breitscheid

Tabelle 4: (Fortsetzung)

Topogr. Karte	Aufnahme	Lage des Fundortes (Quellenangabe)
5315/01	–	W Breitscheid
5313/05	–	N Bellingin
5313/05	–	N Bellingin
5313/05	–	N Bellingin
5313/10	–	E Pottum
5313/10	73, 74	SW Pottum

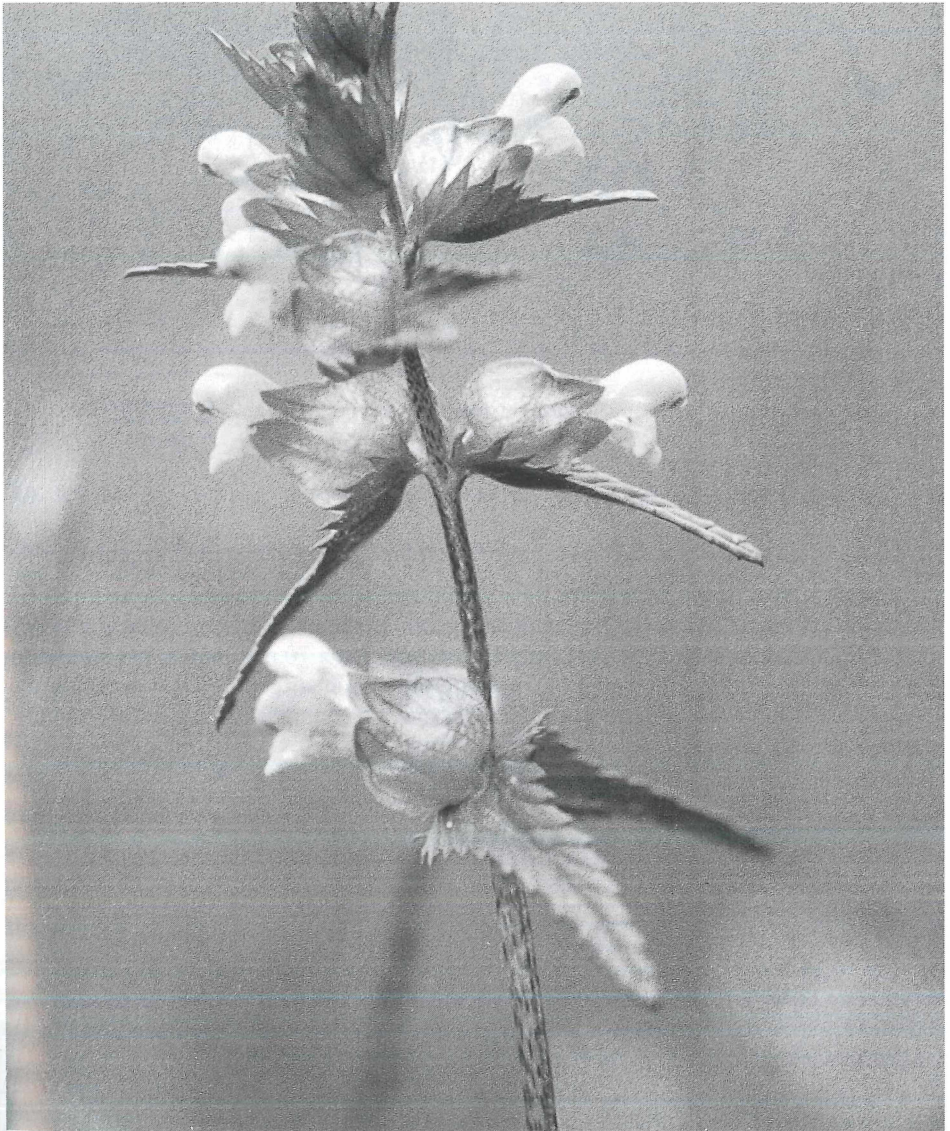


Abb. 6: *Rhinanthus minor* L. – Kleiner Klappertopf.

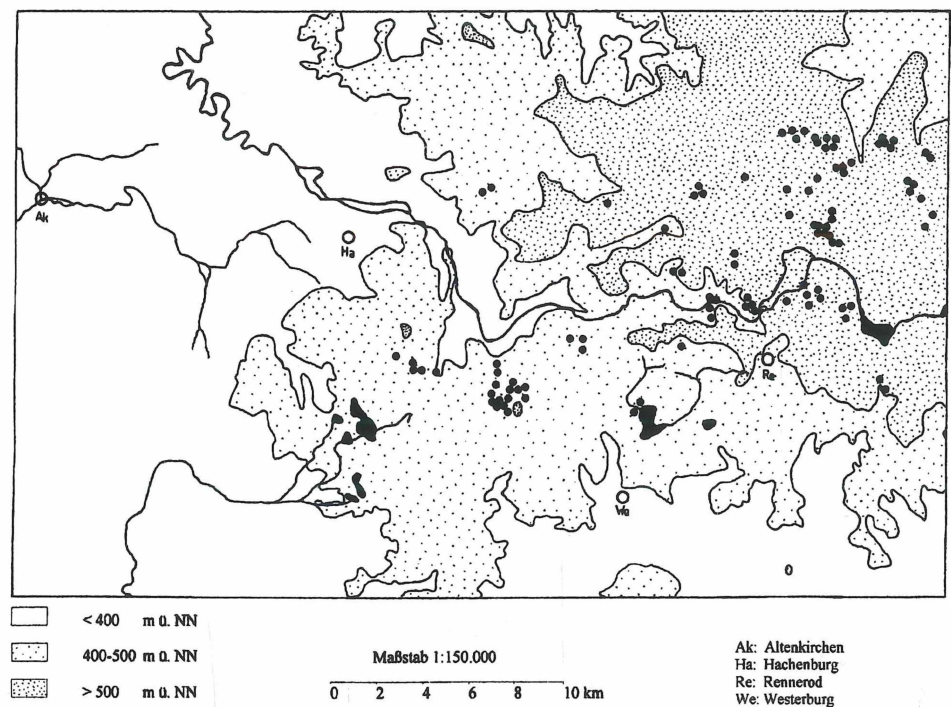


Abb. 7: Verbreitungskarte von *Rhinanthus minor* L. – Kleiner Klappertopf.

4.2.3.2 Aktuelle Fundorte von *Rhinanthus alectorolophus* im Untersuchungsgebiet

Der Zottige Klappertopf (*Rhinanthus alectorolophus*) wurde nur an einer Stelle im Hohen Westerwald entdeckt (Abb. 8). Der Fundort liegt am Straßenrand an der Straße von Willingen zur Fuchskaute (Tabelle 5). Auf einer Fläche von 2 m x 70 m konnten 200 Exemplare gezählt werden. Anfang Juli waren die meisten Individuen aufgeblüht. Die nächsten Vorkommen von *Rhinanthus alectorolophus* finden sich bei Montabaur (sehr selten) und Niederelbert sowie Koblenz.

Tabelle 5: Aktueller Fundort von *Rhinanthus alectorolophus*

Topogr. Karte	Aufnahme	Lage des Fundortes	Quelle der Fundort-Angabe
5314/26	84,85	SE Willingen	FASEL 1997, mfl.

4.2.4 Häufigkeiten von *Rhinanthus minor*

Bei der Auswertung der Daten über die Häufigkeiten von *Rhinanthus minor* stellte sich heraus, daß 76,14 % der Bestände in die Klassen sehr häufig bis häufig eingestuft werden mußten und nur 23,86 % in die Klassen selten bis sehr selten. Bei mehr als dreiviertel aller Vorkommen konnten die Exemplare mindestens in der Klasse häufig eingeteilt werden, bei fast der Hälfte der Vorkommen war *Rhinanthus minor* sehr häufig (Abb. 9).

4.2.5 Phänologiebetrachtung von *Rhinanthus minor* und *Rhinanthus alectorolophus*

In der Blütezeit des Kleinen Klappertopfes (*Rhinanthus minor*) wird der Aspekt des Landschaftsbildes sehr stark von der leuchtend gelben Blütenfarbe dieser Art geprägt. Die An-

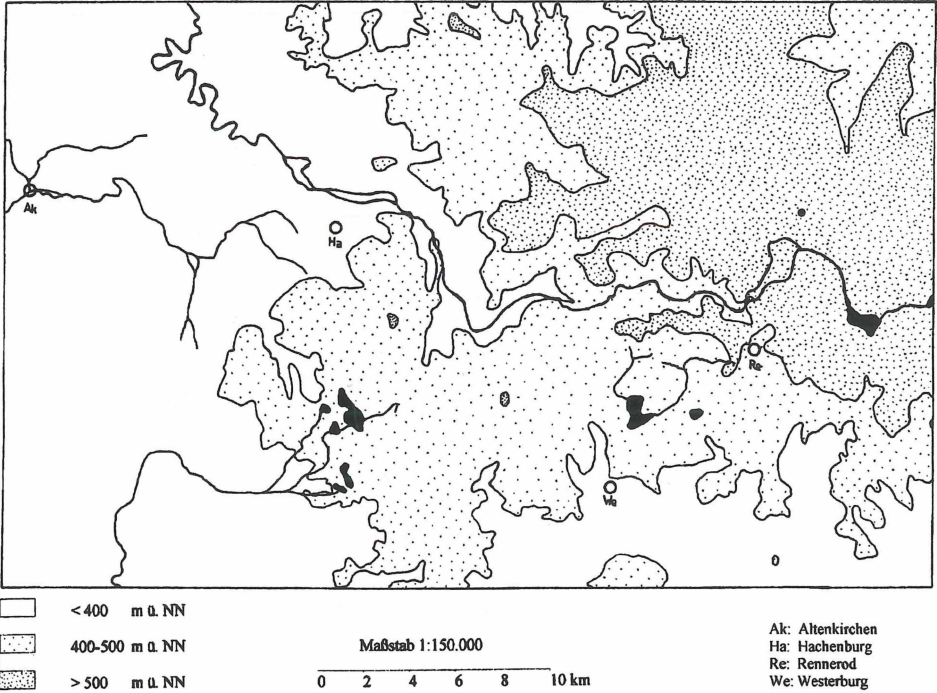


Abb. 8: Verbreitungskarte von *Rhinanthus alectorolophus* Poll. – Zottiger Klappertopf.

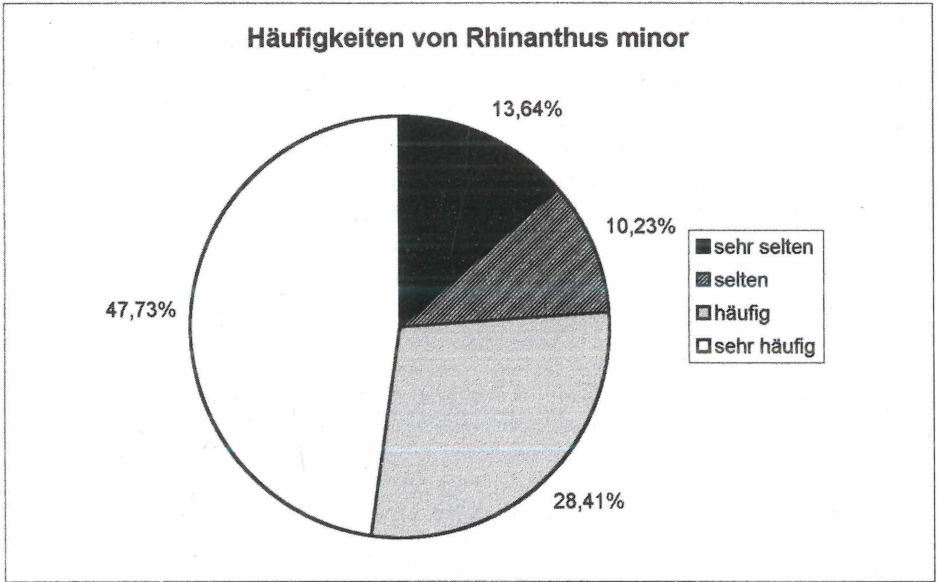


Abb. 9: Häufigkeitsverteilung von *Rhinanthus minor* L. – Kleiner Klappertopf.

