

# Magere Glatthaferwiesen im Südöstlichen Pfälzerwald und im Unteren Werraland. – Ein Beitrag zur Untergliederung des *Arrhenatheretum elatioris* Braun 1915

– Isabel Lisbach, Cord Peppler-Lisbach –  
unter Mitarbeit von  
Almut Geib und Michael Burkart

## Zusammenfassung

Gegenstand der Arbeit sind magere, artenreiche Wiesen des *Arrhenatheretum elatioris* Braun 1915, welche aus zwei Untersuchungsgebieten (Südöstlicher Pfälzerwald, Unteres Werraland) beschrieben werden. Hierbei wird genauer auf die standörtliche Variabilität und die Abhängigkeit von der Nutzung bzw. der Nutzungsgeschichte eingegangen. Die Mehrzahl der aufgenommenen Bestände befindet sich auf ehemaligen Ackerflächen, die infolge einer extensiveren Landnutzung zu Grünland umgewandelt wurden. Die meisten der untersuchten Wiesen wachsen auf sauren bis mäßig sauren Buntsandstein-Böden, daneben kommen im Unteren Werraland auch solche kalkreicher Standorte vor. Beide Gruppen lassen sich floristisch klar unterscheiden.

Die syntaxonomische Einordnung der untersuchten Wiesen wird anhand einer Übersichtstabelle mit Material aus verschiedenen Gegenden Deutschlands vorgenommen. Die mageren Glatthaferwiesen können als Subassoziationsgruppe von *Briza media* (Tüxen 1937) Rochow 1951 em. durch eine Vielzahl von Magerkeitszeigern von den fetteren (Typische Subassoziationsgruppe) abgetrennt werden. Innerhalb der *Briza*-Subassoziationsgruppe lassen sich die Glatthaferwiesen saurer Böden auch überregional von denen vorwiegend kalkreicher Standorte abtrennen. Sie werden hier als neue Subassoziation von *Hypochoeris radicata* gefaßt und der Subassoziation von *Bromus erectus* Oberdorfer 1936 gegenübergestellt.

## Abstract: Nutrient-poor *Arrhenatherum elatius* meadows of southeastern „Pfälzerwald“ and the „Unteres Werraland“ – A contribution on the subdivision of *Arrhenatherum elatius* Braun 1915

The paper deals with nutrient-poor, species-rich meadows of the *Arrhenatheretum elatioris* Braun 1915, described from the „Pfälzerwald“ and the lower part of the Werra valley. The local ecological variability of the meadows and the influences of management and land-use history have been investigated. Most of the sites are situated on former fields which, due to a more extensive land use, have been converted to grassland. The meadows grow mainly on acid soil, in the lower Werra valley half of them are found on calcareous soil. Both types can be clearly distinguished by their species composition.

The syntaxonomical position of these meadows is evaluated by a synoptic table containing material from different parts of Germany. The *Arrhenatherum* meadows from nutrient-poor sites form a subassociation-group of *Briza media* (Tüxen 1937) Rochow 1951 em. Those of nutrient-rich sites can be united in a typical subassociation-group. Within the *Briza*-group the meadows growing on acid soil can be separated from those mainly found on calcareous soil (subassociation of *Bromus erectus*) as a new subassociation of *Hypochoeris radicata*.

## 1. Einleitung

Artenreiche Glatthaferwiesen sind heute vielerorts stark im Rückgang begriffen. Düngung und Vielschnitt bzw. Mähweidebetrieb führen zu einer drastischen Artenverarmung und zur Vorherrschaft weniger, hochproduktiver Wirtschaftsgräser. In einigen Gebieten ist diese Entwicklung allerdings bisher nur wenig zum Tragen gekommen. Dazu gehören z. B. der Südöstliche Pfälzerwald und Teile des Unteren Werrandes. In beiden Gebieten können noch relativ häufig gut entwickelte, artenreiche Glatthaferwiesen angetroffen werden, die nicht oder nur wenig gedüngt werden. Im Rahmen von drei am Systematisch-Geobotanischen Institut der

Universität Göttingen durchgeführten Diplomarbeiten (BURKART 1991, vgl. BURKART 1996, GEIB 1993, LISBACH 1994) wurde das Grünland eingehend untersucht. Die Bearbeitungen erbrachten hinsichtlich der Glatthaferwiesen interessante Parallelen zwischen beiden Gebieten, die es nahelegten, die Ergebnisse in einem Artikel zusammenzufassen und zu diskutieren.

Die Landwirtschaft beider Gebiete wird traditionell von kleinen, meist im Nebenerwerb arbeitenden Betrieben bestimmt. So ist bis heute eine relativ extensive Bewirtschaftung als Voraussetzung für die Existenz magerer Glatthaferwiesen gegeben. Doch abgesehen von Ähnlichkeiten in der Nutzung und Nutzungsgeschichte zeigen sich auch im floristischen Aufbau der Wiesen einige Übereinstimmungen, die besonders die Ausprägungen auf kalkarmen Buntsandsteinböden betreffen. Der hier über eine Entfernung von einigen hundert Kilometern recht einheitlich zu beobachtende Typ einer bodensauren Glatthaferwiese ist bisher in der Literatur nur wenig berücksichtigt worden. Die Frage nach seiner syntaxonomischen Stellung steht daher im Vordergrund der vorliegenden Arbeit.

## 2. Die Untersuchungsgebiete

### 2.1. Geographische Lage

#### a) Südöstlicher Pfälzerwald

Das Untersuchungsgebiet (im folgenden als UG bezeichnet) „Südöstlicher Pfälzerwald“ liegt ca. 35 km nordwestlich von Karlsruhe im Kreis Südliche Weinstraße (Abb. 1). Es erstreckt sich, von Bad Bergzabern im Südosten ausgehend, nordwärts bis Klingenstein, im Westen bis nach Gossersweiler und von dort südlich bis Böllenborn. Das Gebiet gehört in seiner Gesamtheit zum Naturpark Pfälzerwald.

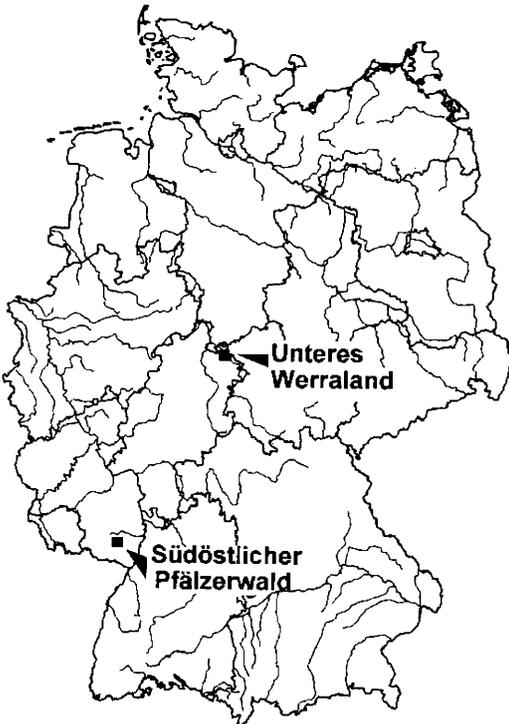


Abb. 1: Lage der Untersuchungsgebiete

b) Unteres Werraland

Das in Nordhessen gelegene UG „Unteres Werraland“ befindet sich in der näheren Umgebung der Stadt Witzgenhausen (Werra-Meißner-Kreis) am Unterlauf der Werra, ca. 30 km östlich von Kassel (Abb. 1). Das Gebiet wird in etwa von den Ortschaften Witzgenhausen, Eichenberg, Oberrieden, Rosbach, Kleinalmerode und Ermschwerd umgrenzt.

#### b) Unteres Werraland

Das in Nordhessen gelegene UG „Unteres Werraland“ befindet sich in der näheren Umgebung der Stadt Witzgenhausen (Werra-Meißner-Kreis) am Unterlauf der Werra, ca. 30 km östlich von Kassel (Abb. 1). Das Gebiet wird in etwa von den Ortschaften Witzgenhausen, Eichenberg, Oberrieden, Rosbach, Kleinalmerode und Ermschwerd umgrenzt.

### 2.2. Naturräumliche Situation

#### 2.2.1. Naturräumliche Einheiten

##### a) Südöstlicher Pfälzerwald

Das UG Südöstlicher Pfälzerwald zählt nach PEMÖLLER (1969) zur Naturräumlichen Einheit 17 „Haardtgebirge“. Der größte Teil liegt im „Dahn-Annweiler Felsenland“ (171), der südöstliche Bereich gehört dagegen als sogenannter „Mundatwald“ zum

Pfälzerwald i.e.S. (170). Am Ostrand zwischen Bad Bergzabern und Klingenmünster ragt das UG ein Stück weit in die „Vorhügelzone des Haardtrandes“ (Naturräumliche Einheit 220). Die Meereshöhen liegen im Gebiet etwa zwischen 200 und 500 m, wobei Grünlandflächen nur bis ca. 300 m zu finden sind.

#### b) Unteres Werraland

Das UG Unteres Werraland liegt überwiegend in der gleichnamigen Naturräumlichen Einheit 358 (nach KLINK 1969), welche neben dem eigentlichen Talbereich des unteren Werralaus auch die angrenzenden Höhenzüge zwischen Kaufunger Wald und dem Hohen Meißner im Westen und den Nordwestlichen Randplatten des Thüringer Beckens im Osten umfaßt. Nur einige Aufnahmeflächen im Randbereich des Kaufunger Waldes fallen bereits in die Naturräumliche Einheit „Fulda-Werra-Bergland“ (357). Im UG werden Meereshöhen von knapp über 350 m erreicht, die meisten Aufnahmeflächen befinden sich jedoch im Bereich von etwa 130 bis 300 m.

### 2.2.2. Gesteine und Böden

#### a) Südöstlicher Pfälzerwald

Der gesamte Pfälzerwald wird hauptsächlich durch Ablagerungen des Mittleren Buntsandsteins geprägt (vgl. BUNDESANSTALT FÜR GEOWISSENSCHAFTEN UND ROHSTOFFE 1986, GEIGER 1987). Die Erosion hat aus den harten Schichten teilweise malerische Gesteinstürme herauspräpariert, die insbesondere dem Dahn-Annweiler Felsenland seinen landschaftlichen Reiz verleihen. In den hier auftretenden größeren Verebnungen und teilweise beckenartig erweiterten Tälern ist das Gestein bis auf die relativ weichen Schichten des Unteren Buntsandsteins oder sogar bis auf die noch älteren Sedimente des Oberrotliegenden abgetragen. Diese Gesteine verwittern zu landwirtschaftlich besser nutzbaren Böden, daher ist das Dahn-Annweiler Felsenland wesentlich waldärmer als der sonst mit Ausnahme einiger Täler dicht bewaldete Pfälzerwald i.e.S.

Die (schwach-)lehmgigen Sandböden des Buntsandsteins (Braunerden, Parabraunerden) sind in der Regel basenarm. Es kommen jedoch im Unteren Buntsandstein und im Oberrotliegenden stellenweise auch etwas basenreichere bzw. kalkhaltige Schichten vor.

Der Ostrand des UG liegt über der tektonischen Bruchzone des Oberrheingrabens. Hier stehen jüngere mesozoische Schichten, insbesondere aus dem Muschelkalk, an. Außer tertiären Sedimenten liegt stellenweise noch eine Lößdecke darüber. Hier sind unter Glatthaferwiesen vor allem schluffig-lehmige, mehr oder weniger basenreiche Braunerden zu finden.

#### b) Unteres Werraland

Das UG ist geologisch reich gegliedert. Es finden sich Sedimente vom Oberdevon (Grauwacke) bis ins Holozän (Auenböden). Im südwestlichen Teil berührt das UG den Unterwerrasattel, eine Südost-Nordwest verlaufende Aufwölbung paläozoischer Gesteine. Flächenmäßig am bedeutendsten sind hier die Zechsteinablagerungen (Kalk, Dolomit). Der größte Teil des UG wird von Gesteinen der Trias eingenommen, die beiderseits des Werratales anstehen. Bei diesen sind vor allem die Sandsteine des Mittleren und des Unteren Buntsandsteins sowie die Kalk- und Mergelsteine des Muschelkalks als Untergrund der Aufnahmeflächen zu nennen. Einen nur geringen Anteil haben Oberer Buntsandstein und Keuper. In den Tälern, vor allem an den Flanken des Werratales, ist Löß zu finden, im Auenbereich gibt es auch holozäne Sedimente (MOESTA 1878).

Auf Zechstein- und Muschelkalksubstrat haben sich mehr oder weniger flachgründige und karbonatreiche Rendzina- oder Terra fusca-Böden entwickelt, auf Buntsandstein überwiegend kalkarme (oft auch recht basenarme), in der Regel tiefergründige Braunerden. Abweichungen von diesen Grundzügen kommen jedoch vor. So können vor allem Böden des Unteren Buntsandsteins teilweise sehr basenreich oder sogar karbonathaltig sein. Andererseits finden sich auf Muschelkalk und Zechstein, z. B. bei höheren Lößbeimengungen, auch weitgehend entkalkte Böden.