Blühdaten von *Rhinanthus minor*

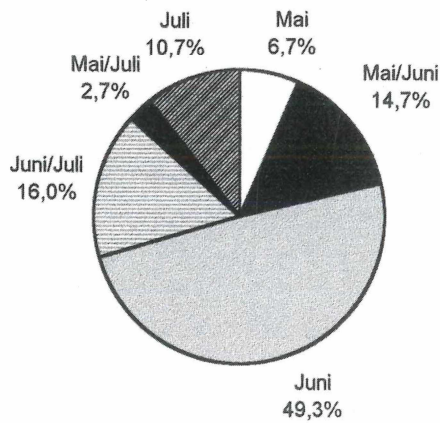


Abb. 10: Blühdaten von *Rhinanthus minor* L. – Kleiner Klappertopf.

diese von *Rhinanthus minor* beginnt im Mai. Der Juni ist die Hauptblütezeit von *Rhinanthus minor*, im Juni 1997 standen an 49,3 % der Standorte die Individuen in Blüte. Im Juli des Jahres blühte er an 10,7 % der Standorte (Abb. 10). Sind die Pflanzen erst einmal aufgeblüht, verblühen sie auch schon innerhalb von drei bis vier Tagen wieder.

Bemerkenswert ist der häufige Besuch von Hummeln an den leuchtend gelben Blüten von *Rhinanthus minor*. Bei *Rhinanthus alectorolophus* hingegen konnten auch Schmetterlinge beim Blütenbesuch beobachtet werden.

4.3 Die Gattung *Euphrasia*

4.3.1 Historische, überregionale Verbreitung

Euphrasia wird von WIRTGEN (1841) als häufig beschrieben. In vielen, älteren Florenwerken werden die einzelnen Arten zudem nicht unterschieden. LUDWIG (1952) gibt die Vorkommen nur noch als zerstreut an. Die Fundortangaben in den unten genannten Florenwerken liegen zum größten Teil, wie zuvor auch bei *Pedicularis* und *Rhinanthus*, nicht im Untersuchungsgebiet. Aus diesem Grund konnten nur insgesamt acht Fundorte auf ein aktuelles Vorkommen hin überprüft werden.

Historische Fundortangaben:

Euphrasia alpestris:

- Mayenfeld u. Eifel; Kreuznach, Sinzig (RP) (WIRTGEN 1841) (Zuordnung unklar, vermutlich *E. stricta*)

Euphrasia micrantha:

- Auf dem Pleiter (= Pleister) Hummerich (NRW) (LÖHR 1838)
- Mayenfeld, Neuwied u. Andernach (RP) (WIRTGEN 1841)
- Heide bei Frohnhausen (HE) (LUDWIG 1952)
- Thielenbruch- Schlodderich, Wahner Heide (NRW) (LAVEN & THYSSEN 1959)

Euphrasia nemorosa:

- Im Wald zu Königstein und Kronberg (Taunus, He) (JUNG 1832)
- Lahn- Berge, am Laacher-See (RP) (LÖHR 1838)
- Holzlagerplatz bei Littfeld am Wege nach Grube Heinrichsegen, Wiese bei Lippe, Deutmecke, Wegrand in der Halsenbach bei Langenholdinghausen, an der Straße von Hilchenbach nach Brachthausen, von Vormwald nach Lützel und von Altenteich nach Erndtebrück (Rothaargebirge, NRW), bei Finnentrop (NRW), trockene Kalktrift bei Weringhausen, Rodenbach, Stegskopf (RP), an der Straße von Niederscheld nach Burg, Amdorf (HE) (LUDWIG 1952)
- Laach (RP) (LAVEN & THYSSEN 1959)

Euphrasia officinalis subsp. *rostkoviana*:

- In allen Kreisen, durch den ganzen Bezirk häufig (WIRTGEN 1841)
- Wiese am Goldberg bei Niederroßbach (RP), Böschung bei Ottfingen, Holzlagerplatz bei Littfeld am Wege nach Grube Heinrichsegen (NRW), Stegskopf (RP) (LUDWIG 1952)
- Trockene Rasen, Wegränder, auf Lehm- und Kalkböden, z. hfg., so um Bensberg, Schلودerich, Wahner Heide, Wipperfeld (NRW), Rodderberg, Brohltal, Laach (RP) (LAVEN & THYSSEN 1959)

Euphrasia pratensis:

- Wiesen im Nahetal, bei Dhaun (Hunsrück, RP) (WIRTGEN 1857) (Zuordnung unklar, vermutlich *E. officinalis* subsp. *rostkoviana*)

Untersuchte Herbarbelege:

(Die Herbarbelege aus BONN wurden 1995 von Berger (unveröff.) revidiert)

Euphrasia stricta:

- 5013: Kreis Siegen: Grashang am Haubergrand am Wege von Langenholdinghausen nach Alchen, A. LUDWIG 1945 (FR)
- 5209: Heisterbach, F. WIRTGEN 1891 (BONN)
- 5214: Galgenkopf bei Daaden, F. WIRTGEN 1899 (BONN)
- 5314: Dillkreis: Heide am Goldberg bei Niederroßbach, A. LUDWIG 1950 (FR)

Euphrasia officinalis subsp. *rostkoviana*:

- 5013: Kreis Siegen: Wiese oberhalb Langenholdinghausen, A. LUDWIG 1945 (FR)
- 5013: Kreis Siegen: Grasiger Hang bei Meiswinkel, A. LUDWIG 1945 (FR)
- 5214: Galgenkopf bei Daaden, F. WIRTGEN 1899 (BONN)
- 5214: Am Großen Hau bei Daaden, F. WIRTGEN s.dat. (BONN)
- 5215: Dillkreis: Begraster Waldweg am Weberkopf bei Dillenburg, A. LUDWIG 1951 (FR)
- 5310: Wiesen zu Buchholz, Hennef-Asbach, F. Q 1892 (BONN)
- 5313: An der Kleinen Nister zw. Nister und Nauroth, F. WIRTGEN 1892 (BONN)
- 5314: Dillkreis: Wiesen am Goldberg bei Niederroßbach, A. LUDWIG 1950 (FR)
- 5314: Dillkreis: Wiese bei Rabenscheid am Rabenscheider Holz, A. Ludwig 1953 (FR)
- 5314: Dillkreis: Wiese bei Rabenscheid an der Straße nach Waldaubach, A. LUDWIG 1953 (FR)
- 5314: Oberwesterwaldkreis: Wiesen bei Liebenscheid, A. LUDWIG 1953 (FR)

Euphrasia micrantha:

- 5210: Westerwald: Heide a. d. Straße Mühleip-Griesenbach bei der Wegabzweigung nach Meisenbach, A. SCHUMACHER 1936 (M)
- 5214: Stegskopf bei Daaden, F. WIRTGEN 1891 (BONN)

Euphrasia nemorosa:

- 5013: Kreis Siegen: Wegrand in der Halsenbach bei Langenholdinghausen, A. LUDWIG 1945 (FR)
- 5113: Zu Freudenberg bei Siegen, F. WIRTGEN 1908 (BONN)
- 5114: Kreis Siegen: Dichter Bestand auf einer Wiese in der Fludersbach bei Siegen, A. LUDWIG 1957 (FR)
- 5209: Heisterbacher Tal, F. WIRTGEN 1891; (BONN) am Wege von Heisterbacherrott nach dem Stenzelberg, F. WIRTGEN 1896 (BONN)
- 5211: Igelsbachtal bei Herchen/Sieg, F. WIRTGEN 1893 (BONN)
- 5214: Stegskopf bei Daaden, F. WIRTGEN 1891 (BONN)
- 5214: Galgenkopf bei Daaden, F. WIRTGEN 1899 (BONN)
- 5309: Am Wege von Honnef nach der Löwenburg, F. WIRTGEN 1891 (BONN)
- 5309: Zw. Honnef und dem Leyberg, F. WIRTGEN 1894 (BONN)
- 5310: Wegränder zw. Krankel und Uetgenbach bei Asbach, F. Wirtgen 1899 (BONN)
- 5314: Dillkreis: Triften zw. Rabenscheid und Weißenberg, A. LUDWIG 1957 (FR)

4.3.2 Verschollene Vorkommen

Die von WIRTGEN (1892) dokumentierten Vorkommen von *Euphrasia officinalis* subsp. *rostkoviana* zwischen Nister und Nauroth und die Fundorte von *Euphrasia nemorosa* bei Rabenscheid (Ludwig 1957, FR) und *Euphrasia stricta* bei Niederroßbach (LUDWIG 1950, FR) konnten nicht wiedergefunden werden.

In den Naturschutzgebieten Aubachtal (5314/10) und Viehweide am Bartenstein (5314/20), in denen nach FISCHER (1987) Individuen der Gattung *Euphrasia* vorkommen sollten, konnte kein Exemplar mehr entdeckt werden.

4.3.3 Aktuelle Fundorte im Untersuchungsgebiet

4.3.3.1 Aktuelle Fundorte von *Euphrasia officinalis* subsp. *rostkoviana* im Untersuchungsgebiet

Euphrasia officinalis subsp. *rostkoviana* konnte in dem Untersuchungsgebiet an neun verschiedenen Stellen gefunden werden (Abb. 11). Sechs dieser Fundorte wurden zum erstenmal dokumentiert. Die untersuchten Vorkommen beschränken sich auf den Hohen Westerwald. Sie liegen klar eingegrenzt in dem Bereich der Topographischen Karte Rennerod (5314) (Tabelle 6). Ein weiterer Fundort von *Euphrasia officinalis* subsp. *rostkoviana* existiert laut M. KUNZ (1998, mdl.) südöstlich von Dreifelden (5413/01) in der Nähe des Waldrandes.

Tabelle 6: Aktuelle Fundorte von *Euphrasia officinalis* subsp. *rostkoviana*

Topogr. Karte	Aufnahme	Lage des Fundortes (Quelle der Fundortangabe)
5314/07	15	N Weißenberg
5314/07	–	Se Liebenscheid
5314/08	21, 22	E Weißenberg (LUDWIG 1953, FR)
5314/15	–	NEN Bretthausen
5314/26	53, 54	Fuchskaute (KUNZ 1997, mdl.)
5314/27	90	Fuchskaute
5314/27	91	Fuchskaute
5314/34	28, 30	W Emmerichenhain (LUDWIG 1950 FR, 1952)
5314/43	42, 43	S Neustadt

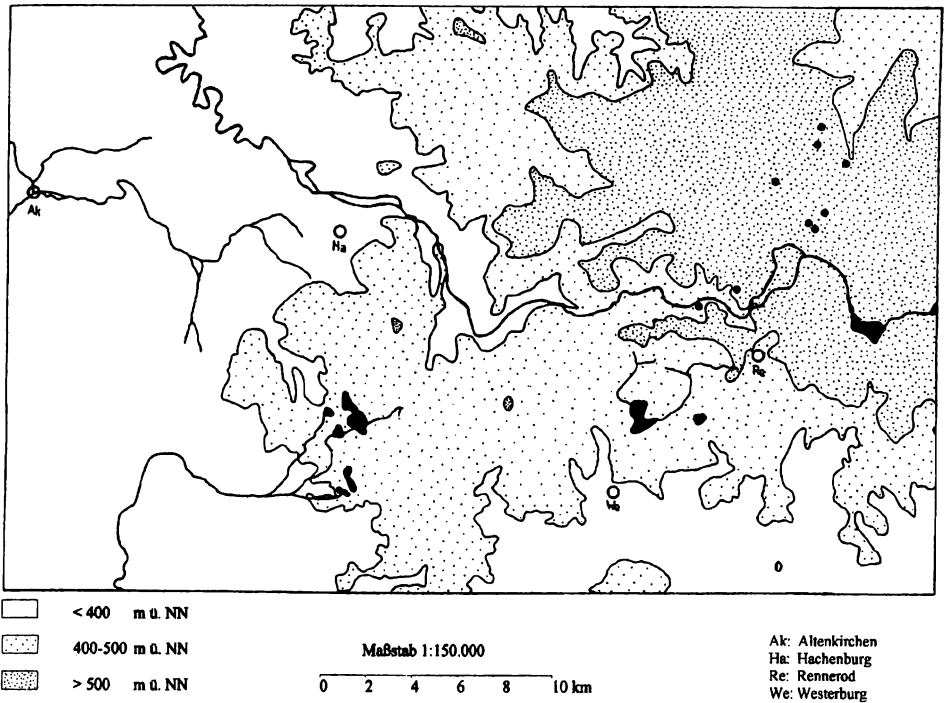


Abb. 11: Verbreitungskarte *Euphrasia officinalis* subsp. *rostkoviana* (Hayne) Townsend – Wiesen-Augentrost.

4.3.3.2 Aktuelle Fundorte von *Euphrasia stricta* im Untersuchungsgebiet

Nur in dem Bereich der Topographischen Karte 5315/01 Herborn konnte ein großes Vorkommen von *Euphrasia stricta* gefunden werden. Der Steife Augentrost kam an dem Waldweg westlich von Breitscheid fast durchweg vor, doch gab es drei deutlich gehäufte Vorkommen, an denen auch der Rote Zahntrost (*Odontites vulgaris*) blühte. Hierbei handelt es sich um drei Neufunde.

4.3.3.3 Fundorte von *Euphrasia micrantha* im Untersuchungsgebiet

Für *Euphrasia micrantha* sind in Rheinland-Pfalz verschiedene Vorkommen dokumentiert, z.B. bei Neuwied und Andernach (WIRTGEN 1841). SCHUMACHER (1936, M) konnte die Art für den Westerwald belegen. Aber auch diese Angabe, ebenso wie das von WIRTGEN (1891) dokumentierte Vorkommen am Stegskopf wurden nicht überprüft, da die genannten Fundorte entweder außerhalb des Untersuchungsgebietes oder im Bereich des Truppenübungsplatzes Daaden lagen. Aus diesem Grunde können keine aktuell gültigen Aussagen über die regionale Verbreitung von *Euphrasia micrantha* gemacht werden. Auf den untersuchten Flächen im Westerwald wurde kein Exemplar gefunden. In Deutschland ist die Art in den letzten Jahrzehnten sehr stark zurückgegangen.

4.3.4 Häufigkeiten von *Euphrasia officinalis* subsp. *rostkoviana* und *Euphrasia stricta*

An dem Fundort nördlich von Weißenberg (5314/07) konnte nur ein einziges Exemplar von *Euphrasia officinalis* subsp. *rostkoviana* auf der gesamten Wiese gefunden werden. Dies entspricht jedoch nicht der Regel, denn der Wiesen-Augentrost trat normalerweise immer in

Massen auf. Die Nachbarfundstelle östlich von Weißenberg (5314/08) enthielt mehrere hundert Individuen, ebenso die Fundorte südlich von Neustadt (5314/43) und in dem Naturschutzgebiet Fuchskaute (5314/27). In Abb. 12 wurden die Individuenzahlen der Fundorte 9, 14, 22 und 31 mit einem * versehen. Dies bedeutet, daß die Anzahl von *Euphrasia*-Exemplaren nicht wie bei den restlichen Standorten für die gesamte Fundstelle, sondern nur für eine ausgemessene Fläche bestimmt werden konnte (9: 800 m², 14: 100 m², 22: 100 m², 31: 25 m²).

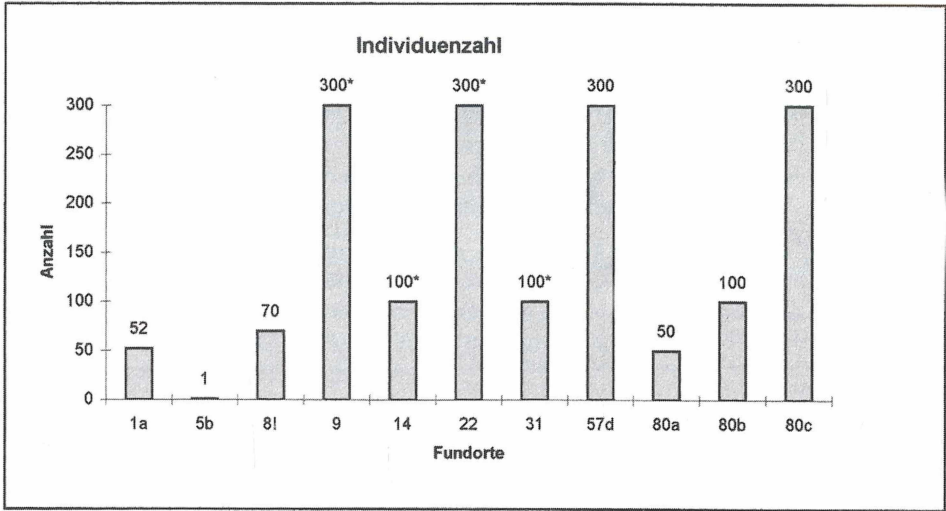


Abb. 12: Individuenzahl von *Euphrasia officinalis* subsp. *rostkoviana* (Hayne) Townsend – Wiesen-Augentrost und *E. stricta* (80 a-c) K. – Steifer Augentrost.

Euphrasia stricta hatte an seiner einzigen Fundstelle (80a-c) im Untersuchungsgebiet, westlich von Breitscheid (5315/01), ein Massenvorkommen.

4.3.5 Phänologiebetrachtungen von *Euphrasia officinalis* subsp. *rostkoviana*

Bei den meisten Wiesen erfolgt die erste Mahd im Juni. Wenn die Flächen unter Vertragsnaturschutz stehen, ist eine Mahd vor dem 15. Juni bzw. ab dem 1. Juli (in Höhenlagen ab 400 m NN) nicht erlaubt (LANDESAMT für UMWELTSCHUTZ und GEWERBEAUFsICHT 1997). Nachdem die Wiesen gemäht sind, hat der Wiesen-Augentrost, der hauptsächlich im Juli und August blühend gefunden wurde, genügend Platz. Er kann sich ausbreiten wie z.B. am Fundort östlich von Weißenberg (Abb. 13).

4.3.6 Bestimmung der Samenanzahlen und des Samenverlustes

Von den Arten *Euphrasia officinalis* subsp. *rostkoviana*, *Pedicularis sylvatica*, *Rhinanthus alectorolophus* und *Rhinanthus minor* wurden jeweils bei mehreren Exemplaren die durchschnittliche Samenanzahl pro Frucht bestimmt. Dabei stellte sich heraus, daß der Zottige Klappertopf nur über ein Drittel der Samen des Kleinen Klappertopfes verfügt. *Euphrasia officinalis* subsp. *rostkoviana* hat die kleinsten, aber dafür mit 13,9 Samen pro Frucht die meisten Samen. *Pedicularis sylvatica* hat im Mittel 8,1 Samen pro Frucht und 0 % Verlust durch Samenräuber. Auch beim Wiesen-Augentrost konnte kein Samenverlust verzeichnet werden. (Abb. 14)

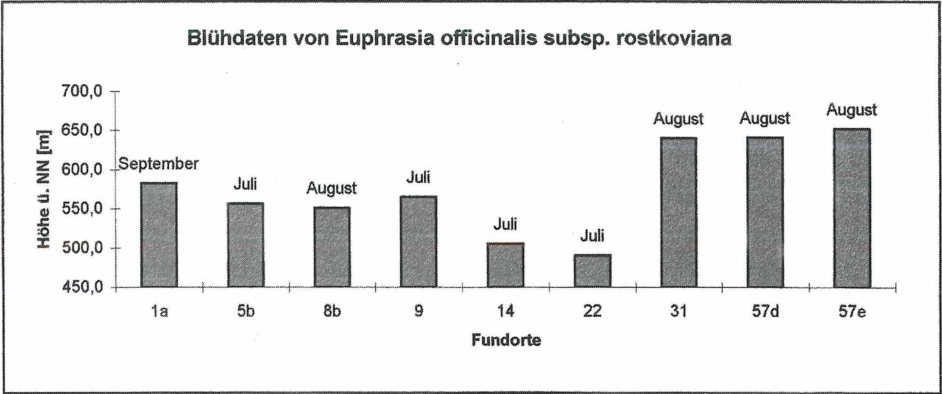


Abb. 13: Blühdaten von *Euphrasia officinalis* subsp. *rozkoviana* (Hayne) Townsend – Wiesen-Augentrost.

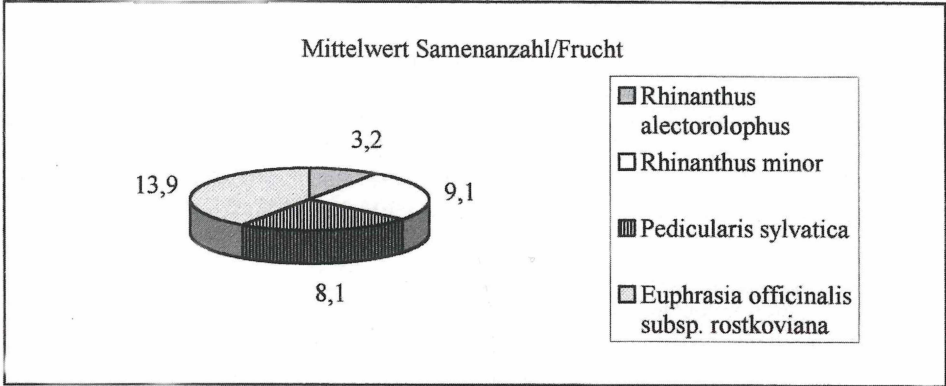


Abb. 14: Durchschnittliche Samenanzahl pro Frucht.

Bei den beiden Klappertopfarten hingegen konnten Samenräuber beobachtet werden. Häufig waren in den Früchten Insektenlarven zu finden. Bei *Rhinanthus alectorolophus* waren 28 % der Früchte leer bzw. die Samen angefressen, bei *Rhinanthus minor* waren es 24 %.

4.4 Vegetationskundliche Charakterisierung

Zur Ordnung Nardetalia zählen 42 der 109 im Untersuchungsgebiet durchgeführten Vegetationsaufnahmen. In 90,4 % dieser Aufnahmen konnte ein Vorkommen des Wald-Läusekrautes (*Pedicularis sylvatica*), das als eine Klassencharakterart des Nardo-Callunetea gilt, verzeichnet werden. Zusätzlich zum Läusekraut oder alleine kamen in 59,5 % der Aufnahmen *Rhinanthus minor* und in 9,25 % *Euphrasia officinalis* subsp. *rozkoviana* vor. 67 aller Aufnahmen müssen dem Wirtschaftsgrünland zugeordnet werden. Wenn die randlichen Vorkommen von *Pedicularis sylvatica* unberücksichtigt bleiben, erreicht das Läusekraut eine Stetigkeit von 19,4 % in den Aufnahmeflächen dieser Wiesen. Als Klassencharakterart der Molinio-Arrhenatheretea tritt *Rhinanthus minor* in 91 % der Aufnahmen auf. Eine Ar-

tenliste aller in den Vegetationsaufnahmen nachgewiesener Gefäßpflanzen findet sich in Tabelle 8.