### 2.2.3. Klima

#### a) Südöstlicher Pfälzerwald

Das UG Südöstlicher Pfälzerwald befindet sich in einem Übergangsbereich zwischen dem noch subozeanisch geprägten Klima des Pfälzerwaldes (Pirmasens, s. Tab. 1) und dem kontinentaleren Klima des Oberrheingrabens (Karlsruhe). Für die größten Teile des UG dürfte der subozeanische Klimatyp des Pfälzerwaldes zutreffen. Nur in den leeseitigen Gebieten am Ostrand (Bad Bergzabern) zeigen sich bereits kontinentalere Einflüsse. Trotz des allgemein relativ warmen Klimas spielen lokalklimatisch auf den Talböden der Bachtäler des Pfälzerwaldes ausgeprägte, zur Rheinebene abfließende Kaltluftströme eine wichtige Rolle. Die Täler sind ferner häufig von herbstlicher Nebelbildung betroffen (GEIGER 1981, LESER 1982).

Tab. 1: Klimadaten Südöstlicher Pfälzerwald

	Pirmasens	Bad Bergzabern	Karlsruhe
Höhe ü. N.N. (m)	398	181	114
Jahresmittel (°C)	8,7	9,7	10,0
Julimittel (°C)	17,3	18,7	19,3
Januarmittel (°C)	-0,3	0,7	0,8
Mittl. Jahresschwankung (°C)	17,6	18,0	18,5
Niederschlag (mm/a)	874	811	750

Quelle: GEIGER (1981)

Tab. 2: Klimadaten Unteres Werraland

Jahresmittel (°C)	8 – 9
Julimittel (°C)	17
Januarmittel (°C)	-1 – 0
Mittl. Jahresschwankung (°C)	17 – 18
Niederschlag (mm/a)	650 – 700(750)

Quelle: KLINK (1969)

#### b) Unteres Werraland

Das Klima im Unteren Werraland (s. Tab. 2) weist wie das des Pfälzerwaldes einen im wesentlichen subozeanischen Charakter auf. Allerdings deuten die relativ geringen Niederschlagsmengen bereits auf eine subkontinentale Tendenz. Das untere Werratal ist, bezogen auf die benachbarten Naturräume, klimatisch begünstigt. Dies zeigt sich unter anderem dadurch, daß hier früher der Weinbau, neben anderen landwirtschaftlichen Sonderkulturen wie z. B. der Tabakanbau, betrieben wurde. Heute noch ist der Obstbau (vor allem Süßkirschen, s. 2.2.4.b) weit verbreitet (vgl. MENK 1972). Dennoch sind die Temperaturwerte schon deutlich geringer als im UG Südöstlicher Pfälzerwald (an dessen Rand ja heute noch bekanntermaßen Wein angebaut wird) und anderen Gegenden Süddeutschlands.

### 2.2.4. Nutzung und Nutzungsgeschichte

#### a) Südöstlicher Pfälzerwald

Die landwirtschaftliche Nutzung im Südöstlichen Pfälzerwald wurde und wird vor allem von drei Faktoren wesentlich geprägt, die sich in mehrfacher Hinsicht gegenseitig bedingen:

- Die naturräumliche Ungunst, d. h. vor allem die armen, durch das Relief oft schwer zu bearbeitenden Böden, haben der landwirtschaftlichen Nutzung von jeher Grenzen gesetzt.
- Die starke Besitzersplitterung, die maßgeblich durch die Einführung des Code Napoléon unter französischer Herrschaft am Ende des 18. Jahrhunderts mit der darin festgeschriebenen Realerbteilung ausgelöst worden ist (BENDER 1987).
- Der sehr hohe Anteil von Nebenerwerbsbetrieben. Er hat seinen Ursprung, abgesehen von den durch die Realerbteilung bedingten kleinen Betriebsgrößen, vor allem in der Heraus-

bildung der Schuhindustrie im Südlichen Pfälzerwald in der zweiten Hälfte des 19. Jahrhunderts. Die hier häufig auch in Heimarbeit Beschäftigten hielten – durch ein niedriges Lohnniveau und konjunkturelle Unsicherheit notwendigerweise – weiter an der Landwirtschaft fest. Diese Situation, die ihrerseits eine weitere Besitzersplitterung zur Folge hatte, dauerte etwa bis zum 2. Weltkrieg an.

Das Vieh wurde von den Nebenerwerbslandwirten nach Aufhebung der Allmendweiden (im ersten Drittel des 19. Jahrhunderts) fast nur noch im Stall gehalten. Zur Heugewinnung wurden vorwiegend die Täler genutzt. Die übrige landwirtschaftliche Nutzfläche diente, an den Hängen meist terrassiert, ganz überwiegend dem Ackerbau (Kartoffeln, Roggen).

Die Heuwiesen der Täler wurden bis etwa zur Mitte dieses Jahrhunderts arbeitsintensiv bewässert (BENDER 1987, JOB 1987). Noch auf alten Luftbilddaufnahmen sind die Bewässerungsgräben deutlich zu erkennen (LISBACH 1994).

Nach dem zweiten Weltkrieg, verstärkt seit den sechziger Jahren, führte ein komplexer sozioökonomischer Strukturwandel zu einer nachhaltigen Veränderung der Landnutzung. Die Möglichkeiten der Heimarbeit fielen weg, es entstanden andere, lukrativere Arbeitsplätze in den nahegelegenen Industrieregionen (z. B. Ludwigshafen), so daß die Zahl der Nebenerwerbsbetriebe stark zurückging (BENDER 1987). Sehr bald wurde auch die aufwendige Wiesenbewässerung eingestellt. Gleichzeitig verringerte sich der Milchviehbestand drastisch, was zur Folge hatte, daß weite Talbereiche brach fielen oder aufgeforstet wurden. Auch die Ackerflächen wurden später entweder aufgegeben oder in Grünland umgewandelt. Dieser Vorgang der „Vergrünlandung“ (vgl. HÜLBUSCH 1986, NOWAK 1992) in den letzten drei Jahrzehnten läßt sich anhand der topographischen Karten gut verfolgen.

Das auf ehemaligen Äckern vermutlich überwiegend durch Selbstberasung entstandene „neue“ Grünland überwiegt heute gegenüber dem „alten“ Grünland in den Tälern bei weitem; dort werden, bedingt durch Verbrachung und Aufforstungen, nur noch relativ wenige Flächen aktuell genutzt.

Heute wird das Grünland im wesentlichen auf zweierlei Weise genutzt. Der überwiegende Teil, dazu zählen fast alle Flächen des „alten“ Grünlandes und auch viele auf ehemaligen Äckern, wird – zum Teil mehr aus Tradition und „Ordnungssinn“ als aus Notwendigkeit – als ein-, seltener zweischürige Heuwiese genutzt. Da kaum noch Vieh im Stall vorhanden ist, wird das Heu teilweise an Pferdevereine verkauft oder auch verbrannt bzw. liegengelassen (LISBACH 1994). In einigen Gebieten werden die Flächen von Wanderschafherden nachbeweidet.

Der andere Teil der Flächen, vorwiegend „neues“ Grünland, wird seit Aufgabe der Ackerntzung ausschließlich durch Wanderschafherden beweidet. Hier haben sich allerdings keine Glatthaferwiesen entwickelt, sondern Straußgrasweiden („*Rumex acetosella*-*Agrostis tenuis*-Gesellschaft“, LISBACH 1994). Stand- oder Koppelweiden mit Pferden, seltener Schafen und Rindvieh sind die Ausnahme.

Von den Nebenerwerbs- bzw. Freizeitlandwirten werden Düngemittel nur sparsam oder überhaupt nicht verwendet. So düngt z. B. ein Nutzer seine Wiese nur gelegentlich mit Asche. Es ist davon auszugehen, daß auch die „alten“ Grünlandflächen früher, da Dünger vornehmlich auf den Ackerflächen ausgebracht wurde, abgesehen von einer bescheidenen Nährstoffzufuhr durch die Wiesenbewässerung, ebenfalls so gut wie nicht gedüngt wurden.

## b) Unteres Werraland

Ähnlich wie im Südöstlichen Pfälzerwald findet man auch im Unteren Werraland eine starke Besitzersplitterung vor; hier wie dort prägen kleine, häufig im Nebenerwerb wirtschaftende Betriebe die Agrarstruktur. Die historische Nutzung des Gebietes weist ebenfalls einige Übereinstimmungen mit dem Südöstlichen Pfälzerwald auf. So war der Anteil von Ackerland früher wesentlich höher als heute. Das Grünland beschränkte sich fast völlig auf die Bachtäler und einige Bereiche der Werraue. Darüber hinaus gab es besonders in der Umgebung von Witzenhausen schon im letzten Jahrhundert (vermutlich auch schon früher) einige Obstwiesen (insbesondere Süßkirschen). Im Laufe des 20. Jahrhunderts wurde der Kirschenanbau stark ausgeweitet und entwickelt sich zu einem wichtigen Wirtschaftsfaktor (vgl. MENK 1972). Die

Obstwiesen stellen daher heute einen großen Anteil des Grünlandes. Sie wurden, wie auch viele reine Heuwiesen, oftmals auf ehemaligem Ackerland angelegt. Dies geschah besonders dort, wo stärker geneigte, terrassierte Hänge oder ungünstige Bodenverhältnisse eine rentable Ackernutzung nicht mehr erlaubten. Auch im Unteren Werraland ist also eine starke „Vergrünlandung“ feststellbar, die wohl bereits um die Jahrhundertwende eingesetzt hat. Sie dauerte bis weit in die Nachkriegszeit an. Nur das Werratal selbst ist davon nicht betroffen, da auf dessen fruchtbaren Löß- und Auenböden nach wie vor rentabler Ackerbau betrieben werden kann.

Von den im Rahmen dieser Arbeit untersuchten Glatthaferwiesen befindet sich der überwiegende Teil auf ehemaligen Äckern, wobei aufgrund des längeren Zeitraumes, in dem die Umwandlung von Ackerland in Grünland stattgefunden hat, nicht so klar zwischen „altem“ und „neuem“ Grünland unterschieden werden kann, wie dies im Südöstlichen Pfälzerwald möglich ist.

Das Grünland wurde traditionell, ähnlich wie im Südöstlichen Pfälzerwald, vorwiegend als ein- bis zweischürige Mähwiese genutzt. In einigen Bachtälern wurden die Wiesen bewässert; noch heute sind Reste der Bewässerungsgräben erkennbar. Standweiden wird es vermutlich kaum gegeben haben, da das Vieh nach den Gemeinheitsteilungen vorwiegend im Stall gehalten wurde.

Heute werden die einstigen Heuwiesen oftmals von Rindvieh, Schafen oder Pferden beweidet. Intensiv genutzte Obstwiesen werden häufig gemulcht. Eine Beweidung mit Wanderschafherden findet im Unteren Werraland, im Gegensatz zum Südöstlichen Pfälzerwald, nicht statt. Hinsichtlich der Düngungsintensität besteht eine weite Spanne. Die hier zu besprechenden mageren Glatthaferwiesen werden jedoch nur sehr unregelmäßig oder gar nicht gedüngt (vgl. BURKART 1991).

Obwohl die Milchviehhaltung im UG inzwischen stark zurückgegangen ist, sind Brachflächen derzeit noch die Ausnahme. Die Wiesen werden auch hier oft mehr aus Tradition gepflegt, wenn das Heu nicht z. B. als Pferdefutter Verwendung finden kann. Einige Wiesen und Obstplantagen werden allerdings schon nicht mehr bewirtschaftet. Ihr Anteil dürfte angesichts der Überalterung der in der Landwirtschaft Beschäftigten in absehbarer Zeit stark zunehmen.

### 3. Material und Methoden

Dieser Arbeit liegen drei vom Zweitautor mitbetreute Diplomarbeiten am Systematisch-Geobotanischen Institut der Universität Göttingen zugrunde. Das Grünland des Südöstlichen Pfälzerwaldes behandelt LISBACH (1994), die Arbeiten von BURKART (1991) und GEIB (1993) beschäftigen sich mit den Wiesen im Unteren Werraland. Die Vegetationsaufnahmen der Erstautorin aus dem Pfälzerwald stammen aus dem Jahr 1993, die Aufnahmen im UG Unteres Werraland wurden 1990 und 1992 angefertigt, ergänzt durch einige Aufnahmen des Zweitautors aus den Jahren 1993 und 1994. Da sich die von den verschiedenen BearbeiterInnen verwendeten Deckungsgradskalen in Bezug auf Definition der Klassen r und + unterscheiden, wurde das Aufnahmematerial auf folgende Skala vereinheitlicht:

- |   |   |
|---|---|
| + | Deckungsgrad unter 5%, 1 bis 5 Individuen |
| 1 | Deckungsgrad unter 5%, über 5 Individuen  |
| 2 | Deckungsgrad >5 bis 25%                   |
| 3 | Deckungsgrad >25 bis 50%                  |
| 4 | Deckungsgrad >50 bis 75%                  |
| 5 | Deckungsgrad >75 bis 100%                 |

Die Größe der Aufnahmeflächen liegt in der Regel zwischen 15 und 20 qm.

Bei BURKART (1991) wurden die Moose nicht bestimmt. Hinsichtlich des Vorkommens der Moosarten und ihrer Eignung als Differentialarten können für das Untere Werraland daher nur eingeschränkt Aussagen gemacht werden.