4.4.1 Nardo-Callunetea PRSG. 49 (Europäische Borstgras-Triften und Heiden) (Tabelle 7, 9) Die gras- oder zwergstrauchreichen Pflanzengesellschaften in den planaren bis alpinen Höhenstufen West- und Mitteleuropas werden syntaxonomisch in der Klasse Nardo-Callunetea vereint. Diese mageren Pflanzengesellschaften sind hauptsächlich auf sauer-humosem Erdreich anzutreffen, überwiegend auf Podsolen, podsoliger Braunerde oder Rankern. Außer den wenigen natürlichen Vorkommen an Randgebieten von Mooren, auf Felskuppen, auf lockeren Sandböden oder in subalpinen Schneetälern sind die Borstgrasrasen (Nardetalia) durch Waldrodung entstanden (OBERDORFER 1978).

Die historische Nutzung dieser Ersatzgesellschaften erfolgte in Form von Allmenden. Hierbei handelte es sich um Gemeindeweiden, die als Trift- oder Huteweiden genutzt wurden. Diese Flächen wurden extensiv und unregelmäßig mit Rindern oder Schafherden beweidet. Wenige Tiere fraßen auf einer großen Fläche selektiv die von ihnen bevorzugten Pflanzen ab, bevor sie weitergetrieben wurden.

Beim Nachtrieb wurden diese Arten wiederholt abgegrast, so daß sich die verschmähten „Weideunkräuter“ vermehren konnten. Auch das namensgebende Borstgras (*Nardus stricta*) wurde im adulten Stadium übriggelassen, ebenso stachelige oder giftige Pflanzen. Beispiele hierfür sind der Klappertopf oder der Augentrost, die wegen des Gehaltes an Aucubin für Weidevieh im frischen Zustand schädlich sind. Es handelte sich um verarmte Weiden, da nicht gedüngt wurde (WILMANN 1989). Die Fläche der naturschutzwürdigen Hutungen in Rheinland-Pfalz hat sich von 1967 bis 1987 um über 10.000 ha auf etwa 7.000 ha dezimiert (MINISTERIUM FÜR UMWELT-LANDESAMT FÜR UMWELTSCHUTZ UND GEWERBEAUFSICHT 1993).

Charakteristisch für die Standorte der Borstgrasrasen sind ein niedriger pH-Wert und Nährstoffarmut [Calcium und Nitrat] (POTT 1992). *Nardus stricta* ist eine Zeigerpflanze für saure Bodenreaktion (DÖRFLER & HÜFFMEIER 1981). Das Borstgras erreichte auf den untersuchten Flächen Deckungsgrade von maximal 51-75 %. Als Trockenheitszeiger gelten *Thymus pulegioides* und *Galium verum*. *Succisa pratensis* und *Cirsium palustre* sind Wechselfeuchtezeiger. Arten der Molinio-Arrhenatheretea wie z.B. *Rumex acetosa* und *Trifolium pratense* deuten darauf hin, daß eine Beweidung regelmäßig erfolgt und daß gedüngt wird (WILMANN 1989). Die Anzahl der Arten des Molinio-Arrhenatheretea war sehr hoch und *Festuca rubra*, *Plantago lanceolata* sowie *Rhinanthus minor* waren stetig vertreten.

Wirtschaftlich gesehen haben die Borstgrasrasen weniger Bedeutung als im Arten- und Biotopschutz. Nach KÖNIG (1994) haben Borstgrasweiden nur 9,7 % Ertragsanteile an Futterkräutern und -gräsern, dafür aber 72,3 % an für Viehfutter minderwertigen Arten und 3,2 % an giftigen Arten.

Im Untersuchungsgebiet wurde ausschließlich die Assoziation Polygalo-Nardetum (Kreuzblumen-Borstgras-Gesellschaft) gefunden. Die Aufnahmen 46, 47 und 62 an den Fundorten 25 (südwestlich von Homberg) und 35 (nördlich von Norken) können aufgrund der azidophilen Charakterart *Polygala vulgaris* eindeutig dieser Assoziation zugeordnet werden. Das Polygalo-Nardetum ist im Westen auch durch das Harz-Labkraut (*Galium hircynicum*) gekennzeichnet (OBERDORFER 1978). Die feuchtere Ausbildung dieser Gesellschaft, die an den beiden Wuchsorten vorlag, wird durch die Feuchtwiesenarten *Sanguisorba officinalis*

und *Polygonum bistorta* sowie durch die Trennart *Pedicularis sylvatica* charakterisiert. Das Läusekraut erreichte in den Aufnahmen einen Deckungsgrad von + bis 2b und war mit einer Stetigkeit von V vertreten. Thermophile Arten wie *Campanula rotundifolia* oder *Galium verum* und auch Arten der Wirtschaftswiesen deuten auf eine andere Subassoziation, d.h. auf die trockenere Ausbildung hin (SCHWICKERT 1992).

Eine bedeutende Art der Borstgrasrasen ist die sowohl für Rheinland-Pfalz als auch für das gesamte Bundesgebiet als gefährdet angesehene *Arnica montana*, die stark im Rückgang begriffen ist. Arnika zeigt ebenso wie auch das Borstgras oder das Zittergras (*Briza media*) Stickstoffmangel im Boden an (ERTL & BIRNBECK 1991). Sie erreichte in den Aufnahmen der Borstgrasrasen eine Stetigkeit von 21 bis 40 %.

Die Aufnahmen 18, 61, 73, 76, 77, 86 und 90 können in den Verband des Violion caninae eingeordnet werden. Verbandscharakterarten sind *Viola canina* und die thermophile *Pimpinella saxifraga*. Die restlichen, oben genannten Aufnahmen werden aufgrund fehlender Charakterarten allein auf Ordnungsebene dem Borstgrasrasen (Nardetalia) zugeordnet.

4.4.2 Molinio-Arrhenatheretea Tx. 37 (em. Tx. et PRSG. 51) (Wirtschaftsgrünland) (Tabelle 7, 10)

In der Klasse Molinio-Arrhenatheretea werden Gesellschaften des Wirtschaftsgrünlandes, der Futter- und Streuwiesen, der Fettweiden und -wiesen, der nassen Staudenfluren und der Naß- und Riedwiesen zusammengefaßt. Sie sind auf basen- und nährstoffreichen Braunerden oder Gley bzw. Pseudogley zu finden. Die Standorte der Pflanzen des Wirtschaftsgrünlandes sind vornehmlich anthropogen durch Düngung, Viehauftreib oder Mahd entstanden. Natürliche Vorkommen sind sehr selten. Sie könnten an Ufern, an Waldgrenzen eines Gebirges oder in Mooren vorgekommen sein.

Die Gesellschaften der Ordnung Arrhenatheretalia sind in der Regel stärker anthropogen beeinflusst als diejenigen der Molinietaalia (OBERDORFER 1983). Laut SCHWICKERT (1992) können diese beiden Ordnungen auch ökologisch durch unterschiedliche Bodenwassergehalte unterschieden werden. Zur Ordnung Molinietaalia gehören Pflanzengesellschaften auf feuchten bis nassen Standorten und zur Ordnung Arrhenatheretalia Assoziationen auf trockenen bis feuchten Böden. Die Aufnahmen 45 und 89 gehören zwar eindeutig in die Klasse Molinio-Arrhenatheretea, jedoch ist die Zugehörigkeit in eine der beiden Ordnungen unklar.

4.4.2.1 Ordnung: Molinietaalia caeruleae W. KOCH 26

Innerhalb der Ordnung der nassen Staudenfluren und Naß- und Riedwiesen wurden im Untersuchungsgebiet die Verbände des Calthion und des Juncion gefunden. Nach POTT (1992) ist die Ordnung kennzeichnend für wechselfeuchtes bis nasses Grünland auf kaum gedüngten Niedermoorforstflächen mit unterschiedlichem Basengehalt. Sie enthält Pflanzenbestände, die sehr hohe bis sehr niedrige Nährstoffansprüche haben (OBERDORFER 1983).

Die Aufnahmen 1, 4, 11, 15, 20, 24, 40, 70, 83, 100, 102 und 109 können nur der Ordnung Molinietaalia zugeordnet werden, da Verbandscharakterarten fehlen.

Bei den Gesellschaften, die in den Verband des Calthion gehören, handelt es sich um ein- bis mehrmals gemähte Wiesen. Sie bevorzugen nassen, nährstoffreichen und tonigen Boden. Laut SCHWICKERT (1992) werden typisch ausgebildete Calthion-Wiesen im Hohen Westerwald im Bereich der Basalthochfläche in direkter Nachbarschaft zu Frischwiesen angetroffen. Verbandscharakterarten sind *Caltha palustris* und *Myosotis palustris*. *Bistorta officinalis* wird von POTT (1992) als Höhendifferentialart angesehen. In der Montanstufe ist er

stark vertreten. So können auch die Aufnahmen 34 und 48 als *Bistorta officinalis*-Gesellschaft (Polygonetum bistortae HUNDT 80) angesprochen werden.

Der Verband *Juncion acutiflori* wird nur von wenigen Autoren zu der Ordnung Molinietales gestellt. Nach OBERDORFER (1983) kommen die Waldbinsen-Gesellschaften (*Juncion acutiflori*) auf sickernassen und sauren Niedermoorböden vor. Hierzu gehören die Aufnahmen 19, 27, 28, 29, 30, 95, 96 und 105. Verbandscharakterarten sind das Wald-Läusekraut und die Knäuel-Binse (*Juncus conglomeratus*). Die Aufnahmen 26, 38, 39, 51, 65, 66, 74, 75, 78 und 79 konnten neben der Einordnung in den Verband zusätzlich der *Juncus-Molinia*-Gesellschaft zugeordnet werden. Die Gesellschaft ist in das Wirtschaftsgrünland eingebettet und wird meistens einmal im Jahr gemäht (OBERDORFER 1983). Die Assoziationscharakterart ist *Juncus acutiflorus*, die in Aufnahme 26 einen Deckungsgrad von 3 erreichte.

4.4.2.2 Ordnung: Arrhenatheretalia PAWL. 28

Zu dieser Ordnung zählen anthropogen entstandene Futterwiesen oder Viehweiden, die gedüngt werden. Sie sind hauptsächlich auf tiefgründigen Braunerden mit tonigen oder lehmigen Oberböden zu finden. Die Nutzungsart der Wiesen und Weiden bestimmt wesentlich die Artenvielfalt der Pflanzengesellschaften. Wenn nur eine ein- bis dreischürige Mahd im Jahr erfolgt, und die Weiden nur zeitweise beweidet werden, entstehen artenreiche und bunte Gesellschaften. Sobald eine Intensivierung der Nutzungsform erfolgt, setzt eine Verarmung der Bestände ein (OBERDORFER 1983). Zu der Ordnung Arrhenatheretalia gehören die Aufnahmen 31, 32, 84, 85, 107 und 108. Die Aufnahmen 84 und 85 wurden am Fundort 56 südöstlich von Willingen gemacht. Hierbei handelt es sich um das einzige aktuell nachgewiesene Vorkommen von *Rhinanthus alectorolophus* im Hohen Westerwald. Der Zottige Klappertopf wächst hier am Straßengraben am Rande eines Feldes. Aufgrund dieser Lage handelt es sich um eine heterogene Gesellschaft, in der viele Arten unterschiedlicher Assoziationen zusammenkommen. Die Aufnahmen von *Rhinanthus alectorolophus*, welcher eine Ordnungscharakterart des Arrhenatheretalia ist, lassen sich wegen dieser unterschiedlichen Artenzusammensetzung keiner Gesellschaft zuordnen.

Innerhalb der Ordnung Arrhenatheretalia können für das Aufnahmegebiet die Verbände Arrhenatherion und Cynosurion unterschieden werden.

Das Arrhenatherion kommt vorwiegend in den wärmeren, niederschlagsreichen Tälern der planaren Stufe vor, seltener auch in der montanen Stufe der Hügel- und Gebirgsländer. Charakteristisch für die Höhenformen der Gesellschaft ist das Fehlen von Wiesen-Glatthafer (*Arrhenatherum elatius*) und das vermehrte Auftreten von Höhendifferentialarten wie Gemeinem Frauenmantel (*Alchemilla vulgaris* agg.) (SCHWICKERT 1992). Eine im Untersuchungsgebiet auftretende Verbandscharakterart ist der Wiesen-Pippau (*Crepis biennis*). Die Vegetationsaufnahmen 5, 6, 58, 67, 68, 80, 81, 87, 92, 93 und 98 können zwar dem Verband der Glatthaferwiesen zugeordnet werden, lassen sich aber in keine bestimmte Gesellschaft eingliedern.

Das Cynosurion ist aufgrund der Artenzusammensetzung und der ökologischen Anforderungen eng mit den planaren und montanen Gesellschaften des Arrhenatherion verbunden. Bei dem Cynosurion handelt es sich um Fett-, Stand- oder Mähweiden, die entweder aus häufig geschnittenen bzw. durch Weidevieh kurzgehaltenen Futterwiesen oder aus gedüngten Magerweiden entstanden sind. Je mehr gedüngt wird, desto ärmer wird der Bestand in seiner Artenzusammensetzung, da so die schnell- und hochwüchsigen Pflanzen gefördert werden (KREEB 1983). Es ist auch möglich, daß sich die Cynosurion-Bestände durch Be-

weidung brachgefallener Äcker entwickelt haben. Durch häufigen Schnitt verarmen die Wiesen, und überwiegend weidefeste Arten sind zu finden. Die Fettweiden bevorzugen tiefgründige, lehmige Böden mit vielen Nährstoffen. Auch sie sind anthropogene Ersatzgesellschaften des Waldes (OBERDORFER 1983).

Der Verband wird durch die Charakterarten *Phleum pratense* und *Leontodon autumnalis* festgelegt, die in den Aufnahmen 8, 36, 88, 97, 99, 103 und 104 mit geringer Stetigkeit vorkamen.

Eine weitere Verbandscharakterart dagegen, der Weiß-Klee (*Trifolium repens*), kam in allen Aufnahmen des Cynosurion mit einem Deckungsgrad von 1 bis 2b vor.

Durch die Kennart *Lolium perenne* kann die Assoziation Lolio-Cynosuretum gegenüber dem weniger „fetten“ Festuco-Cynosuretum abgegrenzt werden. Beide Assoziationen wurden im Gelände gefunden. Zu der Lolch-Fettweide bzw. Weidelgras-Weide (Lolio-Cynosuretum) können die Aufnahmen 82 und 101 gezählt werden. Bei der Aufnahme 82 handelt es sich um eine feuchte Subassoziation mit *Alopecurus pratensis*. Aufnahme 101 dagegen gehört mit *Lotus corniculatus* zur trockeneren Subassoziation. Das Hauptverbreitungsgebiet dieser Gesellschaft sind die atlantischen und subatlantischen Tieflagen West- und Mitteleuropas (OBERDORFER 1983).

Die Mager-Fettweide (Festuco-Cynosuretum), welche durch die Aufnahmen 22, 37, 53, 54, 71, 72 und 91 repräsentiert wird, wird negativ charakterisiert durch das Fehlen von *Lolium perenne*, dessen Vorkommen durch Nährstoffmangel, kalte Winter sowie zu kurze Vegetationsperioden unterbunden wird. Die Assoziationscharakterarten *Briza media*, *Thymus pulegioides* und *Hieracium pilosella* sind „Magerkeitszeiger“. Die montane bis hochmontane Form der Gesellschaft wird durch *Alchemilla vulgaris* agg. und *Euphrasia officinalis* subsp. *rostkoviana* verdeutlicht (OBERDORFER 1983). Dies zeigte sich darin, daß der Augentrost nur in den vier Gesellschaften (Aufn. 22, 53, 54 und 91) vorkommt, deren Wuchsorte über 565 m NN liegen.

5. Diskussion

5.1 Soziologische Anbindung der Arten *Euphrasia officinalis* subsp. *rostkoviana*, *Pedicularis sylvatica* und *Rhinanthus minor*

Pedicularis sylvatica kommt in den Aufnahmeflächen der Borstgrasrasen mit hoher Stetigkeit vor. Diese Art ist ebenso in den Flächen der Ordnung Moliniétalia anzutreffen. Als Differential-Verbandscharakterart des Juncion acutiflori ist das Wald-Läusekraut (*Pedicularis sylvatica*) häufig auf Wiesen dieses Verbandes zu finden. Das Wald-Läusekraut kommt hier vergesellschaftet mit den Feuchtwiesenarten Großer Wiesenknopf (*Sanguisorba officinalis*), Sumpf-Schafgarbe (*Achillea ptarmica*) und Wiesen-Knöterich (*Bistorta officinalis*) und mit der subatlantischen Spitzblütigen Binse (*Juncus acutiflorus*) sowie der Knäuel-Binse (*Juncus conglomeratus*) vor. Das Vorkommen von *Pedicularis sylvatica* im Wirtschaftsgrünland beschränkt sich auf die Aufnahmeflächen, die zur Ordnung Moliniétalia gehören. Dagegen ist das Vorkommen von *Euphrasia officinalis* subsp. *rostkoviana* über die Gesellschaften des gesamten Wirtschaftsgrünlandes verteilt. Als Klassencharakterart des Molinio-Arrhenatheretea kommt der Wiesen-Augentrost (*Euphrasia officinalis* subsp. *rostkoviana*) sowohl auf Flächen der Ordnung Arrhenatheretalia als auch auf Wiesen der Ordnung

Molinietales vor. Es kam vor, daß der Augentrost zusammen mit dem Wald-Läusekraut an einem Fundort zu finden war. Häufiger als *Pedicularis sylvatica* waren die Nardetalia-Arten *Nardus stricta* und *Galium harcynicum* mit *Euphrasia officinalis* subsp. *rozkoviana* vergesellschaftet. Auch Arten wie der Kleine Klappertopf (*Rhinanthus minor*), die aus dem Molinio-Arrhenatheretea übergreifend in den Borstgrasrasen zu finden waren, kamen in direkter Nachbarschaft zum Wiesen-Augentrost vor. Der Kleine Klappertopf kam sowohl im Wirtschaftsgrünland (Molinio-Arrhenatheretea) als auch in den Borstgrasrasen (Nardo-Callunetea) mit hoher Stetigkeit vor. Er ist einerseits in Feuchtwiesen, andererseits auch auf trockeneren Flächen zu finden und kann somit als wenig spezialisiert bezeichnet werden. Bevorzugt besiedelt er zwar die Flächen des Wirtschaftsgrünlandes, aber auch hier zeigt sich keine Vorliebe für eine bestimmte Gesellschaft. Als Klassen-Charakterart des Molinio-Arrhenatheretea war er ebenso in den Arrhenatheretalia wie in den Molinietales zu finden.

5.2 Arten- und Biotopschutz

Im Untersuchungsgebiet wurde an 29 Fundstellen Borstgrasrasen festgestellt. 34,5 % dieser Flächen befinden sich schon in der Umstrukturierung zum Wirtschaftsgrünland. Diese Flächen könnten, wie z.B. der Fundort auf der Fuchskaute, ehemalig Borstgrasrasen gewesen sein, die heute anders bewirtschaftet werden.

Die Borstgrasrasen sind unbedingt naturschutzwürdige Flächen, die durch zunehmende Intensivierung stark gefährdet sind. Zu diesen besonders schutzwürdigen Gebieten gehören die Fundorte südöstlich von Liebenscheid, bei Weißenberg, nördlich von Stein-Neukirch, südlich von Bretthausen, bei Homburg, im Naturschutzgebiet Metzelheck, bei Zehnhausen, westlich von Kirburg, nördlich von Norken, östlich von Stockum-Püschchen, auf der Viehweide bei Arnshöfen und im Naturschutzgebiet Fuchskaute. Eine große Gefährdung der Borstgrasrasen liegt in Sukzessionsvorgängen. Sie sind infolge der Aufgabe der Hute- weiden bzw. der extensiven Nutzung stark gefährdet. Dies führt zur Verbrachung und dann zur Gehölzsukzession. Zunächst setzt an trockenen Standorten eine Vergrasung mit dem Roten Straußgras (*Agrostis capillaris*) und an feuchteren Standorten mit der Rasen-Schmie- le (*Deschampsia cespitosa*) ein (MINISTERIUM FÜR UMWELT-LANDESAMT FÜR UMWELTSCHUTZ UND GEWERBEAUFICHT 1991).

Eine wichtige Pflegemaßnahme für den Erhalt der Borstgrasrasen ist eine regelmäßige Entfernung der Gehölze (FISCHER 1987). Eine weitere Gefahr für die Borstgrasrasen im Untersuchungsgebiet liegt auch in der Fichtenaufforstung (MINISTERIUM FÜR UMWELT-LANDES- AMT FÜR UMWELTSCHUTZ UND GEWERBEAUFICHT 1991). Durch die Aufforstung mit der standortfremden Fichte (*Picea abies*) setzt ein Versauerungsprozeß des Bodens ein, der Standort verschlechtert sich, so daß eine für die Pflanzendecke toxische Aluminiumverlagerung eintritt (SABEL & FISCHER 1992). Schon über 40 % des Waldbestandes wird von der nicht natürlicherweise vorkommenden Fichte bedeckt (KREMER, FISCHER & ROTH 1998). Auch durch die Nutzungsintensivierung sind vor allem die Borstgrasrasen im Hohen Westerwald stark im Rückgang begriffen. Einem schädlichen Einfluß werden sie ebenfalls durch die Intensivierung der Bewirtschaftung benachbarter Acker- und Grünlandflächen ausgesetzt (MINISTERIUM FÜR UMWELT-LANDESAMT FÜR UMWELTSCHUTZ UND GEWERBEAUFICHT 1991). Ein wesentlicher Faktor ist die Düngung. Für viele krautige Blütenpflanzen ist eine extensive, auf Minimaldüngung beruhende Bewirtschaftungsform überlebenswichtig (KORNECK et al. 1996). Für den Erhalt von Borstgrasrasen ist jeglicher Verzicht von Dünger und Pflanzenschutzmitteln erforderlich. Wichtig ist das Anlegen von Pufferzonen, um Nährstoffein-

trag aus benachbarten Flächen in die Borstgrasrasen zu vermeiden. Mit der Düngung geht auch die Möglichkeit einer mehrfachen Schnittnutzung einher, wodurch wiederum eine Verarmung im Pflanzenbestand hervorgerufen wird. Um die Borstgrasrasen zu erhalten, darf nur eine einschürige Mahd erfolgen, wobei nur ein später Mahdtermin ab Mitte Juli akzeptabel ist. Auch die Dauer und Form der Beweidung spielen eine Rolle. Für die Borstgrasrasen ist eine schonende (Schaf-) Beweidung erstrebenswert (MINISTERIUM für UMWELT-LANDESAMT für UMWELTSCHUTZ und GEWERBEAUF SICHT 1993). Wegen ihres geringen Körpergewichtes erfolgt eine schonende Trittwirkung. Bei Pferden und Rindern hingegen kommt es durch die Größe und das Gewicht der Tiere besonders in unebener Lage zu Trittschäden (GERKEN & MEYER 1994).