In der Übersichtstabelle (Tab. 5) sind die Stetigkeitsangaben für die Arten wie folgt definiert:

r	>0% – 5%	III	>40% – 60%
+	>5% – 10%	IV	>60% – 80%
I	>10% – 20%	V	>80% -100%
II	>20% – 40%		

Die Nomenklatur der Gefäßpflanzen richtet sich nach EHRENDORFER (1973), die der Moose nach FRAHM & FREY (1987).

Die angegebenen pH-Werte wurden mit einer Glas-Einstabmeßelektrode in einer wässrigen Bodensuspension (Verhältnis 1 : 2) nach 24h sowie nach Zugabe einer Spatelspitze KCl gemessen. Soweit nicht anders angegeben, beziehen sich die Werte im Text auf die in Wasser gemessenen.

## 4. Ergebnisse

### 4.1. Charakterisierung und Untergliederung der mageren Glatthaferwiesen (*Arrhenatheretum elatioris*, Subassoziationsgruppe von *Briza media*) in den Untersuchungsgebieten (Tab. 3 und 4 im Anhang)

#### 4.1.1. Struktur und Artenzusammensetzung

Die krautreichen Bestände der mageren Glatthaferwiesen haben in beiden UG nur einen geringen bis mäßigen Anteil hochwüchsiger Gräser oder Stauden (bis ca. 25% Deckung der Oberschicht). An Obergräsern sind neben *Arrhenatherum elatius* vor allem *Dactylis glomerata* und *Festuca pratensis* zu nennen. *Alopecurus pratensis* ist nur in den fetteren Ausbildungen (Übergänge zur Typischen Subassoziationsgruppe) zu finden, dominant wird der Wiesenfuchsschwanz nie. Dagegen haben Mittel- und Untergräser einen sehr hohen Anteil. Hinzu kommen eine Vielzahl von Kräutern (s. Tab. 3 und 4). Die mittlere Artenzahl der Aufnahmen liegt im Südöstlichen Pfälzerwald bei 44 und im Unteren Werraland bei 40.

In beiden Gebieten wurden auch fettere Glatthaferwiesen (Typische Subassoziationsgruppe) erfaßt. Die Einzelaufnahmen (15 im Südöstlichen Pfälzerwald, 99 im Unteren Werraland) werden hier nicht wiedergegeben. Als Stetigkeitsspalten zusammengefaßt finden sie sich in Tab. 5. In beiden UG haben die intensiver genutzten Glatthaferwiesen der Typischen Subassoziationsgruppe mit 28 eine deutlich geringere mittlere Artenzahl.

Die höheren mittleren Artenzahlen der Subassoziationsgruppe von *Briza media* ergeben sich aus der Präsenz der vor allem als Magerkeitszeiger zu wertenden Differentialarten der Subassoziationsgruppe. Wie den Tabellen zu entnehmen ist, eignen sich die überregionalen Differentialarten in beiden Gebieten zur Abgrenzung von der Typischen Subassoziationsgruppe. Hinzu kommen jeweils nur lokal gültige Trennarten.

Es ist festzuhalten, daß in den Glatthaferwiesen beider Gebiete so gut wie keine Art vorkommt, die der Gesamtflora des jeweils anderen UG völlig fremd ist. Das potentiell für eine Beteiligung an den Glatthaferwiesen in Frage kommende Arteninventar ist also trotz der Entfernung sehr ähnlich.

Beim Vergleich beider UG ist zu beachten, daß die Bestände des Unteren Werralandes sowohl auf kalkreichen als auch auf kalkarmen Böden wachsen, während im Südöstlichen Pfälzerwald nur solche auf mehr oder weniger kalkarmen Substraten vertreten sind.

In den Aufnahmen des Südöstlichen Pfälzerwaldes sind folgende Arten, auch auf vergleichbaren Standorten, deutlich häufiger: *Dactylorhiza maculata* agg., *Galium verum*, *Hieracium umbellatum*, *Phyteuma nigrum*, *Platanthera bifolia*, *Polygala vulgaris*, *Rhinanthus minor*, *Rumex acetosella*, *Sanguisorba officinalis*, *Vicia angustifolia* und *V. hirsuta*.

Einige Arten sind zwar in den Beständen des Unteren Werralandes vorhanden, jedoch vorwiegend auf Kalk, während sie im Südöstlichen Pfälzerwald auch auf kalkarmen Standorten wachsen, z. B. *Centaurea jacea*, *Daucus carota* und *Lotus corniculatus*.

Für die unterschiedliche Verbreitung vieler der genannten Arten werden vermutlich klimatische Faktoren eine wichtige Rolle spielen. Einige wärmeliebende Sippen sind im Unteren Werraland generell seltener bzw. weichen auf die kleinklimatisch günstigeren Kalkböden aus. Andere Arten mit Pionier- bzw. Ruderalpflanzencharakter (*Hieracium umbellatum*, *Vicia*-Arten, *Rumex acetosella*, möglicherweise auch *Picris hieracioides* und *Daucus carota*) profitieren wohl in erster Linie von der meist kürzer zurückliegenden „Ackervergangenheit“ der Standorte im Südöstlichen Pfälzerwald. *Phyteuma nigrum*, *Sanguisorba officinalis* und *Alchemilla xanthochlora* deuten auf einen montanen Klimaeinschlag im Pfälzerwald, der so deutlich im Unteren Werraland nicht festzustellen ist.

Umgekehrt lassen sich auch Arten finden, die im Unteren Werraland häufiger sind als im Südöstlichen Pfälzerwald. Dazu gehören – nicht überraschend – mehr oder weniger streng calcicole Arten, die in der Pfalz auf Kalkböden ebenso anzutreffen sind und lediglich in den hier erfaßten Glatthaferwiesen kalkarmer Böden selten auftreten oder fehlen, z. B. *Bromus erectus*, *Brachypodium pinnatum*, *Medicago lupulina* oder *Plantago media*. Abgesehen von diesen Arten sind ferner *Campanula patula*, *Crepis biennis* und *Pimpinella major* in den Glatthaferwiesen des Unteren Werralandes häufiger anzutreffen.

#### 4.1.2. Standort und Nutzung

##### a) Südöstlicher Pfälzerwald

Die mageren Glatthaferwiesen im Südöstlichen Pfälzerwald sind vorwiegend auf Böden des Unteren Buntsandsteins zu finden. Sie befinden sich einerseits in den Bachtälern, andererseits auf ehemaligen Ackerterrassen in den waldarmen Bereichen um die Dörfer des Dahn-Annweiler Felsenlandes. Die pH-Werte der Böden sind teilweise erstaunlich gering, sie bewegen sich überwiegend zwischen 4,5 und 5,5. Vereinzelt kommen auch höhere Werte (bis über 7) vor, z. B. unter Beständen am Haardtrand, wo das Substrat von Löß über Muschelkalk gebildet wird. Die Wiesen der Typischen Subassoziationsgruppe liegen im pH-Wert deutlich höher, d. h. zu ca. zwei Dritteln zwischen 5 und 6 und zu einem Drittel über 6.

Die meisten Flächen sind geneigt (84%), jedoch in der Regel nur leicht bis mäßig. Nur bei 6% übersteigt die Inkliniation 10 Grad.

Die Wasserversorgung der Böden weist eine relativ weite Spanne auf. Von mäßig trocken- bis zu mäßig feuchten Böden in den Bachtälern, auf denen bereits einige *Molinietalia*-Arten zu finden sind. Die Feuchtwiesenart *Lychnis flos-cuculi* ist auf einigen nordexponierten und/oder stärker beschatteten Flächen auch außerhalb der Bachtäler anzutreffen.

Etwas weniger als die Hälfte der untersuchten Flächen (41%) befindet sich auf alten Grünlandstandorten, 59% waren um 1950 noch Ackerland. Im Untersuchungsjahr wurden noch 56% gemäht (im Zeitraum von Ende Juni bis Anfang August), 12% gemäht und nachbeweidet sowie weitere 6% gemulcht. 9% der Flächen wurden von Wanderschafherden abgeweidet, nur wenige (3 bzw. 2%) als Schafkoppel bzw. Kuhweide genutzt. 13% der Bestände lagen brach.

##### b) Unteres Werraland

Die Bestände der Subassoziationsgruppe von *Briza media* besiedeln im Unteren Werraland hauptsächlich Flächen auf Buntsandstein- (47%), Zechstein- (22%) und Muschelkalk-Böden (20%). Nur 7% der Aufnahmen stammen von Lößstandorten. Hier hat die Typische Subassoziationsgruppe mit 29% einen wesentlich höheren Anteil. Die Basenversorgung ist je nach Gesteinsart sehr unterschiedlich. Die von GEIB (1993) gemessenen pH-Werte liegen im Bereich zwischen pH 5 und 7,5. Im Gegensatz zu den Flächen im Pfälzerwald sind Werte unter 5 ausgesprochen selten. Die Flächen sind meist mehr oder weniger stark geneigt. Nur zwei Bestände (ca. 1%) befanden sich auf ebenen Standorten in der Werraau, 34% der Flächen waren deutlich (10 Grad und mehr) geneigt. Bei der Typischen Subassoziationsgruppe sind demgegenüber 15% der Flächen eben und nur 12% stark geneigt.

Hinsichtlich des Wasserhaushaltes sind die meisten Standorte als frisch bis mäßig frisch einzuordnen. Ausgesprochene Übergangsbstände zu Feuchtwiesen gibt es im Unteren Wer-

raland kaum; von den *Molinietalia*-Arten erreicht lediglich die vorwiegend an nordexponierten Hängen auftretende *Lychnis flos-cuculi* eine über wenige Einzelvorkommen hinausgehende Stetigkeit. Auf der trockenen Seite des Standortpektrums finden sich vor allem auf Kalkböden Übergänge zu Halbtrockenrasen.

Über die aktuelle Nutzung der aufgenommenen Bestände mögen folgende Zahlen einen Überblick geben: 44% wurden in den Untersuchungsjahren gemäht, 15% gemulcht, 12% waren Mähweide, 26% Weide (vorwiegend Rindvieh und Pferde). Brachen hatten einen Anteil von 12%. Ein großer Teil der Aufnahmen stammt von Obstwiesen. Die Beschattung durch die Obstbäume (in der Regel Hochstämme) ist meist gering, oft stehen diese nur am Rand der Flächen. Ausgesprochene Schatten-Ausprägungen des *Arrhenatheretum* findet man besonders unmittelbar unter den Baumkronen in Stammnähe (vgl. GEIB 1993). Sie werden in dieser Arbeit nicht berücksichtigt.

### 4.1.3. Untergliederung

#### a) Südöstlicher Pfälzerwald

##### Subassoziation von *Hypochoeris radicata*

Das Material aus dem Südöstlichen Pfälzerwald (Tab. 3) läßt sich ausschließlich dem auf kalkarme Substrate beschränkten *Arrhenatheretum hypochoeridetosum* zuordnen (s. 5.1.1.2). Von den Trennarten der Subassoziation erreichen besonders *Hypochoeris radicata*, *Agrostis tenuis*, *Saxifraga granulata*, *Hieracium umbellatum* und *Polygala vulgaris* höhere Stetigkeiten. Die Trennarten der kalkliebenden Glatthaferwiesen fehlen dagegen fast völlig.

#### Varianten und Subvarianten

Einer lokalen Besonderheit entspringt die Gliederung in Varianten und Subvarianten. Hier spielen verschiedene Faktoren zusammen. Die trockeneren Standorte der meist terrassierten Hänge wurden, wie bereits erläutert, früher als Ackerland genutzt. Dagegen wird auf den feuchteren Talböden schon lange Grünlandwirtschaft betrieben. Es kommt daher im Südöstlichen Pfälzerwald zu einer weitgehenden Koppelung von Bodenfeuchte und Bestandesalter, so daß beide Faktoren kaum auseinanderzuhalten sind. Dieser doppelte Standortgradient bildet sich deutlich in der Artenzusammensetzung der Bestände ab. Die jungen Wiesen der *Hieracium umbellatum*-Variante auf den trockeneren Böden werden durch die *Hieracium umbellatum*-Trennartengruppe gekennzeichnet (s. Abb. 2). Innerhalb der Variante kann noch die durch einige Frischezeiger abgegrenzte *Heracleum sphondylium*-Subvariante von der extremen Trennartenlosen Subvariante unterschieden werden. Die Trennartenlose Variante, ebenfalls fast ausschließlich auf ehemaligen Ackerflächen vorkommend – jedoch auf etwas frischen Böden – leitet zur *Colchicum autumnale*-Variante über. Die durch die Arten der *Colchicum*-Gruppe differenzierte Variante repräsentiert die Bestände des „alten“ und gleichzeitig bodenfeuchteren, früher meist bewässerten Grünlandes der Bachtäler (s. Abb. 2). Dabei werden die feuchtesten Standorte von den Wiesen der *Filipendula ulmaria*-Subvariante eingenommen, etwas trockener wachsen die Bestände der Trennartenlosen Subvariante.