Selbst heute noch werden viele naturschutzwürdige Flächen durch Flurbereinigung und falsches Ordnungsdenken zerstört. Brachflächen, Wegränder oder dörfliche Ruderalflächen sind hiervon besonders betroffen (KORNECK et al. 1996). Viele wertvolle Feucht- und Naßwiesen werden durch Entwässerung zerstört. Durch Nivellierung von Naßstellen und Bodenwellen werden Arten des feuchten Extensivgrünlandes gefährdet (MINISTERIUM für SOZIALES, UMWELT und GESUNDHEIT 1986). ROSENTHAL & FINK (1996) beschreiben, daß die Bestände von *Pedicularis palustris* im Bremer Raum zum einen durch Faktoren wie Aufforstung, Weidenutzung und Eutrophierung, aber auch durch die Entwässerung stark abnehmen. Auch das fahrlässige Verhalten von Einzelpersonen stellt eine wesentliche Rückgangsursache dar. Neben Bodenverunreinigungen von Biotopen durch Müllablagerungen ist das Sammeln attraktiver Arten ebenso ausschlaggebend für den Verlust einheimischer Pflanzenarten (MINISTERIUM für SOZIALES, UMWELT und GESUNDHEIT 1986).

Die Aufgabe des Naturschutzes ist es, Einheiten aus Lebensgemeinschaft und Lebensraum zu bewahren. Ein wirksamer Schutz bestandsgefährdeter Pflanzen läßt sich nur durch den Erhalt spezifischer Biotope erreichen. Eine erste Maßnahme ist die Ausweisung von Schutzgebieten, die durch das Landespflegegesetz (MINISTERIUM für UMWELT und FORSTEN 1994) rechtlich verankert ist. Zum Erhalt der Biotope sind neben der Ausweisung zum Schutzgebiet ebenso ständige Kontrollen und Pflegemaßnahmen notwendig. Aus diesem Grund sind Pflege- und Entwicklungspläne erforderlich (MINISTERIUM für SOZIALES, UMWELT und GESUNDHEIT 1986). Neben der Ausweisung von Landschafts- oder Naturschutzgebieten ist auch der Erhalt kleinflächiger, naturschutzwürdiger Gebiete wichtig. Diesbezüglich stellt der Konflikt zwischen Landwirtschaft und Naturschutz ein zentrales Problem dar. Durch die wettbewerbsorientierte Landwirtschaft werden die Landwirte zu einer immer höheren Produktivität gezwungen. Dies bringt den Einsatz von rationellen Arbeitsmethoden mit sich, die wiederum zur Ausnutzung der Flächenreserven führen. Es werden größere Flächen, Meliorationsmaßnahmen und Strukturveränderungen benötigt, welche die Produktionsgrundlagen verbessern (BICK et al. 1984).

Es muß ein realisierbarer Kompromiß zwischen den Forderungen im Naturschutz und der landwirtschaftlichen Praxis gefunden werden. Ein gutes Beispiel hierfür ist das Biotopsicherungsprogramm (MÜLLER 1997). Der Vertragsnaturschutz bietet eine Kooperation zwischen Naturschutz und Landwirtschaft. Er fällt unter das „Förderprogramm umweltschonende Landbewirtschaftung“ (FUL). Hier wird z.B. die extensive Bewirtschaftung von ausgewählten Grünlandflächen durch Mahd oder Beweidung mit Prämien gefördert, so daß der Landwirt einen Ertragsausgleich erhält (LANDESAMT für UMWELTSCHUTZ und GEWERBEAUF SICHT 1997).

Mindestens 24 der 36 Wuchsorte von *Pedicularis sylvatica* stehen unter Vertragsnaturschutz. Eine ähnliche Bilanz liegt bei den Fundorten von *Euphrasia officinalis* subsp. *rostkoviana* vor. Hier sind mindestens sechs der neun Wuchsorte Vertragsflächen (KUNZ mdl. 1997).

Die Anzahlen der Vertragsflächen von *Rhinanthus minor* lassen sich nur für die gemeinsamen Fundorte mit *Pedicularis sylvatica* oder *Euphrasia officinalis* subsp. *rostkoviana* bestimmen, da für den Großteil der Fundorte keine Angaben vorhanden sind. Der Grund hierfür liegt sicherlich darin, daß es sich hauptsächlich um Wirtschaftswiesen handelt, die nicht unter Vertrag stehen.

Wünschenswert wären Vertragsabschlüsse über alle Wuchsorte der Gattungen *Pedicularis* und *Euphrasia* sowie der seltenen *Rhinanthus*-Arten (*Rhinanthus alectorolophus*), um Düngung, häufige Schnittnutzung und zu hohen Viehbesatz zu vermeiden.

6. Danksagung

Diese Studie wurde dank einer Förderung durch das Ministerium für Umwelt und Forsten im Rahmen des Stipendiums Arten- und Biotopschutz Rheinland-Pfalz ermöglicht.

Unser Dank gilt den Kuratoren der Herbarien Bonn, Frankfurt und München für die Möglichkeit, die Herbarbelege einzusehen.

Frau Diplom-Biologin Dorothee Killmann hat dankenswerterweise beim Erstellen der Verbreitungskarten wertvolle Unterstützung geleistet.

Des weiteren danken wir Herrn Diplom-Biologen Peter Fasel und Herrn Diplom-Biogeographen Markus Kunz für die zahlreichen Mitteilungen und für die Hinweise im Gelände.

7. Schriftenverzeichnis

- AICHELE, D. (1991): Wildwachsende Blütenpflanzen Mitteleuropas. – Was blüht denn da?. – 448 S. Franckh-Kosmos Verlag. Stuttgart.
- AICHELE, D. U. R. & SCHWEGLER, A. u. H. W. (1987): Der Kosmos-Pflanzenführer. – 390 S.; 2. Aufl.. Franckh-Kosmos Verlag. Stuttgart.
- AICHELE, D. & SCHWEGLER, H.-W. (1995): Die Blütenpflanzen Mitteleuropas 4 (Nachtschattengewächse bis Korbblütengewächse): 160-177. – Franckh-Kosmos Verlag. Stuttgart.
- BACH, M. (1879): Taschenbuch der Rheinischen Flora u. der zunächst angrenzenden Gegenden – 472 S. 2. Aufl.. Nasse'sche Verlagsbuchhandlung; Münster.
- BERGER, D. (1995): Die Gattung *Euphrasia* (Scrophulariaceae) im westl. Rheinischen Schiefergebirge. Diplomarbeit. – Unveröffentl. Bonn.
- BICK, H., HANSMEYER, K.H.; OLSCHOWY, G. & SCHMOOCK, P. (1984): Angewandte Ökologie – Mensch u. Umwelt II: 1-552. Fischer Verlag. Stuttgart.
- BRAUN-BLANQUET, J. (1964): Pflanzensoziologie. – 865 S., 3. Aufl.. Springer-Verlag. Wien.
- DÖRFLER, J. & HÜFFMEIER, H. (1981): Pflanzliche Erzeugung. – 433 S.; 8. Aufl.. BLV. München.
- ERTL, J. & BIRNBECK, S. (1991): 1000 Fragen für den jungen Landwirt. – 248 S.; 11. Aufl.. BLV. München.
- FISCHER, E. (1986): Botanisch-floristische Beobachtungen aus Westerwald/ Mittelrhein und Hunsrück. – Ornithologie und Naturschutz im Regierungsbezirk Koblenz 7: 92-124. Nassau.
- FISCHER, E. (1987): Die Vegetation der Naturschutzgebiete „Aubachtal“, „Viehweide am Bartenstein“, „Feuerhecke“ und „Bermeshube“ im hessischen Westerwald. – Jb. Nass. Ver. Naturk. 109: 53-152. Wiesbaden.
- FISCHER, K. (1997): Fauna und Flora des Westerwaldes. Zur naturschutzfachlichen Bedeutung einer Mittelgebirgsregion. – Pollichia-Buch 35: 21-35. Bad Dürkheim.
- FRAHM, B. (1985): Pflanzenbau, Grünland, Landtechnik. – 375 S. Ulmer Verlag. Stuttgart.

- GERKEN, B. & MEYER, C. (1994): Kalkmagerrasen in Ostwestfalen. – LÖBF-Mitteilungen 3: 32-40. [Hrsg.]: Landesamt für Ökologie, Bodenordnung und Forsten/Landesamt für Agrarordnung NRW. Recklinghausen.
- GRAU, J.; KREMER, B.P.; MÖSELER, B.M.; RAMBOLD, G. & TRIEBEL, D. (1996): Gräser. – 288 S.; Sonderausgabe. [Hrsg.]: G. Steinbach. Mosaik Verlag. München.
- JUNG, W. (1832): Flora des Herzogthums Nassau. – 524 S. Verlag von Lanz. Hadamar u. Weilburg.
- KÖNIG, H. (1994): Rinder in der Landschaftspflege. – LÖBF-Mitteilungen 3: 25-31. [Hrsg.]: Landesamt für Ökologie, Bodenordnung und Forsten/Landesamt für Agrarordnung NRW. Recklinghausen.
- KORNECK, D.; LANG, W. & REICHERT, H. (1981): Rote Liste der in Rheinland-Pfalz ausgestorbenen, verschollenen u. gefährdeten Farn- und Blütenpflanzen u. ihre Auswertung für den Arten- u. Biotopschutz. – Beitr. Landespflege Rheinland-Pfalz 8: 7-137. Oppenheim.
- KORNECK, D.; LANG, W. & REICHERT, H. (1988): Rote Liste der in Rheinland-Pfalz ausgestorbenen, verschollenen und gefährdeten Farn- und Blütenpflanzen. – 43 S.; 3. Aufl. [Hrsg.]: Ministerium für Umwelt und Gesundheit. Mainz.
- KORNECK, D.; SCHNITTLER, M. & VOLLMER, I. (1996): Rote Liste gefährdeter Pflanzen Deutschlands. – Schr. Vegetationske. 28: 21-187. [Hrsg.]: Bundesamt für Naturschutz. Bonn.
- KREEB, K.H. (1983): Vegetationskunde. – 331 S. Stuttgart.
- KREMER, B.P., FISCHER, E. & ROTH, H.J. (1998): Das Kannenbäckerland-Bedeutende Kulturlandschaft im Vorderen Westerwald. – Rheinische Landschaften 46: 31 S.; 1. Aufl..
- LANDESAMT FÜR UMWELTSCHUTZ u. GEWERBEAUFICHT (1997): Informationen zum Förderprogramm umweltschonende Landbewirtschaftung – Vertragsnaturschutz. Programmteile des Ministeriums für Umwelt u. Forsten. Rheinland-Pfalz.
- LAVEN, L. & THYSSEN, P. (1959): Flora des Köln-Bonner Wandergebietes. – Decheniana 112: 1-179. [Selbstverlag des Naturhistor. Vereins]. Bonn.
- LÖBER, K. (1959): Berichte zu den Exkursionen Aubachtal und Salzlücke, Heisterberger Weiher. – Decheniana 111: 81-212. [Selbstverlag des Naturhistor. Vereins]. Bonn.
- LÖHR, M.J. (1831): Übersicht der in der Umgegend von Coblenz am Rhein wildwachsenden Pflanzen. – 48 S. Archiv vom norddeutschen Apothekerverein.
- LÖHR, M.J. (1838): Flora von Coblenz. – 320 S. Verlag von Du Mont-Schauburg. Cöln.
- Ludwig, A. (1952): Flora des Siegerlandes. – Siegerländer Beiträge zur Geschichte u. Landeskunde 5: 257-269. [Selbstverlag des Siegerländer Heimatvereins].
- MINISTERIUM FÜR UMWELT UND FORSTEN (1994): Landespflegegesetz. In der seit 21. Juni 1994 geltenden Fassung. Rheinland-Pfalz.
- MINISTERIUM FÜR UMWELT-LANDESAMT FÜR UMWELTSCHUTZ UND GEWERBEAUFICHT (1993): Planung vernetzter Biotopsysteme-Bereich Landkreis Westerwald – 214 S. Mainz.
- MINISTERIUM FÜR UMWELT-LANDESAMT FÜR UMWELTSCHUTZ UND GEWERBEAUFICHT (1991): Planung vernetzter Biotopsysteme-Beispiel: Landkreis Altenkirchen. – 201 S.. Mainz.
- MINISTERIUM FÜR SOZIALES, UMWELT UND GESUNDHEIT (1986): Naturschutz-Handbuch Bd. II: Geschützte Pflanzen in Rheinland-Pfalz. – 376 S.; 2. Aufl.. Mainz.
- MÜLLER, M. (1997): Die Rolle der Landwirtschaft für die Erhaltung der Kulturlandschaft im Westerwald-Kulturlandschaft Westerwald. – Pollichia-Buch 35: 63-73. Bad Dürkheim.
- OBERDORFER, E. (1977): Süddeutsche Pflanzengesellschaften Teil I: 311 S.; 2. Aufl.. Fischer Verlag. Stuttgart, New York.
- OBERDORFER, E. (1978): Süddeutsche Pflanzengesellschaften Teil II: 355 S.; 2. Aufl.. Fischer Verlag. Stuttgart, New York.
- OBERDORFER, E. (1983): Süddeutsche Pflanzengesellschaften Teil III: 455 S.; 2. Aufl.. Fischer Verlag. Stuttgart, New York.
- OBERDORFER, E. (1994): Pflanzensoziologische Exkursionsflora. – 1050 S.; 7. Aufl.. Ulmer Verlag. Stuttgart.
- POTT, R. (1992): Die Pflanzengesellschaften Deutschlands. – 427 S. Ulmer. Stuttgart.
- RENKER, C. & FISCHER, E. (1996): Botanisch-floristischer Jahresbericht für den Regierungsbezirk Koblenz 1994/95. – Fauna & Flora in Rheinland-Pfalz 20: 127-170. Landau.
- ROSENTHAL, G. & FINK, S. (1996): *Pedicularis palustris* L. im Bremer Gebiet: Verbreitung, Ökologie u. Rückgangssursachen. – Abh. naturw. Verein Bremen 43 (2): 429-447. Bremen.
- ROTH, H.J. (1975): Naturschönheiten unserer Heimat. – Westerwald: 1-62; Fink Verlag. Stuttgart.
- ROTH, H.J. (1984): Die Westerwälder Seenplatte. – Rheinische Landschaften 2: 1-31; 3. Aufl. [Neusser Druckerei und Verlag GmbH]. Köln.
- ROTHMALER, W. (1995): Exkursionsflora von Deutschland. – Bd. 3 [Bearb. von JÄGER, E.J. & WERNER, K.]: 7-754. 9. Aufl.. Fischer Verlag. Jena.
- RUNGE, F. (1994): Die Pflanzengesellschaften Mitteleuropas. – 312 S. 12./13. Aufl.. Aschendorff Verlag. Münster.
- SABEL, K.-J. & FISCHER, E. (1992): Boden und vegetationsgeographische Untersuchungen im Westerwald. – Frankfurter Geowissenschaftliche Arbeiten Serie D 7: 268 S. 2. Aufl.. Frankfurt am Main.
- SCHMEIL, O. & FITSCHEN, F. (1993): Flora von Deutschland und angrenzender Länder [Bearb. von SENGHAS, K. & SEYBOLD, S.], 802 S., 89. Aufl.. Quelle & Meyer. Heidelberg-Wiesbaden.
- SCHMITZ, J.J. & REGEL, E. (1841): Flora Bonnensis. – 512 S. Bonn.

SCHWICKERT, P.W. (1992): Vegetationsgeographische Untersuchungen im Hohen Westerwald unter besonderer Berücksichtigung der Pflanzengesellschaften des montanen Grünlandes. – Fauna & Flora in Rheinland-Pfalz **4**: 1-136. Landau.

WEBER, H.E. (1995): Flora von Niedersachsen und dem benachbarten Westfalen. – 770 S. [H.Th.Wenner]. Osnabrück.

WILMANN, O. (1989): Ökologische Pflanzensoziologie. – 378 S.; 4. Aufl.. Quelle & Meyer. Heidelberg, Wiesbaden.

WIRTGEN, P. (1841): Flora des Regierungsbezirks Coblenz. – 239 S. Verlag von Hölscher. Coblenz.

WIRTGEN, P. (1857): Flora der preussischen Rheinprovinz. – 563 S.. Verlag von Henry & Cohen. Bonn.

Anschriften der Verfasser: Diplom-Biologin Kerstin Gertz, Prof. Dr. Eberhard Fischer, Institut für Biologie, Universität Koblenz-Landau, Rheinau 1, D-56075 Koblenz.

Manuskript eingegangen am: 14. 06. 2001.

Anhang Tabellen 7 bis 10

Tabelle 7: Stetigkeitstabelle

	a	b
Anzahl der Aufnahmen	42	67
Nardo-Callunetea-KC:		
<i>Pedicularis sylvatica</i>	V	I
<i>Potentilla erecta</i>	V	II
<i>Luzula campestris</i>	IV	II
<i>Danthonia decumbens</i>	II	I
<i>Polygala serpyllifolia</i>	I	I
<i>Calluna vulgaris</i>	I	-
<i>Hieracium pilosella</i>	I	I
<i>Genista germanica</i>	I	-
Nardetalia-OC:		
<i>Nardus stricta</i>	IV	I
<i>Galium hircynicum</i>	IV	II
<i>Hypericum maculatum</i>	II	II
<i>Arnica montana</i>	II	-
<i>Hieracium laevigatum</i>	I	-
Violin caninae-VC:		
<i>Pimpinella saxifraga</i>	I	II
<i>Viola canina</i>	I	-
Polygalo-Nardetum-AC:		
<i>Polygala vulgaris</i>	I	I
Molinio-Arrhenatheretea-KC :		
<i>Festuca rubra</i>	V	V
<i>Plantago lanceolata</i>	IV	V
<i>Rumex acetosa</i>	IV	IV
<i>Rhinanthus minor</i>	III	V
<i>Trifolium pratense</i>	III	V
<i>Holcus lanatus</i>	III	IV
<i>Vicia cracca</i>	II	IV
<i>Centaurea jacea</i>	II	IV
<i>Stellaria graminea</i>	II	II
<i>Lathyrus pratensis</i>	I	II
<i>Alopecurus pratensis</i>	I	II
<i>Festuca pratensis</i>	I	II
<i>Cerastium holosteoides</i>	I	II

Tabelle 7: (Fortsetzung)

	a	b
<i>Poa pratensis</i>	I	I
<i>Cardamine pratensis</i>	I	I
<i>Euphrasia officinalis subsp. rostkoviana</i>	I	I
<i>Ranunculus acris</i>	-	I
Arrhenatheretalia-OC:		
<i>Lotus corniculatus</i>	III	III
<i>Achillea millefolium</i>	II	III
<i>Veronica chamaedrys</i>	II	II
<i>Heracleum sphondylium</i>	I	II
<i>Knautia arvensis</i>	I	II
<i>Senecio jacobaea</i>	I	II
<i>Vicia sepium</i>	I	II
<i>Trifolium dubium</i>	I	I
<i>Dactylis glomerata</i>	-	II
<i>Anthriscus sylvestris</i>	-	II
<i>Taraxacum officinale</i>	-	II
<i>Trisetum flavescens</i>	-	I
<i>Malva moschata</i>	-	I
<i>Crepis capillaris</i>	-	I
<i>Rhinanthus alectorolophus</i>	-	I
<i>Leontodon hispidus</i>	-	I
Arrhenatherion-VC:		
<i>Crepis biennis</i>	I	I
Cynosurion-VC:		
<i>Trifolium repens</i>	III	IV
<i>Phleum pratense</i>	I	II
<i>Leontodon autumnalis</i>	I	II
<i>Prunella vulgaris</i>	I	I
<i>Cynosurus cristatus</i>	-	II
Festuco-Cynosuretum-AC:		
<i>Briza media</i>	III	I
Lolio-Cynosuretum-AC:		
<i>Lolium perenne</i>	-	I
Molinietalia-OC:		
<i>Sanguisorba officinalis</i>	IV	IV
<i>Cirsium palustre</i>	IV	II
<i>Achillea ptarmica</i>	III	II
<i>Carex panicea</i>	III	II
<i>Succisa pratensis</i>	II	II
<i>Lychnis flos-cuculi</i>	II	II
<i>Molinia caerulea</i>	II	I
<i>Colchicum autumnale</i>	I	I
<i>Filipendula ulmaria</i>	-	I
Calthion-VC:		
<i>Dactylorhiza majalis</i>	I	I
<i>Crepis paludosa</i>	I	I
<i>Lotus uliginosus</i>	I	I
<i>Myosotis palustris</i>	I	I
<i>Caltha palustris</i>	-	I
Bistorta-officinalis-Ges.-AC:		
<i>Bistorta officinalis</i>	IV	III
Juncion acutiflori-VC:		
<i>Juncus conglomeratus</i>	II	II
Juncus-Molinia-Ges.-AC:		
<i>Juncus acutiflorus</i>	I	I

Tabelle 7: (Fortsetzung)

	a	b
Begleiter		
<i>Anthoxanthum odoratum</i>	V	V
<i>Deschampsia cespitosa</i>	IV	IV
<i>Ranunculus tuberosus</i>	IV	V
<i>Agrostis capillaris</i>	II	IV
<i>Agrostis stolonifera</i>	II	II
<i>Ajuga reptans</i>	II	II
<i>Alchemilla vulgaris</i>	II	III
<i>Carex canescens</i>	II	II
<i>Carex nigra</i>	II	I
<i>Cerastium semidecandrum</i>	II	II
<i>Festuca ovina</i>	II	I
<i>Leucanthemum vulgare</i>	II	III
<i>Luzula multiflora</i>	II	I
<i>Agrostis canina</i>	I	I
<i>Asteraceae spec.</i>	I	I
<i>Avenula pratensis</i>	I	III
<i>Betonica officinalis</i>	I	I
<i>Campanula rotundifolia</i>	I	II
<i>Carex cf. oederi</i>	I	I
<i>Carex echinata</i>	I	I
<i>Carex hirta</i>	I	I
<i>Dactylorhiza maculata</i>	I	I
<i>Equisetum arvense</i>	I	I
<i>Galium mollugo</i>	I	I
<i>Galium verum</i>	I	I
<i>Genista tinctoria</i>	I	I
<i>Hieracium lachenalii</i>	I	I
<i>Hieracium lactucella</i>	I	I
<i>Hypericum perforatum</i>	I	I
<i>Hypochoeris radicata</i>	I	I
<i>Myosotis arvensis</i>	I	I
<i>Platanthera chlorantha</i>	I	I
<i>Poa subcoerulea</i>	I	I
<i>Quercus robur</i>	I	I
<i>Ranunculus flammula</i>	I	I
<i>Stellaria glauca</i>	I	I
<i>Tanacetum vulgare</i>	I	I
<i>Thymus pulegioides</i>	I	I
<i>Veronica officinalis</i>	I	I
<i>Viola palustris</i>	I	I

a: Nardo-Callunetea (Europäische Borstgras-Triften und Heiden):

- I: *Corylus avellana*, *Equisetum sylvaticum*, *Festuca ovina spec.*, *Galium boreale*, *Gnaphalium sylvaticum*, *Hieracium spec.*, *Oxalis spec.*, *Picea abies*, *Sorbus spec.*, *Vaccinium myrtillus*, *Valeriana officinalis*, *Viola riviniana*

b: Molinio-Arrhenatheretea (Wirtschaftsgrünland):