#### Ausbildungen

Die weitere Untergliederung des Aufnahmematerials erfolgt anhand zweier Trennartengruppen, die vorwiegend auf Unterschiede in der Trophie der Standorte ansprechen (*Euphorbia cyparissias*-Gruppe, *Poa trivialis*-Gruppe). Es lassen sich so innerhalb sämtlicher Subvarianten jeweils drei Ausbildungen unterscheiden. Die *Euphorbia cyparissias*-Ausbildung besiedelt die magersten Böden und bildet sehr obergrasarme, schwach produktive Bestände aus. Die *Poa trivialis*-Ausbildung bevorzugt dagegen die reicheren, häufig (aber nicht immer) auch frischeren Böden. Die Bestände sind zum Teil deutlich obergrasreicher und stellen auch physiognomisch den Übergang zur Typischen Subassoziationsgruppe des *Arrhenatheretum* her. Die Trennartenlose Ausbildung nimmt eine intermediäre Position ein. Die Ausbildungen des Süd-

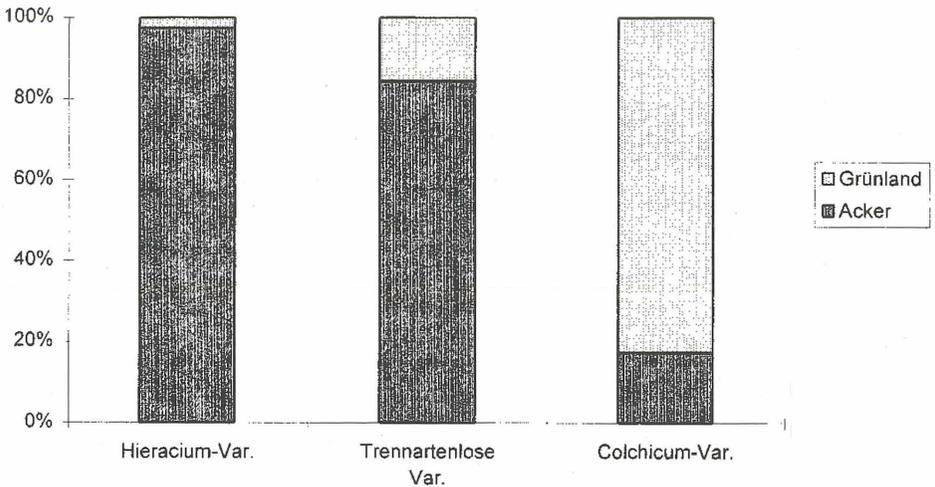


Abb. 2: Nutzung der Aufnahmeflächen im Südöstlichen Pfälzerwald um 1950.

östlichen Pfälzerwaldes lassen sich mit ähnlichen Differentialartengruppen als Subvarianten auch im Material des Unteren Werralandes wiederfinden (s. u.).

#### b) Unteres Werraland

Der wichtigste floristische Gradient des Aufnahmемaterials aus dem Unteren Werraland resultiert aus zwei sich nahezu ausschließenden Artengruppen (Tab. 4). Vorwiegend auf kalkreichen Böden ist die *Medicago lupulina*-Gruppe zu finden, ergänzt auf den trocken-mageren Flächen durch die *Brachypodium pinnatum*-Gruppe. Dagegen besiedelt die *Agrostis tenuis*-Gruppe in erster Linie die kalkarmen Sandstein-Böden.

Das Aufnahmемaterial kann so den beiden Subassoziationen (s. 5.1.1.) von *Bromus erectus* und von *Hypochoeris radicata* zugeordnet werden. Die Trennung erfolgt dort, wo die überregional verwendbaren Differentialarten der beiden Subassoziationen jeweils das Übergewicht haben. In den Flächen, wo die *Medicago*- und die *Agrostis*-Gruppe gemeinsam auftreten, tendieren die Bestände trocken-magerer Standorte mehr zum *Arrhenatheretum brometosum*, diejenigen frisch-fetter Standorte mehr zum *A. hypochoeridetosum*.

Dieser Differenzierung nach Wasserhaushalt und Trophie liegt die weitere Untergliederung der vorwiegend vom Basenhaushalt abhängigen Subassoziationen zugrunde. Sowohl auf den kalkreichen als auch auf den kalkarmen Standorten werden die reicheren und etwas besser wasserversorgten Flächen durch die *Poa trivialis*-Gruppe charakterisiert. Antagonistisch verhält sich innerhalb des *Arrhenatheretum brometosum* die *Brachypodium pinnatum*-Gruppe, innerhalb des *Arrhenatheretum hypochoeridetosum* die *Festuca ovina*-Gruppe.

#### Subassoziation von *Bromus erectus*

Das durch die *Medicago lupulina*- und die *Brachypodium pinnatum*-Gruppe differenzierte *A. brometosum* besiedelt sehr basenreiche bis kalkreiche Böden, meist auf Zechstein- und Muschelkalksubstrat (s. Abb. 3). Die von GEIB (1993) gemessenen pH-Werte liegen bis auf wenige Ausnahmen über 7,0. Die Flächen sind häufig, aber nicht immer, in südliche Richtungen exponiert. Hinsichtlich der Nutzungsform unterscheiden sich die mit 42 Arten im Durchschnitt etwas artenreicheren Bestände nicht wesentlich von denen des *Arrhenatheretum hypochoeridetosum* (mittlere Artenzahl 38).

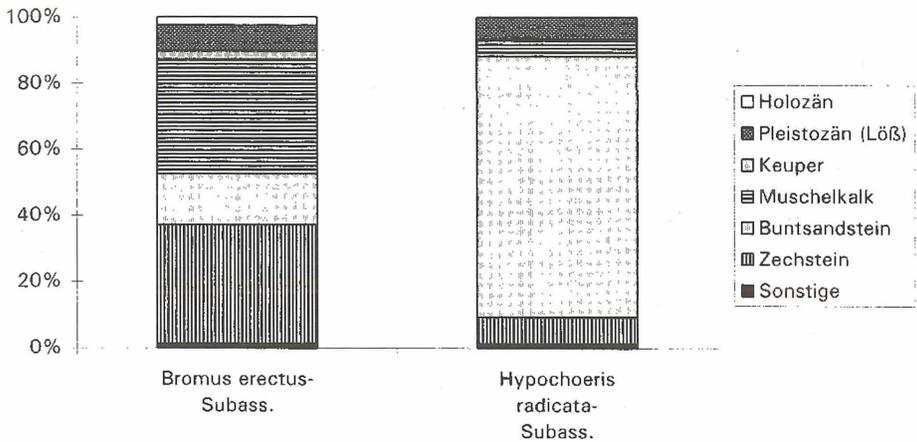


Abb. 3: Geologie der Aufnahmeflächen im Unteren Werraland

#### Varianten

Als Übergangstyp zum *Arrhenatheretum hypochoeridetosum* kann die nur mit wenigen Aufnahmen belegte Variante von *Agrostis tenuis* aufgefaßt werden, die vorwiegend auf südexponierten Flächen über Unterem, seltener Mittlerem Buntsandstein auftritt. Die Aufnahmen gehören gleichzeitig zur *Brachypodium pinnatum*-Subvariante des *A. brometosum* (s. u.). Die Mehrzahl der aufgenommenen Bestände läßt sich zur Trennartenlosen Variante zusammenfassen.

#### Subvarianten

Innerhalb des *A. brometosum* kann eine *Brachypodium pinnatum*-Subvariante trockenmagerer Standorte und eine *Poa trivialis*-Subvariante frischerer und anscheinend auch nährstoffreicherer Böden unterschieden werden. Die *Brachypodium*-Subvariante der Trennartenlosen Variante ist, mit Ausnahme zweier Flächen auf Keuper und Löß, nur von Kalkstandorten des Zechsteins und Muschelkalks belegt. Dagegen kommen von den Beständen der *Poa trivialis*-Subvariante auch einige auf Buntsandsteinmaterial oder Auensediment vor. Die Böden der *Poa trivialis*-Subvariante sind im Durchschnitt tiefergründig und vermutlich stärker gedüngt. Die Art der Nutzung (Mahd/Beweidung) ist dagegen anscheinend von untergeordneter Bedeutung.

### Subassoziaton von *Hypochoeris radicata*

Das durch das Auftreten der *Agrostis tenuis*-Gruppe bei weitgehendem Fehlen der *Medicago*- und völligem Ausfall der *Brachypodium*-Gruppe gekennzeichnete *Arrhenatheretum hypochoeridetosum* hat seinen eindeutigen Schwerpunkt auf kalkarmen Böden des Buntsandsteins (s. Abb. 3). Von GEIB (1993) wurden überwiegend pH-Werte zwischen 5 und 6 gemessen. Hinsichtlich der Exposition ergibt sich gegenüber dem *Arrhenatheretum brometosum* eine deutliche Verschiebung auf nördliche und westliche Expositionen; die Bestände sind aber durchaus auch in südlichen Expositionen zu finden.

#### Varianten

Durch einige Arten der *Medicago*-Gruppe unterscheidet sich die zum *Arrhenatheretum brometosum* überleitende *Plantago media*-Variante von der weitaus häufiger vorkommenden Trennartenlosen Variante. Die wenigen Probeflächen der *Plantago*-Variante liegen auf Zechstein- und Lößsediment. Sie gehören gleichzeitig der *Poa trivialis*-Subvariante (s. u.) an. Die überregionalen Trennarten des *Arrhenatheretum brometosum* (s. 5.1.1.1) sind in der *Plantago*-

Variante nicht mit ausreichender Stetigkeit vorhanden, so daß die hier zusammengefaßten Aufnahmen trotz der Anwesenheit der *Medicago*-Gruppe der *Hypochoeris*-Subassoziation zugeordnet werden müssen.

#### Subvarianten

Die Rolle der *Brachypodium pinnatum*-Subvariante trocken-magerer, kalkreicher Standorte übernimmt auf den kalkarmen Böden die *Festuca ovina*-Subvariante. Neben der namensgebenden Art wird sie noch durch *Hieracium pilosella* differenziert. Die frischeren und reicheren Standorte besiedelt die *Poa trivialis*-Subvariante. Bestände ohne die entsprechenden Differentialarten werden als Trennartenlose Subvariante zusammengefaßt.

## 5. Diskussion

### 5.1. Syntaxonomie (Tab. 5 im Anhang)

Die syntaxonomische Diskussion soll sich in erster Linie mit der Einordnung der in den beiden UG gefundenen Glatthaferwiesen beschäftigen. Es interessieren dabei vor allem die in Frage kommenden Untereinheiten des *Arrhenatheretum*. Probleme im Zusammenhang mit der syntaxonomischen Fassung der Glatthaferwiesen insgesamt können in diesem Zusammenhang nicht behandelt werden. Es wird hier eine weite Fassung des *Arrhenatheretum* zugrundegelegt, wie sie z. B. bei NOWAK (1992) dargelegt wird. Das Autorenzitat „Braun 1915“ bezieht sich auf diese weite Abgrenzung der Assoziation. Älteren und neueren (ELLMAUER 1994) Bestrebungen, das *Arrhenatheretum* in kleinere Assoziationen aufzuspalten, wird nicht gefolgt (vgl. dazu auch HAUSER 1988).

Bei den hier beschriebenen Glatthaferwiesen des Südöstlichen Pfälzerwaldes und des Unteren Werralandes handelt es sich um gut mit Kennarten ausgestattete, artenreiche Bestände, die sich klar dem *Arrhenatheretum elatioris* zuordnen lassen. Als Kennarten der Assoziation (und des Verbandes) werden in Anlehnung an OBERDORFER (1983) und NOWAK (1992) *Arrhenatherum elatius*, *Galium album*, *Crepis biennis* und *Geranium pratense* betrachtet. Die drei erstgenannten Arten sind in beiden Gebieten mehr oder weniger häufig vertreten, *Geranium pratense* ist lediglich in wenigen Wiesen des Unteren Werralandes zu finden.

Weitgehend unproblematisch ist außerdem die Zuordnung der im Unteren Werraland aufgenommenen Wiesen kalkreicher Standorte, da entsprechende Untereinheiten aus verschiedenen Gebieten bereits beschrieben sind (s. 5.1.1.1).

Erheblich unklarer erscheint jedoch die Zuordnung der Bestände auf kalkarmen Böden, insbesondere auf Buntsandstein, wie sie sowohl im Südöstlichen Pfälzerwald als auch im Unteren Werraland auftreten. Diese vor allem durch Magerkeits- und Säurezeiger, weniger durch Trocken- bzw. Wärmezeiger ausgezeichneten Glatthaferwiesen weisen einen durchaus eigenständigen floristischen und strukturellen Charakter auf, der bisher syntaxonomisch keine adäquate Berücksichtigung gefunden hat.

Die gängigen Untergliederungen des *Arrhenatheretum* orientieren sich in erster Linie an durch unterschiedliche Bodenfeuchte und unterschiedliche Wärmeansprüche begründeten Untereinheiten (vgl. ELLENBERG 1986: 737ff., OBERDORFER 1983: 415). Schon TÜXEN (1937) begründet seine Aufteilung des nordwestdeutschen *Arrhenatheretum* in eine „*Briza media*-“ und eine „*Alopecurus pratensis*-Subassoziation“ mit der unterschiedlichen Wasserversorgung der Standorte. Für den südwestdeutschen Raum stellt ELLENBERG (1952) die klassische Gliederung dar (s. auch SCHREIBER 1962). Es werden dort eine trockene „Salbei-Glatthaferwiese“, eine frische „Typische Glatthaferwiese“, eine wechselfeuchte „Kohldistel-Glatthaferwiese“ und eine wechsellasse „Seggen-Glatthaferwiese“ unterschieden. Beide Arbeiten beschränken sich auf deutsche Bezeichnungen und geben keine Tabellen wieder. Synta-

xonomisch relevante Fassungen dieses Gliederungsschemas werden von verschiedenen AutorInnen davon etwas abweichend und regional unterschiedlich gehandhabt.