- I: *Aegopodium podagraria*, *Agrostis gigantea*, *Angelica sylvestris juv.*, *Campanula glomerata*, *Cerastium spec.*, *Epilobium cf. roseum*, *Epilobium roseum*, *galeopsis tetrahit*, *Geum urbanum juv.*, *Hieracium floribundum*, *Hieracium cf. umbellatum*, *Hieracium umbellatum*, *Hypericum perforatum*, *Hypochoeris radicata*, *Hypochoeris uniflora*, *Juncus articulatus*, *Juncus tenuis*, *Linaria vulgaris*, *Lupinus polyphyllus*, *Medicago lupulina*, *Mentha arvensis*, *Plantago major*, *Platanthera cf. chlorantha*, *Poa spec.*, *Polygonum aviculare*, *Potentilla palustris*, *Ranunculus repens*, *Sisymbrium officinale*, *Tussilago farfara*, *Urtica dioica*, *Vicia hirsuta*, *Viola spec.*

Tab. 8: Gesamtartenliste

Arealdiagnose (nach Oberdorfer 1994)	Gesamtarten-liste	Rote Liste BRD	Rote Liste Rheinl.-Pfalz
no-eurassubozean	<i>Achillea millefolium</i>		
eurassubozean(-smed)	<i>Achillea ptarmica</i>		*
euras(kont)	<i>Aegopodium podagraria</i>		*
no(-eurassubozean)	<i>Agrostis canina</i>		*
no-eurassubozean	<i>Agrostis capillaris</i>		*
euras(kont)-smed	<i>Agrostis gigantea</i>		*
o. A.	<i>Agrostis stolonifera</i>		
subatl-smed	<i>Ajuga reptans</i>		*
no-euras-pralp	<i>Alchemilla vulgaris</i>		
no-euras	<i>Alopecurus pratensis</i>		*
no-eurassubozean	<i>Angelica sylvestris</i> juv.		*
no(-eurassubozean)	<i>Anthoxanthum odoratum</i>		*
no-eurassubozean	<i>Anthriscus sylvestris</i>		
pralp-nosubozean	<i>Arnica montana</i>	3	3
gemäßkont(-no)	<i>Avenula pratensis</i>		
eurassubozean-smed	<i>Betonica officinalis</i>		*
no-euras(circ)	<i>Bistorta officinalis</i>		*
eurassubozean(-smed)	<i>Briza media</i>		*
no-eurassubozean	<i>Calluna vulgaris</i>		*
(arkt-)no-euras, circ	<i>Caltha palustris</i>		
euras-smed	<i>Campanula glomerata</i>		*
(no-)eurassubozean, circ	<i>Campanula rotundifolia</i>		*
no-euras, circ	<i>Cardamine pratensis</i>		
(arkt-)no-euras, circ	<i>Carex canescens</i>		*
no-euras(subozean), circ	<i>Carex echinata</i>		*
eurassubozean-smed	<i>Carex hirta</i>		*
no(subozean), circ	<i>Carex nigra</i>		
euras(subozean)	<i>Carex cf. oederi</i>		
(no-)eurassubozean-smed	<i>Carex panicea</i>		*
eurassubozean-smed	<i>Centaurea jacea</i>		
no-euras(subozean)	<i>Cerastium holosteoides</i>		*
smed-subatl	<i>Cerastium semidecandrum</i>		*
no-euras(subozean)	<i>Cirsium palustre</i>		*
subatl-smed	<i>Colchicum autumnale</i>		*
euras-subozean	<i>Corylus avellana</i>		*
gemäßkont	<i>Crepis biennis</i>		*
subatl(-smed)	<i>Crepis capillaris</i>		*
no-eurassubozean	<i>Crepis paludosa</i>		*
subatl(-smed)	<i>Cynosurus cristatus</i>		*
eurassubozean-smed	<i>Dactylis glomerata</i>		
no-eurassubozean	<i>Dactylorhiza maculata</i>	3	3
eurassubozean	<i>Dactylorhiza majalis</i>	3	3
subatl(-smed)	<i>Danthonia decumbens</i>		*
no-euras, circ	<i>Deschampsia cespitosa</i>		*
euras-subozean-smed	<i>Epilobium cf. roseum</i>		
euras-subozean-smed	<i>Epilobium roseum</i>		*
no-euras, circ	<i>Equisetum arvense</i>		*
no, circ	<i>Equisetum sylvaticum</i>		*
euras(kont)	<i>Euphrasia officinalis</i> subsp. <i>rozkoviana</i>	*	
(euras-subozean)-subatl	<i>Euphrasia stricta</i>		*
no-euras, circ	<i>Festuca ovina</i>		-
euras(subozean)	<i>Festuca pratensis</i>		
no-euras, circ	<i>Festuca rubra</i>		
no-euras	<i>Filipendula ulmaria</i>		*
(no-)eurassubozean	<i>Galeopsis tetrahit</i>		*
no-euras	<i>Galium boreale</i>		3
subatl	<i>Galium hircanicum</i>		
smed	<i>Galium mollugo</i>		*

Tab. 8: (Fortsetzung)

Arealdiagnose (nach Oberdorfer 1994)	Gesamtarten-liste	Rote Liste BRD	Rote Liste Rheinl.-Pfalz
(no-)euras-smed	<i>Galium verum</i>		
gemäßkont(-osmed)	<i>Genista germanica</i>		*
eurassubozean(-smed)	<i>Genista tinctoria</i>		
subatl-smed(-pralp)	<i>Genistella sagittalis</i>		
eurassub-ozean-smed	<i>Geum urbanum</i> juv.		*
no-uras(subozean)	<i>Gnaphalium sylvaticum</i>		*
subatl	<i>Heracleum sphondylium</i>		*
no-eurassubozean	<i>Hieracium floribundum</i>	G	D
o. A.	<i>Hieracium lactucella</i>	3	2
no-uras(circ)	<i>Hieracium laevigatum</i>		*
no-eurassubozean	<i>Hieracium pilosella</i>		*
no-uras, circ	<i>Hieracium</i> cf. <i>umbellatum</i>		
no-uras, circ	<i>Hieracium umbellatum</i>		*
subatl-smed	<i>Holcus lanatus</i>		*
no-eurassubozean	<i>Hypericum maculatum</i>		
eurassubozean-smed	<i>Hypericum perforatum</i>		*
subatl(-smed)	<i>Hypochoeris radicata</i>		*
(o)pralp	<i>Hypochoeris uniflora</i>		-
subatl(-smed)	<i>Juncus acutiflorus</i>		*
uras(subozean)-smed	<i>Juncus articulatus</i>		*
uras(subozean)	<i>Juncus conglomeratus</i>		*
subozean	<i>Juncus tenuis</i>		*
(no-)eurassubozean	<i>Knautia arvensis</i>		*
uras(subozean)-smed	<i>Lathyrus pratensis</i>		*
no-eurassubozean	<i>Leontodon autumnalis</i>		
eurassubozean-smed	<i>Leontodon hispidus</i>		*
eurassubozean	<i>Leucanthemum vulgare</i>		*
uras(smed)	<i>Linaria vulgaris</i>		*
subatl-smed	<i>Lolium perenne</i>		*
eurassubozean-smed	<i>Lotus corniculatus</i>		*
subatl(-wsmed)	<i>Lotus uliginosus</i>		*
o. A.	<i>Lupinus polyphyllus</i>		*
uras(subozean)	<i>Luzula campestris</i>		*
no-uras(subozean), circ	<i>Luzula multiflora</i>		*
eurassubozean	<i>Lychnis flos-cuculi</i>		*
subatl-smed	<i>Malva moschata</i>		*
uras-swmed	<i>Medicago lupulina</i>		*
no-uras(subozean)	<i>Mentha arvensis</i>		*
no-uras(subozean)	<i>Molinia caerulea</i>		*
no-uras	<i>Myosotis arvensis</i>		*
no-eurassubozean	<i>Myosotis palustris</i>		/
no-subozean-pralp	<i>Nardus stricta</i>		*
subatl	<i>Pedicularis sylvatica</i>	3	3
no-uras	<i>Phleum pratense</i>		*
nokont(-pralp)	<i>Picea abies</i>		-
(no-)eurassubozean-smed	<i>Pimpinella saxifraga</i>		*
eurassubozean	<i>Plantago lanceolata</i>		*
no-eurassubozean	<i>Plantago major</i>		*
eurassubozean(-smed)	<i>Platanthera chlorantha</i>	3	3
uras(kont)(-smed)	<i>Poa pratensis</i>		*
nosubozean	<i>Poa humilis</i>		
subatl	<i>Polygala serpyllifolia</i>	3	3
subatl(-smed)	<i>Polygala vulgaris</i>		
med-uras-no	<i>Polygonum aviculare</i>		*
no-eurassubozean	<i>Potentilla erecta</i>		*
(arkt-)no, circ	<i>Potentilla palustris</i>		*
no-uras	<i>Prunella vulgaris</i>		*
eurassubozean-smed	<i>Quercus robur</i>		*

Tab. 8: (Fortsetzung)

Arealdiagnose (nach Oberdorfer 1994)	Gesamtarten-liste	Rote Liste BRD	Rote Liste Rheinl.-Pfalz
no-eurassubozean	<i>Ranunculus acris</i>		*
eurassubozean(-smed)	<i>Ranunculus flammula</i>		*
no-euras-smed	<i>Ranunculus repens</i>		*
smed-pralp	<i>Ranunculus tuberosus</i>		
smed-subatl	<i>Rhinanthus alectorolophus</i>		*
no-eurassubozean, circ	<i>Rhinanthus minor</i>		*
no-euras, circ	<i>Rumex acetosa</i>		*
euras(-smed), circ	<i>Sanguisorba officinalis</i>		*
eurassubozean-smed	<i>Senecio jacobaea</i>		
euras-smed	<i>Sisymbrium officinale</i>		*
o. A.	<i>Stellaria glauca</i>		
no-eurassubozean	<i>Stellaria graminea</i>		*
eurassubozean-smed	<i>Succisa pratensis</i>		*
eurassubozean	<i>Tanacetum vulgare</i>		*
no-euras(subozean)	<i>Taraxacum officinale</i>		*
eurassubozean/subatl(-smed)	<i>Thymus pulegioides</i>		*
subatl(-smed)	<i>Trifolium dubium</i>		*
eurassubozean(-smed)	<i>Trifolium pratense</i>		*
eurassubozean(-smed)	<i>Trifolium repens</i>		*
pralp-smed(-subatl), circ	<i>Trisetum flavescens</i>		
no-euras-smed	<i>Tussilago farfara</i>		*
no-euras	<i>Urtica dioica</i>		*
(arkt-)no(-eurassubozean)	<i>Vaccinium myrtillus</i>		*
gemäßkont(-osmed)	<i>Valeriana officinalis</i>		*
no-eurassubozean	<i>Veronica chamaedrys</i>		*
no-eurassubozean	<i>Veronica officinalis</i>		*
no-euras	<i>Vicia cracca</i>		*
euras-smed	<i>Vicia hirsuta</i>		*
eurassubozean	<i>Vicia sepium</i>		*
eurassubozean	<i>Viola canina</i>		*
no(-euras)subozean, circ	<i>Viola palustris</i>		*
eurassubozean-smed	<i>Viola riviniana</i>		*

Hinweis:

Die Tabellen No. 9 + 10 liegen in digitalisierter Form bei den Autoren vor und können dort angefordert werden.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Mainzer naturwissenschaftliches Archiv](#)

Jahr/Year: 2001

Band/Volume: [39](#)

Autor(en)/Author(s): Gertz Kerstin, Fischer Eberhard

Artikel/Article: [Verbreitung, Ökologie und Schutz von halbparasitischen Rachenblütlern \(*Euphrasia officinalis* ssp. *rostockiana*, *E. stricta*, *Pedicularis sylvatica*, *Rhinanthus alectorolophus* und *R. minor*\) des extensiv genutzten Grünlandes im Hohen Westerwald \(Rheinland-Pfalz\) 91-129](#)