Für den trockenen Flügel werden, um die häufigsten Untereinheiten zu nennen, neben der bereits erwähnten „*Briza media*-Subassoziaton“ von TÜXEN (vgl. TÜXEN & PREISING 1951, PÖTSCH 1962, KRAUSCH 1967) eine „*Bromus erectus*-Subassoziaton“ von OBERDORFER (1936, vgl. u. a. OBERDORFER 1952, 1957, 1983, SEIBERT 1962, HAFFNER 1964, GÖRS 1974, ZAHLHEIMER 1979, HAUSER 1988), eine „*Salvia pratensis*-Subassoziaton“ von ROCHOW (1951, vgl. u. a. HUNDT 1958, GÖRS 1966, 1974, KRISCH 1967, MEISEL 1969, OBERDORFER 1983, HAUSER 1988) sowie eine „*Ranunculus bulbosus*-Subassoziaton“ (KNAPP 1946, 1954, SCHNEIDER 1954, vgl. HUNDT 1964, MEISEL 1969, ESKUCHE 1955, DIERSCHKE & VOGEL 1981, FOERSTER 1983, HAUSER 1988) beschrieben. Um der Vielfalt der Untereinheiten gerecht zu werden, verwenden einige AutorInnen Subassoziationsgruppen („Subassoziationsgruppe von *Briza media*“: ROCHOW 1951, „Subassoziationsgruppe von *Ranunculus bulbosus*“: MEISEL 1969, HAUSER 1988).

Ähnlich mannigfaltig stellen sich die für den frischen bis (wechsel-)feuchten Bereich getroffenen Untergliederungen dar. Neben der „*Alopecurus pratensis*-Subassoziaton“ von TÜXEN 1937 (vgl. u. a. TÜXEN & PREISING 1951, ROCHOW 1951, OBERDORFER 1952, 1957, 1983, ESKUCHE 1955, PÖTSCH 1962, PASSARGE 1964, KRAUSCH 1967, KRISCH 1967, GÖRS 1974, ZAHLHEIMER 1979, DIERSCHKE & VOGEL 1981) finden sich u. a. Subassoziationen von *Filipendula ulmaria* (KNAPP 1946, 1954), von *Lysimachia nummularia* (SCHNEIDER 1954), von *Sanguisorba officinalis* (HUNDT 1964, vgl. HAUSER 1988), von *Silaum silaus* (SEIBERT 1962), von *Lychnis flos-cuculi* (MEISEL 1969, vgl. VERBÜCHELN 1987, HAUSER 1988), von *Colchicum autumnale* (ROCHOW 1951, vgl. HAFFNER 1964), von *Cirsium oleraceum* (ESKUCHE 1955, vgl. u. a. SEIBERT 1962, HAFFNER 1964, KRISCH 1967, OBERDORFER 1983) und von *Symphytum officinale* (MEISEL 1969).

Auch bei den Glatthaferwiesen frischer bis feuchter Standorte wird teilweise auf die Verwendung von Subassoziationsgruppen zurückgegriffen („Typische Subassoziationsgruppe“: MEISEL 1969, „Subassoziationsgruppe von *Lychnis flos-cuculi*“: HAUSER 1988).

Die genaue Abgrenzung, die Differentialartengarnitur und die standörtliche Charakterisierung der genannten Subassoziationen differieren von AutorIn zu AutorIn, von Gebiet zu Gebiet. Hinter der gleichen Bezeichnung verbirgt sich nicht immer die gleiche Abgrenzung bzw. standörtliche Charakterisierung.

Um die Beziehungen der zahlreichen Untereinheiten des *Arrhenatheretum* zueinander besser klären zu können, besonders in Hinblick auf die Ausprägungen des Südöstlichen Pfälzerwaldes und des Unteren Werralandes, wurde eine Auswahl der aus Deutschland bisher beschriebenen Glatthaferwiesen in einer Übersichtstabelle (Tab. 5) zusammengestellt. Diese Auswahl kann nur einen Teil der umfangreichen Literatur zu dieser Pflanzengesellschaft abdecken; eine komplette Übersicht mag einer gründlichen monographischen Bearbeitung vorbehalten sein. Es wurden folgende Arbeiten (nach Auswahlkriterien sortiert) berücksichtigt:

Großräumigere Übersichten: HUNDT (1964: Harz, Thüringer Wald, Erzgebirge), MEISEL (1969: Nordwestdeutsches Tiefland), FOERSTER (1983: Nordrhein-Westfalen), HAUSER (1988: Nordbayern), KNAPP (1954: Mitteldeutsches Trockengebiet).

Arbeiten mit stärkerem regionalen Bezug zu den Untersuchungsgebieten. Für den Südöstlichen Pfälzerwald: HAFFNER (1964: Saar- und Moselgebiet), MANZ (1987: Nahebergland), OBERDORFER (1952: Oberrheingebiet), KNAPP (1963: Odenwald).

Für das Untere Werraland: NOWAK (1992: Mittelhessen), DIERSCHKE & VOGEL (1981: Westharz).

Bei der Auswahl war ferner entscheidend, ob die Gliederung der AutorInnen eine feine Trennung des Materials in mager(-trockene) und fette Ausprägungen erlaubt (dies ist z. B. bei OBERDORFER 1983 und PASSARGE 1964 nur schlecht möglich). Außerdem wurde besonders auf Arbeiten Wert gelegt, die die mageren Glatthaferwiesen kalkarmer Standorte beschreiben. Da hier die Klärung der Syntaxonomie dieser Wiesen im Vordergrund steht, sind viele Tabellen von Arrhenathereten warm-trockener und kalkreicher Standorte („*-brometosum*“ bzw. „*-salvietosum*“ oder vergleichbare Einheiten) nicht eingearbeitet worden. Die entsprechenden Typen sind jedoch durch das verwendete Material durchaus repräsentiert.

Der Schwerpunkt der Bearbeitung wurde ferner auf die planar-kollinen Wiesen gelegt. Submontane Glatthaferwiesen bzw. Übergangsformen zum *Polygono-Trisetion* fehlen daher weitgehend in der Tabelle.

Es wurden aus der Literatur ausschließlich (leider teilweise unvollständige) Stetigkeitsspalten übernommen, und zwar nur solche, in denen 5 oder mehr Aufnahmen zusammengefaßt sind. Spalten ohne die Charakterarten des *Arrhenatheretum* wurden weggelassen. Eine neue Sortierung der Einzelaufnahmen erfolgte nicht. Dies vermindert natürlich die Trennschärfe der Tabellenbearbeitung. Dennoch lassen sich eine Reihe deutlicher floristischer Strukturen erkennen:

### 5.1.1. Subassoziationsgruppe von *Briza media* (Tüxen 1937) Rochow 1951 em.hoc loco (Magere Glatthaferwiesen)

Es gibt eine Vielzahl von Arten, die mit höheren Stetigkeiten nur in mageren, häufig auch bodentrockenen bzw. thermophilen Glatthaferwiesen auftreten (*Avenochloa pubescens*-Gruppe, *Bromus erectus*-Gruppe, *Plantago media*-Gruppe, *Agrostis tenuis*-Gruppe, *Thymus serpyllum*-Gruppe). Diese Wiesen gehören in erster Linie den in der Literatur als *Arrhenatheretum* „brometosum“, „salvietosum“ und „ranunculetosum bulbosi“ bzw. „Subassoziationsgruppe von *Ranunculus bulbosus*“ beschriebenen Syntaxa an.

Über die gesamte Breite ist davon nur die *Avenochloa pubescens*-Gruppe vertreten, bei deren Arten es sich überwiegend um niedrigwüchsige oder zumindest niedrig beblätterte, düngempfindliche Magerkeitszeiger handelt. Unter ihnen befinden sich nahezu alle von TÜXEN (1937) genannten Trennarten der „*Briza media*-Subassoziation“ (*Briza media*, *Avenochloa pubescens*, *Luzula campestris*, *Pimpinella saxifraga*). In späteren Arbeiten ist diese Fassung der trockenen Glatthaferwiese immer wieder mit dem Argument abgelehnt worden, es handle sich bei den Trennarten in erster Linie um Magerkeitszeiger, nicht um Trockenheitszeiger (OBERDORFER 1952, SCHREIBER 1962, HAUSER 1988). Dies trifft sicher zu, es bleibt jedoch festzuhalten, daß die genannten Arten, zusammen mit weiteren Arten der *Avenochloa pubescens*-Gruppe, gut dazu geeignet sind, die mageren Glatthaferwiesen von den fetteren abzutrennen. Bei diesen mageren Glatthaferwiesen handelt es sich zwar häufig, aber nicht immer um solche trocken-warmer Standorte, denn die Standorte können zumindest auch wechselfeucht sein, wie das teilweise reichliche Vorkommen von Arten wie *Colchicum autumnale*, *Deschampsia cespitosa*, *Lychnis flos-cuculi* oder *Sanguisorba officinalis* zeigt. Solche Bestände finden sich z. B. in der *Colchicum*-Variante des Südöstlichen Pfälzerwaldes (s. 4.1.3a). Daß in diesen wechselfeuchten Wiesen auch *Ranunculus bulbosus* teilweise mit hoher Stetigkeit auftritt, belegt die Schwierigkeit, „nur“ magere von trockenen Glatthaferwiesen zu trennen. Allerdings werden ausgesprochen grundfeuchte Standorte von den Arten der oben genannten Gruppen offenbar weitgehend gemieden. Strengere Feuchtezeiger oder Überflutungszeiger (*Filipendula*-Gruppe, *Rumex crispus*-Gruppe) zeigen nur eine geringe bzw. gar keine Überschneidung mit der *Avenochloa pubescens*-Gruppe. Die Standorte dieser Ausprägungen sind offenbar meist gut nährstoffversorgt und daher sehr produktiv. Die hochwüchsigen Bestände lassen Magerkeitszeigern keinen Raum. In dieser Hinsicht sind die grundfeuchten Glatthaferwiesen mit intensiv gedüngten Beständen auf frischen Böden vergleichbar.

Ökologisch entgegengesetzt zu den genannten Magerkeitszeiger-Gruppen verhalten sich einige Nährstoff- und Frischezeiger, die auf mageren bzw. trockenen Standorten zurücktreten (*Alopecurus pratensis*-Gruppe). Die Überschneidung mit den Magerkeitszeigern (*Avenochloa pubescens*-, *Bromus erectus*-, *Plantago media*- und *Agrostis tenuis*-Gruppe) ist jedoch so groß, daß diese Arten kaum als Trennarten der fetteren Glatthaferwiesen herangezogen werden können (vgl. MEISEL 1969). Allein die *Thymus serpyllum*-Gruppe schließt sich weitgehend mit der *Alopecurus*-Gruppe aus. Sie kennzeichnet wohl die trockensten Standorte der mageren Wiesen, auf denen auch Wechselfeuchtezeiger (*Colchicum*-Gruppe) fast völlig ausfallen.

Die Vielzahl der differenzierenden Magerkeitszeiger legt eine Zusammenfassung der mageren, trockenen bis wechselfeuchten Glatthaferwiesen nahe. Die Betonung liegt hier auf „mager“, da die Nährstoffarmut offenbar die entscheidende standörtliche Gemeinsamkeit der hier zusammengefaßten Glatthaferwiesen darstellt. Die fetteren Wiesen mögen zwar teilweise auf feuchteren Böden vorkommen, häufig wachsen sie jedoch – stärker gedüngt – auf vom Wasser-

haushalt vergleichbaren Standorten. Was letztlich zum Ausfall der zahlreichen Magerkeitszeiger (und damit auch zu erheblich niedrigeren mittleren Artenzahlen) führt, ist die durch ein höheres Nährstoffangebot gesteigerte Konkurrenzkraft der hochwüchsigen Arten. Daraus ist zu fordern, bereits beschriebene Einheiten in ihrer standörtlichen Charakterisierung zu emendieren und sie von der starren Festlegung auf „trocken-thermophile“ Glatthaferwiesen zu befreien. Konkret kommen für eine Zusammenfassung der mageren Bestände in erster Linie die „Subassoziaton von *Briza media*“ (TÜXEN 1937) und die „Subassoziaton von *Ranunculus bulbosus*“ (KNAPP 1954, SCHNEIDER 1954) in Frage, da die „*Bromus erectus*-“ und die „*Salvia pratensis*-“ Subassoziationen zu stark auf trockene, warme und kalkreiche Standorte eingeschränkt sind.

Sowohl von der Differentialartengarnitur der Erstbeschreibungen als auch aus Prioritätsgründen ist die „*Briza media*-Subassoziaton“ vorzuziehen. Von den fünf bei TÜXEN (1937) aufgeführten Trennarten gehören vier der *Avenochloa pubescens*-Gruppe in Tab. 5 an (s. o.), zusätzlich wird *Plantago media* genannt. TÜXEN & PREISING (1951) geben ferner *Knautia arvensis* und *Ranunculus bulbosus* an. Diese Fassung der „*Briza media*-Subassoziaton“ stimmt so gut mit der hier vorgenommenen Abgrenzung der mageren Glatthaferwiesen überein, daß sich eine floristische Emendierung nahezu erübrigt. Der Tabellenvergleich zeigt, daß über die genannten Arten hinaus *Campanula rotundifolia*, *Daucus carota*, *Leontodon hispidus*, *Lotus corniculatus*, *Prunella vulgaris*, *Rhinanthus minor* und *Tragopogon pratensis* agg. als Trennarten verwendet werden können. Alle hier aufgelisteten Arten werden übrigens auch in der Literatur, allerdings in jeweils verschiedenen Arbeiten, als Differentialarten der „*Ranunculus bulbosus*-Subassoziaton“ bzw. „-Subassoziationsgruppe“ genannt. Insbesondere für *Daucus carota* und *Prunella vulgaris* sollte jedoch die Eignung als Trennart anhand umfangreicherer Materials noch weiter geprüft werden.

Wie bereits die Arbeiten von MEISEL (1969), WESTHOFF & DEN HELD (1969) und HAUSER (1988) gezeigt haben, empfiehlt sich bei der Gliederung des vielgestaltigen *Arrhenatheretum* die Verwendung von Subassoziationsgruppen. Es wird auch hier bei der syntaxonomischen Fassung der mageren Glatthaferwiesen auf diese Nebenrangstufe zurückgegriffen. Die vor allem durch die Arten der *Avenochloa pubescens*-Gruppe, aber auch durch die ökologisch engeren *Bromus erectus*-, *Plantago media*-, *Agrostis tenuis*- und *Thymus serpyllum*-Gruppen differenzierten Wiesen werden daher zur Subassoziationsgruppe von *Briza media* (Tüxen 1937) Rochow 1951 em. zusammengefaßt (ROCHOW hat bereits 1951 eine entsprechende, sich an TÜXEN (1937) anlehrende, Subassoziationsgruppe von *Briza media* beschrieben).

Es werden der Subassoziationsgruppe von *Briza media* in Tab. 5 nur diejenigen Stetigkeitsspalten aus der Literatur zugeordnet, in denen mindestens 3 Arten aus den genannten Trennartengruppen mit einer Stetigkeit von jeweils mindesten 40% (III) auftreten. Alle übrigen Spalten werden zur Typischen Subassoziationsgruppe gerechnet.

Mit der hier praktizierten Fassung der Subassoziationsgruppe von *Briza media* ist gegenüber TÜXEN (1937) bzw. ROCHOW (1951) eine Emendierung der standörtlichen Charakterisierung verbunden, indem magere, jedoch nicht ausgesprochen trockenheits- oder wärmeliebende Ausprägungen ausdrücklich einbezogen sind. Die Subassoziationsgruppe ist so bezüglich ihrer edaphischen und thermischen Ansprüche nicht eindeutig charakterisierbar (abgesehen von der bereits erwähnten weitgehenden Meidung dauernd grundfeuchter bzw. länger überfluteter Standorte). Klarer umgrenzt ist sie dafür aber bezüglich Trophie bzw. Produktivität, Struktur und Artenreichtum, da es sich fast immer um mehr oder weniger schwach produktive, obergrasarme und artenreiche Bestände handelt. Eine bevorzugte Besiedlung trockenerer bzw. zeitweilig trockener Standorte ist in vielen Gebieten dennoch zu beobachten, da vor allem unter solchen Bedingungen eine eingeschränkte Nährstoff-(Stickstoff-/Phosphor-)versorgung gegeben ist.

Eine syntaxonomische Zusammenfassung der mageren, artenreichen Glatthaferwiesen erscheint ferner unter naturschutzbezogenen Fragestellungen sinnvoll, da hiermit eine Abstufung der Nutzungsintensität möglich ist (s. 5.3.).

Die mageren Glatthaferwiesen der Subassoziationsgruppe von *Briza media* lassen sich durch die weiteren Differentialartengruppen in Tab. 5 weiter untergliedern. Es gibt dabei verschiedene Möglichkeiten der Prioritätensetzung. Nach den Ergebnissen aus den eigenen Untersuchungsgebieten wird der Schwerpunkt auf die Trennung der Wiesen sehr basen- bis kalkreicher Standorte von solchen kalkarmer Standorte gelegt. Diese Differenzierung beruht auf den Trennartengruppen von *Bromus erectus* und *Agrostis tenuis* (Tab. 5).

#### 5.1.1.1. Arrhenatheretum brometosum erecti Oberdorfer 1936 (Magere Glatthaferwiese sehr basen- bis kalkreicher Standorte)

Zu den Kalkmagerrasen des *Mesobromion* überleitende Glatthaferwiesen meist kalkreicher und trocken-warmer Standorte sind schon seit langem aus der Literatur bekannt. Sie werden meist als „Subassoziation von *Bromus erectus*“ (OBERDORFER 1936, 1952, 1983, HAFFNER 1964, HAUSER 1988) bzw. „Subassoziation von *Salvia pratensis*“ (ROCHOW 1951, HUNDT 1958, MEISEL 1969, GÖRS 1974, HAUSER 1988, OBERDORFER 1983), auch als „*Bromus erectus*-“ bzw. „*Salvia pratensis*-Variante“ einer „Subassoziation von *Ranunculus bulbosus*“ (DIERSCHKE & VOGEL 1981, SCHNEIDER 1954, FOERSTER 1983) gefaßt oder mit dem deutschen Ausdruck „Salbei-Glatthaferwiese“ (ELLENBERG 1952, 1986, SCHREIBER 1962) bezeichnet. Dabei werden die beiden Subassoziationen von *Bromus* und *Salvia* teilweise synonym verwendet, teilweise aber auch ausdrücklich unterschieden (vgl. HAUSER 1988: 39ff). Die deutsche Bezeichnung umfaßt im Grunde beide Subassoziationen.

Eine Unterscheidung der sowohl ökologisch als auch floristisch sehr ähnlichen Subassoziationen beruht im wesentlichen auf zwei Phänomenen. *Salvia pratensis* kommt in ihrem Hauptverbreitungsgebiet (z. B. in Südwestdeutschland, nordwärts bis zum Niederrhein, vgl. MEISEL 1969) häufig auch auf nicht extrem trockenen, mitunter sogar frischen und relativ nährstoffreichen Standorten in hochwüchsigen Beständen vor, denen *Bromus erectus* und einige weitere konkurrenzschwache *Mesobromion*-Arten weitgehend fehlen (vgl. OBERDORFER 1952, GÖRS 1974, HAUSER 1988). Hier löst die *Salvia*-Subassoziation die *Bromus erectus*-Subassoziation also auf reicheren bzw. weniger trockenen Böden ab. Die Trennarten der *Salvia*-Subassoziation fehlen dabei in der *Bromus erectus*-Subassoziation nicht, sie ist also meist nur negativ gegenüber dieser charakterisiert. Umgekehrt sind die Verhältnisse in einigen Gebieten am nördlichen Rand des Verbreitungsgebietes von *Salvia*, d. h. im nördlichen Mittelgebirgsraum – etwa auch im Unteren Werraland – oder im norddeutschen Tiefland. Hier zieht sich der thermophile Wiesen-Salbei auf sehr wärmebegünstigte, südexponierte Hänge mit flachgründigen Kalkböden zurück, während für *Bromus erectus* nicht zu feuchte, karbonathaltige Böden – sogar in nördlichen Expositionen – durchaus ausreichen können. In diesen Gebieten finden sich daher auf entsprechenden Standorten fast nur *Bromus erectus*-Glatthaferwiesen. Obwohl es also regional durchaus zu einer Entmischung kommt, verhalten sich beide Arten doch recht ähnlich (vgl. SCHREIBER 1962). Es ist über das gesamte in Tab. 5 erfaßte Gebiet nicht möglich, zu einer zufriedenstellenden überregionalen Trennung in zwei Subassoziationen zu kommen. Daher wird vorgeschlagen, es bei einer einzigen, weit angelegten Subassoziation für diesen Standortbereich zu belassen, die aus Prioritätsgründen nach *Bromus erectus* benannt werden müßte. Trennarten wären neben *Bromus* und *Salvia* noch *Medicago lupulina*, *Scabiosa columbaria*, *Centaurea scabiosa*, *Linum catharticum* und weitere Arten der *Bromus erectus*-Gruppe.

Innerhalb des *Arrhenatheretum brometosum* können verschiedene Ausprägungen unterschieden werden. Zum *Arrhenatheretum hypochoeridetosum* auf kalkarmen Standorten vermittelt eine Ausprägung mit Säurezeigern der *Agrostis tenuis*-Gruppe (vgl. *Agrostis*-Variante im Unteren Werraland).

Unterschiede vor allem im Wasserhaushalt und der Trophie lassen sich durch die Arten der *Thymus serpyllum*-Gruppe einerseits und der *Alopecurus pratensis*-Gruppe andererseits abbilden. Die lokalen Untereinheiten des Unteren Werralandes (*Brachypodium pinnatum*-Subvariante, *Poa trivialis*-Subvariante) haben hier eine überregionale Entsprechung.

Zu der an die trockensten und nährstoffärmsten Standorte gebundenen *Thymus*-Gruppe tendieren, wie im Unteren Werraland, einige Arten der *Bromus erectus*-Gruppe (*Brachypodium pinnatum*, *Cirsium acaule*, *Onobrychis viciifolia*, *Anthyllis vulneraria*). Dagegen werden frischere und reichere Böden durch die *Alopecurus pratensis*-Gruppe angezeigt. Das Auftreten von Arten der *Colchicum autumnalis*-Gruppe deutet an, daß auch wechselfeuchte Standorte von Beständen der *Bromus erectus*-Subassoziaton besiedelt werden.

#### 5.1.1.2. *Arrhenatheretum hypochoeridetosum radicatae* subass. nov. hoc loco (Magere Glatthaferwiese kalkarmer, mäßig basenreicher Standorte)

Magere Glatthaferwiesen kalkarmer Standorte, denen die Arten der *Bromus erectus*-Gruppe fehlen, werden in der Literatur häufig nur als „verarmte“ Ausprägungen der „echten“ trockenen Glatthaferwiesen betrachtet. Am häufigsten werden sie zur „Subassoziaton von *Ranunculus bulbosus*“ gerechnet (s. Tab. 5: KNAPP 1963, HUNDT 1964, FOERSTER 1983). Bei MEISEL (1969) und HAUSER (1988) wird die „*Ranunculus bulbosus*-Subassoziaton“ innerhalb einer „Subassoziationsgruppe von *Ranunculus bulbosus*“ explizit auf überwiegend negativ charakterisierte Typen eingeschränkt, denen die Trennarten der *Bromus erectus*- (bzw. „*Salvia pratensis*-“) Subassoziaton fehlen. Von einer ausschließlich negativen Kennzeichnung dieser Wiesen kann indes keine Rede sein. Es lassen sich durchaus Arten finden, die offenbar ihren Schwerpunkt auf kalkarmen Böden haben und die sich so antagonistisch zur *Bromus erectus*-Gruppe verhalten. Sie werden in Tab. 5 zur *Agrostis tenuis*-Gruppe zusammengefaßt. Neben der namengebenden Art gehören hierzu *Hypochoeris radicata*, *Saxifraga granulata*, *Campanula patula*, *Hieracium pilosella*, *Stellaria graminea*, *Hypericum maculatum*, *Hieracium umbellatum* und *Polygala vulgaris*. Glatthaferwiesen, die durch diese Trennartengruppe ausgezeichnet sind, werden hier, bei gleichzeitiger Abwesenheit der *Bromus erectus*-Gruppe, zu einer neuen Subassoziaton von *Hypochoeris radicata* zusammengefaßt (vgl. LISBACH 1994). Als weitere seltene oder nur lokal häufige Trennarten dieser Subassoziaton kommen z. B. *Festuca tenuifolia*, *Danthonia decumbens*, *Succisa pratensis*, *Potentilla erecta*, *Platanthera bifolia* und *Rumex acetosella* in Frage. Darüber hinaus können auch Moose als Trennarten herangezogen werden. Besonders *Rhytidiadelphus squarrosus* und *Brachythecium albicans* haben wohl ihren Schwerpunkt im *Arrhenatheretum hypochoeridetosum*. Da bei einigen AutorInnen die Kryptogamen nicht in den Tabellen erfaßt sind, hat die Zusammenstellung in Tab. 5 jedoch diesbezüglich nur eine eingeschränkte Aussagekraft.

Untereinheiten des *Arrhenatheretum* mit einer ähnlichen Differentialartenzusammensetzung wie das hier vorgestellte *Arrhenatheretum hypochoeridetosum* werden verschiedentlich, meist jedoch unterhalb des Subassoziationsranges beschrieben. Schon KRAUSE & SPEIDEL (1953) grenzen z. B. einen „*Festuca commutata*-*Agrostis vulgaris*-Untertyp des Hafer-Schwingel-Knaul-Typs“ ab, der, ebenso wie die „*Polygala vulgaris*-*Sieglingia*-Variante des Hafer-Knaul-Typs“ der *Hypochoeris*-Subassoziaton ähnelt. Bei OBERDORFER (1957) findet sich ein „*Centaureo nigrae*-*Arrhenatheretum festucetosum*“, welches submontane Ausprägungen entsprechender Glatthaferwiesen zusammenfaßt. Einige Arten der *Agrostis tenuis*-Gruppe werden von HUNDT (1958) als Trennarten einer „Armen Ausbildungsforn des *Arrhenatheretum salvietosum*“ genannt. MANZ (1987) bezeichnet magere Glatthaferwiesen mit Arten der *Agrostis*-Gruppe als „*Lotus corniculatus*-Variante“ des *Arrhenatheretum*. REIF (1989) beschreibt aus dem Spessart Bestände, die denen der *Colchicum*-Variante des Südöstlichen Pfälzerwaldes recht nahestehen, als „*Arrhenatheretum inops*, magere *Festuca rubra*-Ausbildung“ Ebenfalls bodensaure, allerdings ungenutzte Glatthaferwiesen schildern GLAVAC & RAUS (1982) als „*Arrhenatherum*-Gesellschaft“ von der Dönche bei Kassel.

Vor allem aus dem norddeutschen Tiefland sind Übergangsformen zu Sandmagerrasen bekannt, die einige der genannten Trennarten des *Arrhenatheretum hypochoeridetosum* aufweisen (z. B. *Agrostis tenuis*, *Hypochoeris radicata*, *Hieracium pilosella*), zusätzlich aber noch Arten der Sandmagerrasen wie *Cerastium arvense*, *Armeria elongata* und *Dianthus deltoides*. Hier finden sich verschiedene Bezeichnungen. PASSARGE (1964) führt eine „*Thymus pulegioides*-Subassoziaton“ an, von der insbesondere die „*Briza media*-Variante“ Trennarten der

*Hypochoeris*-Subassoziation enthält. Bei MEISEL (1969) werden solche Glatthaferwiesen als „Subassoziation von *Cerastium arvense*“ innerhalb der „Subassoziationsgruppe von *Ranunculus bulbosus*“ gefaßt (vgl. VERBÜCHELN 1987). Bei PÖTSCH (1962) und KRAUSCH (1967) wird eine „*Armeria elongata*-Variante der *Briza media*-Subassoziation“ ausgegliedert. KRISCH (1967) spricht von einer „*Armeria elongata*-Untergesellschaft“ des *Arrhenatheretum*. Alle genannten Einheiten können mühelos in das hier beschriebene *Arrhenatheretum hypochoeridetosum* eingegliedert werden.

Eine weitere Gruppe von in der Literatur beschriebenen Einheiten, die in die *Hypochoeris radicata*-Subassoziation integriert werden können, umfaßt wechselseuchte magere Glatthaferwiesen. Diese werden z. B. von MEISEL zur „Subassoziation von *Lychnis flos-cuculi*“ innerhalb der „*Ranunculus bulbosus*-Subassoziationsgruppe“ gestellt (vgl. FOERSTER 1983, „Subassoziation von *Lychnis flos-cuculi*“ p.p.). Den bei HAUSER (1988) zur „*Lychnis flos-cuculi*-Subassoziationsgruppe“ zusammengefaßten Einheiten fehlen dagegen die Trennarten der mageren Glatthaferwiesen, so daß sie in Tab. 5 in die Typische Subassoziationsgruppe fallen.

Ohne sich auf eine spezielle Subassoziation festzulegen, bezeichnet NOWAK (1992) wechselseuchte Ausprägungen aus Mittelhessen als „Ausbildung mit *Sanguisorba officinalis*“, die – wie auch die „Typische Ausbildung“ von NOWAK – gut der *Hypochoeris*-Subassoziation zugeordnet werden können. Die von NOWAK als „Variante mit *Hieracium pilosella*“ bezeichnete Untereinheit weist, ähnlich wie einige Bestände im Südöstlichen Pfälzerwald und im Unteren Werraland, deutliche Anklänge an *Nardetalia*-Gesellschaften auf (z. B. mit *Hieracium pilosella*, *Veronica officinalis*, *Potentilla erecta* und *Danthonia decumbens*). Vergleichbare Wiesen wechselseuchter Standorte sind nach REIF (1989) in Bachtälern des Spessarts zu finden („*Arrhenatheretum sanguisorbetosum officinalis*“).

Diese Übersicht und Tab. 5 machen deutlich, daß das *Arrhenatheretum hypochoeridetosum* in der hier vorgeschlagenen Fassung immer noch eine relativ große floristische und ökologische Bandbreite besitzt; charakteristisch ist jedoch die Anwesenheit von Magerkeits- und Säurezeigern und die weitgehende Abwesenheit von Kalkzeigern. Die standörtliche Variabilität der Subassoziation zeigt folgende Grundzüge:

Es kommen Übergänge zu Typen basen- bis kalkreicher Standorte (*Arrhenatheretum brometosum*) vor, die in Tab. 5 als Ausprägung mit Basenzeigern (*Plantago media*-Gruppe) bezeichnet werden. Die magersten und trockensten Standorte werden von der *Thymus serpyllum*-Gruppe besiedelt. Die durch sie charakterisierten Spalten bilden die überregionale Entsprechung der *Euphorbia cyparissias*-Ausbildung im Südöstlichen Pfälzerwald bzw. der *Festuca ovina*-Subvariante im Unteren Werraland. Zu den fetteren Wiesen der Typischen Subassoziationsgruppe vermitteln dagegen die Spalten mit Frische- und Nährstoffzeigern (*Alopecurus pratensis*-Gruppe). Zu ihnen gehören auch die *Poa trivialis*-Ausbildung bzw. Subvariante in den beiden Untersuchungsgebieten. Wechselseuchte bzw. mäßig feuchte, früher oftmals bewässerte Wiesen werden durch die *Colchicum autumnale*-Gruppe gekennzeichnet (vgl. *Colchicum*-Variante im Südöstlichen Pfälzerwald). Spalten, die zusätzlich die *Filipendula ulmaria*-Gruppe aufweisen, sind in Tab. 5 als Ausprägung mit Feuchtezeigern zusammengestellt und tendieren zur Subassoziation von *Filipendula ulmaria* (s. 5.1.2, vgl. *Filipendula*-Subvariante im Südöstlichen Pfälzerwald).

Den Kern der Subassoziation, wie sie hier verstanden wird, stellen Ausprägungen dar, die besonders reich an Magerkeits- und Säurezeigern sind, denen aber sowohl Basen- bzw. Kalkzeiger (*Plantago media*-Gruppe) als auch anspruchsvollere Frischezeiger völlig fehlen. Einen entsprechenden Bestand gibt folgende Typusaufnahme aus dem Südöstlichen Pfälzerwald wieder:

Typusaufnahme (Tab. 3, Aufnahme 5)

*Arrhenatheretum elatioris hypochoeridetosum radicatae* (Subass. nov.)

Wiese südl. Gossersweiler

Bodenart: lehmiger Sand, pH (H<sub>2</sub>O): 5,0

Fläche 5° OSO geneigt, 16 qm. 1993 gemäht und nachbeweidet.

Deckung Phanerogamen: 90% (Obergräser 2%)

Deckung Kryptogamen: 60%

Artenzahl: 45

Ch Arrhenatheretum, Arrhenatherion

1 Arrhenatherum elatius	1 Galium album
-------------------------	----------------

D Subassoziation von Hypochoeris radicata

2 Agrostis tenuis	1 Hypochoeris radicata
1 Danthonia decumbens	+ Platanthera bifolia
1 Festuca tenuifolia	2 Polygala vulgaris
2 Hieracium umbellatum	1 Rumex acetosella

D Subassoziationsgruppe von Briza media

1 Avenochloa pubescens	1 Luzula campestris
1 Daucus carota	1 Picris hieracioides
+ Hypericum perforatum	1 Ranunculus bulbosus
2 Leontodon hispidus	1 Rhinanthus minor
1 Lotus corniculatus	

Ch Arrhenatheretalia, Molinio-Arrhenatheretea

1 Achillea millefolium	1 Leucanthemum vulgare agg.
1 Centaurea jacea	1 Rumex acetosa
1 Cerastium holosteoides	+ Taraxacum officinale
1 Dactylis glomerata	1 Trifolium pratense
1 Holcus lanatus	1 Trifolium repens
1 Leontodon autumnalis	1 Trisetum flavescens

Übrige Arten

2 Anthoxanthum odoratum	2 Scleropodium purum
1 Bromus hordeaceus	+ Solidago virgaurea
2 Festuca rubra agg.	1 Trifolium campestre
+ Fragaria vesca	1 Trifolium dubium
+ Origanum vulgare	1 Veronica arvensis
1 Plantago lanceolata	1 Vicia angustifolia
3 Rhytidadelphus squarrosus	1 Vicia hirsuta

### 5.1.1.3 Weitere Subassoziationen innerhalb der Subassoziationsgruppe von Briza media

Die Zusammenstellung in Tab. 5 zeigt, daß die weitaus meisten in der Literatur beschriebenen mageren Glatthaferwiesen entweder der *Bromus erectus*- oder der *Hypochoeris radicata*-Subassoziation zugeordnet werden können. Einigen wenigen Spalten fehlen jedoch die Trennarten beider Subassoziationen, so daß sie vorläufig zu einer trennartenlosen Typischen Subassoziation innerhalb der *Briza media*-Subassoziationsgruppe zusammengefaßt werden. Es handelt sich hier zum einen um die „Typische Subassoziation“ des „kollinen *Arrhenatheretum*“ bei HUNDT (1964), zum anderen um ruderale Wegrand-Glatthaferwiesen „Subassoziation von *Tanacetum vulgare*“ bei KNAPP (1954 u. 1963). Möglicherweise könnten die relativ mageren Wegrand-Glatthaferwiesen trockener Standorte auch als „*Tanacetum vulgare*-Subassoziation“ innerhalb der *Briza media*-Subassoziationsgruppe gefaßt werden. Ihre Trennarten

kommen aber prinzipiell (wenn auch nicht in Tab. 5, vgl. aber FISCHER 1985) auch in den produktiveren Wiesen der Typischen Subassoziationsgruppe vor, so daß dann auch dort eine entsprechende Subassoziationsgruppe ausgewiesen werden müßte.

Aufgrund des hier nur sehr lückenhaften Materials lassen sich sowohl die Existenz und Abgrenzung einer Typischen Subassoziationsgruppe innerhalb der *Briza media*-Subassoziationsgruppe als auch die genaue Fassung der ruderalen Glatthaferwiesen im Rahmen des vorgeschlagenen Schemas nicht genügend absichern.

### 5.1.2. Typische Subassoziationsgruppe (Fette Glatthaferwiesen)

Die Syntaxonomie der fetten Glatthaferwiesen ist nicht vorrangig Thema der vorliegenden Arbeit. Die folgenden Ausführungen sollen dennoch kurz einige Schlußfolgerungen aus der Zusammenstellung von Tab. 5 wiedergeben.

Hochproduktive, obergrasreiche Glatthaferwiesen zeichnen sich floristisch in erster Linie durch das Fehlen vieler Magerkeitszeiger aus. Eine positive Differenzierung ist schwierig, da die meisten anspruchsvolleren Wiesenarten, wenn auch in geringeren Anteilen, auch in den mageren Glatthaferwiesen (Subassoziationsgruppe von *Briza media*) zu finden sind. Es läßt sich mit anderen Worten kaum eine Artengruppe finden, die sich mit den Trennarten der *Briza media*-Subassoziationsgruppe ausschließt. Die von TÜXEN (1937) bzw. TÜXEN & PREISING (1951) als Antagonisten genannten Trennarten der „*Alopecurus pratensis*-Subassoziationsgruppe“ (*Alopecurus pratensis*, *Glechoma hederacea*, *Ranunculus repens*, *Lysimachia nummularia*) zeigen eine weite Überschneidung mit den Arten der *Avenochloa pubescens*-Gruppe in Tab. 5, so daß eine Gegenüberstellung einer „*Alopecurus*-Subassoziationsgruppe“ nicht in Frage kommt (vgl. MEISEL 1969). Von diesen Arten zeigen in Tab. 5 nur *Alopecurus pratensis* und *Ranunculus repens* ein ähnliches Verhalten; sie bilden zusammen mit *Cardamine pratensis* eine Artengruppe. *Glechoma* und *Lysimachia* streuen insgesamt weiter. Mit Hilfe der *Alopecurus*-Gruppe können sowohl innerhalb der *Bromus erectus*- als auch innerhalb der *Hypochoeris radicata*-Subassoziationsgruppe Ausbildungen relativ nährstoffreicher bzw. stärker gedüngter, frischer Standorte differenziert werden. In der Typischen Subassoziationsgruppe ist die Gruppe praktisch durchgängig vertreten.

Eine breite Überschneidung mit den Magerkeitszeigern der *Avenochloa pubescens*-Gruppe zeigen darüber hinaus Arten wechselfeuchter bzw. mäßig feuchter (bis feuchter) Standorte wie *Colchicum autumnale*, *Alchemilla vulgaris* agg., *Deschampsia cespitosa*, *Sanguisorba officinalis* und *Lychnis flos-cuculi*. Es ist folglich im Rahmen der hier vorgeschlagenen Konzeption ebenfalls nicht sinnvoll, mit Hilfe dieser Arten eine eigene Subassoziationsgruppe (etwa von *Lychnis flos-cuculi*, vgl. HAUSER 1988) zu etablieren.

Eine nur geringe Überlappung findet man hingegen bei Feuchte- bis Nässe- bzw. Überflutungszeigern (*Filipendula ulmaria*-, *Rumex crispus*-Gruppe). Am deutlichsten ausgeprägt ist dies bei *Cirsium oleraceum*, welches in der *Briza media*-Subassoziationsgruppe fast völlig fehlt. Es ist davon auszugehen, daß die Standorte der von den Arten der *Filipendula*- und *Rumex*-Gruppe besiedelten Wiesen durchgehend sehr nährstoffreich sind. Am geeignetsten erscheint eine Abtrennung der bodenfeuchten Glatthaferwiesen mit der *Filipendula ulmaria*-Trennartengruppe als eigene Subassoziationsgruppe innerhalb der Typischen Subassoziationsgruppe. Diese muß aus Prioritätsgründen wohl nach KNAPP (1954, vgl. KNAPP 1946) als „*Filipendula ulmaria*-Subassoziationsgruppe“ bezeichnet werden: Die häufiger verwendete Benennung nach *Cirsium oleraceum* ist anscheinend erst von ESKUCHE (1955) gültig publiziert worden, obwohl die deutsche Bezeichnung „Kohldistel-Glatthaferwiese“ schon länger (ELLENBERG 1952) in Gebrauch ist.

Innerhalb der Typischen Subassoziationsgruppe ergibt sich so neben der *Filipendula ulmaria*-Subassoziationsgruppe eine trennartenlose Typische Subassoziationsgruppe. Sie umfaßt gut nährstoffversorgte bzw. gedüngte, in der Regel relativ artenarme Glatthaferwiesen vorwiegend frischer Standorte. Hier wie auch in der *Filipendula*-Subassoziationsgruppe können durch die Arten der *Rumex crispus*-Gruppe Ausbildungen zeitweise überfluteter Standorte der Flußtäler differenziert

werden. Eine eigenständige „Subassoziation von *Symphytum officinale*“ (MEISEL 1969) erscheint nach dem Befund aus Tab. 5 fragwürdig.

## 5.2. Standortsbedingungen

Die Diskussion der Standortsbedingungen der Untereinheiten des *Arrhenatheretum* soll an dieser Stelle auf die nähere Betrachtung der Bodenreaktion eingeschränkt werden, da die eigenen Ergebnisse nur zu diesem Parameter quantitative Aussagen bieten.

Die Bedeutung der Bodenreaktion und damit der Basenversorgung der Standorte für die Artenzusammensetzung der Glatthaferwiesen kann für die hier untersuchten Gebiete als beträchtlich eingestuft werden. Die Differenzierung des *Arrhenatheretum brometosum* und des *Arrhenatheretum hypochoeridetosum* im Unteren Werraland korreliert in erster Linie mit diesem Faktorenkomplex. Sowohl der Wasserfaktor als auch mesoklimatische Bedingungen haben bei den standörtlichen Unterschieden in diesem UG anscheinend eine geringere Bedeutung. Diesem Befund stehen allerdings zahlreiche Aussagen in der Literatur entgegen. Nach ELLENBERG (1952: 68) spielt die Bodenreaktion im Grünland nur eine „untergeordnete Rolle“ es ist „weitgehend indifferent gegenüber dem Kalkfaktor“

Speziell für die standörtliche Charakterisierung der *Bromus erectus*-Glatthaferwiesen wird die Bodenreaktion häufig als nicht entscheidend angesehen. Vielmehr wird neben der Trockenheit der Standorte der Wärmefaktor als prägend hervorgehoben (OBERDORFER 1952, 1983). Trockenheit und Wärme alleine oder in Kombination sind aber weder im Unteren Werraland noch im Südöstlichen Pfälzerwald (Südwestdeutschland!) hinreichend für die Entwicklung von Trespen- bzw. Salbei-Glatthaferwiesen oder ähnlicher Ausprägungen. Auf wärmebegünstigten, trockenen Buntsandsteinböden mit pH-Werten deutlich unter 6 wachsen stattdessen in beiden Gebieten z. B. Schafschwingel-reiche Bestände des *Arrhenatheretum hypochoeridetosum*; andererseits sind im Unteren Werraland auf flachgründigen Kalkböden auch in nördlichen Expositionen Trespen-Glatthaferwiesen entwickelt.

Für das *Arrhenatheretum brometosum* und vergleichbare Einheiten werden aus fast allen Gebieten kalkreiche Böden mit pH-Werten um 7 als typisch angegeben (vgl. u. a. BAEUMER 1956, BOEKER 1957, SCHREIBER 1962, HAFFNER 1964, MEISEL 1969, DIERSCHKE & VOGEL 1981, HAUSER 1988). Die Messungen aus dem Unteren Werraland entsprechen diesen Werten. Dagegen beschreiben z. B. OBERDORFER (1952) und ROCHOW (1951) für das Oberrheingebiet und den Kaiserstuhl auch oberflächlich kalkarme bzw. entkalkte Böden. Vermutlich handelt es sich hierbei aber auch um zumindest sehr basenreiche Standorte (die pH-Werte sind leider nicht angegeben).

Die Differentialarten der *Bromus erectus*-Subassoziation, wie sie in Tab. 5 abgegrenzt wird, gelten sämtlich als Basen- bzw. Kalkzeiger, sie haben Reaktionszahlen (ELLENBERG et al. 1992) von 7 und 8.

Bei den Glatthaferwiesen, die nach Tab. 5 zum *Arrhenatheretum hypochoeridetosum* gestellt werden können, liegen die pH-Werte aus der Literatur meist zwischen 5 und 6 (vgl. HAUSER 1988, NOWAK 1992). GLAVAC (1983) findet beim „*Arrhenatheretum*, nährstoffarme Ausbildung“ einen pH-Wert knapp über 5. KRAUSE & SPEIDEL (1953) geben für den entsprechenden „*Festuca commutata*-*Agrostis vulgaris*-Untertyp des Hafer-Schwingel-Knaul-Typs“ pH-Werte von 4,7 bis 6,1 an, für die ebenfalls der *Hypochoeris*-Subassoziation nahestehenden „*Polygala vulgaris*-*Sieglingia*-Variante“ des „Hafer-Knaul-Typ“ sogar nur 4,6 bis 5,2. Die pH-Werte in den eigenen Untersuchungsgebieten bewegen sich ebenfalls in diesem Bereich, zum Teil (Südöstlicher Pfälzerwald) sogar darunter. Die Reaktionszahlen der Trennarten des *Arrhenatheretum hypochoeridetosum* liegen entsprechend (bis auf *Campanula patula* mit 7) zwischen 3 und 5, d. h. sie bevorzugen im allgemeinen saure bis mäßig saure Böden.

Die eigenen Befunde lassen sich also bei näherer Betrachtung durchaus mit den Ergebnissen aus der Literatur in Einklang bringen und zu folgender Aussage zusammenfassen:

Bei mageren Glatthaferwiesen (Subassoziationsgruppe von *Briza media*) korreliert die Artenzusammensetzung eng mit der Bodenreaktion und damit der Basenversorgung der Böden. Die Differenzierung in zwei Subassoziationen (von *Bromus erectus* und von *Hypochoeris radi-*

*cata*) ist wesentlich auf den Faktorenkomplex „Basenversorgung“ zurückzuführen. Das *Arrhenatheretum brometosum* ist dabei weitgehend an sehr basenreiche, meist carbonathaltige Böden mit pH-Werten um 7 gebunden, während das *Arrhenatheretum hypochoeridetosum* kalkarme Böden mit pH-Werten von ca. 4,5 bis 6 besiedelt.

Die Beschreibungen OBERDORFERS und ROCHOWs aus dem Oberrheingebiet bestätigen die altbekannte Beobachtung, daß fehlender Kalk auch durch Wärme kompensiert werden kann bzw. daß in wärmeren Gebieten die Arten ihre strenge Kalkbindung aufgeben. Dies scheint jedoch nur in begrenztem Maße möglich zu sein; darauf deutet die Tatsache, daß im nur wenig weiter nördlich gelegenen Südöstlichen Pfälzerwald bei pH-Werten unter 5,5 auch auf ausgesprochen wärmebegünstigten Südhängen die Trennarten der Trespen-Glatthaferwiese nicht oder höchstens vereinzelt auftreten. Interessanterweise kommen auch im Pfälzerwald, knapp außerhalb des UG, auf basenreichen Böden des Oberrotliegenden Bestände des *Arrhenatheretum brometosum* vor (RÖLLER 1994). Die Arten der Trespen-Glatthaferwiesen sind also auch in wärmeren Gebieten Deutschlands anscheinend, wenn schon nicht auf carbonathaltige Böden, so doch immerhin auf eine bessere Basenversorgung angewiesen.

Die im Südöstlichen Pfälzerwald gemessenen pH-Werte sind im Gesamtkontext der Glatthaferwiesen insofern erstaunlich, als sie zu großen Teilen deutlich unter dem normalerweise für das *Arrhenatheretum* angegebenen Bereich liegen. Nach verschiedenen AutorInnen (BAEUMER 1956, BOEKER 1957, HUNDT 1964, KLAPP 1965, HAUSER 1988, NOWAK 1992) liegt die untere pH-Grenze für Glatthaferwiesen etwa bei 5 (H<sub>2</sub>O) bzw. 4,5 (KCl bzw. CaCl<sub>2</sub>). In der Regel sind die Werte sogar deutlich höher. Ähnlich niedrige Werte (pH 4,5) wie im Südöstlichen Pfälzerwald fand allerdings BRUELHEIDE (1995) in einer Fläche der „*Helianthemum ovatum*-Variante der *Arrhenatherion*-Gesellschaft“ des Harzes.

Eine Bodenreaktion von 4,5 bis 5,5 ist im Grünland vor allem charakteristisch für Borstgrasrasen, insbesondere für das *Polygalo-Nardetum* (vgl. PEPPLER 1992). Obwohl die Wiesen im Südöstlichen Pfälzerwald bereits einige *Violin caninae*-Arten aufweisen (z. B. *Polygala vulgaris*, *Danthonia decumbens*, *Festuca tenuifolia*), handelt es sich dennoch immer eindeutig um Glatthaferwiesen. Echte Borstgrasrasen treten in der Umgebung erst weiter westlich, im Inneren des Pfälzerwaldes, auf (MANZ 1991). Die Basenversorgung, die sonst recht gut geeignet ist, um das Wirtschaftsgrünland von Borstgrasrasen standörtlich abzugrenzen, kann hier nicht als alleiniger bzw. entscheidender Faktor herangezogen werden. Möglicherweise spielt in diesem Fall das relativ warme Klima im UG eine Rolle, da bei vergleichbarer Basenversorgung mit einer besseren Stickstoffnachlieferung zu rechnen wäre. Dies könnte die für *Molinio-Arrhenatheretea*-Arten nötige höhere Trophie der Standorte bewirken. Zu denken wäre auch an eine bessere Phosphat-Versorgung der Böden. Daß dabei die Acker Vergangenheit vieler Standorte eine Rolle spielt, kann nur vermutet werden.

### 5.3. Naturschutz

Noch vor wenigen Jahrzehnten die „klassischen“ Fettwiesen schlechthin, gehören Glatthaferwiesen mittlerweile, wie schon von ELLENBERG (1986: 733f) prophezeit, zu den weithin gefährdeten Pflanzengesellschaften. Moderne landwirtschaftliche Produktionsweisen fordern hohe Proteingehalte des Viehfutters und rentable Erntemethoden. Daher werden, besonders in Gebieten mit intensiver Milchviehhaltung, die ein- bis zwei-(drei-)schürigen Heuwiesen durch artenarmes Intensivgrünland verdrängt oder, andernorts, in Äcker umgewandelt. Außer durch Flächenverluste ist die Gefährdungssituation der Glatthaferwiesen insbesondere durch einen mehr oder weniger weit fortgeschrittenen „Qualitätsverlust“ gekennzeichnet (vgl. BERGMEIER & NOWAK 1988, RIECKEN et al. 1994). Dieser äußert sich in einer generellen Artenverarmung, wobei durch stärkere Düngung und frühere bzw. häufigere Mahdtermine besonders Magerkeitszeiger ausfallen (vgl. LICHT & LICHT 1989). Für die Bewertung von Glatthaferwiesen – wie für das Grünland insgesamt – muß daher eine Beurteilung der floristischen Qualität vorgenommen werden. Wie aus Tab. 5 zu ersehen, weisen Glatthaferwiesen, die aufgrund ihrer Charakter- und Differentialarten noch zum *Arrhenatheretum* gestellt werden können, mittlere Artenzahlen von knapp über 20 bis ca. 50 auf. Grünlandflächen auf mäßig fri-

schen bis mäßig feuchten Standorten mit geringeren Artenzahlen sollten in der Regel – bei Berücksichtigung der regionalen Gegebenheiten – als Intensivgrünland bezeichnet werden.

Innerhalb des *Arrhenatheretum* schwankt der Artenreichtum (als wichtiges Kriterium zur Beurteilung der floristischen Qualität) immerhin um mehr als den Faktor zwei, wobei dafür an erster Stelle die Nutzungsintensität verantwortlich gemacht werden kann. Mit anderen Worten: Die An- bzw. Abwesenheit bestimmter Indikatorarten – besagter Magerkeitszeiger – kann zur Abschätzung der Nutzungsintensität und damit auch der floristischen Qualität herangezogen werden. Unter diesem Gesichtspunkt kommt eine syntaxonomische Gliederung, die eine Abstufung der Nutzungsintensität nachzeichnet, den praktischen Erfordernissen im Naturschutz, z. B. bei der Kartierung und Bewertung von Biotoptypen, entgegen. Die mageren, artenreichen Glatthaferwiesen auf oberer Ebene (Subassoziationsgruppe) zusammenzufassen, ist enger auf die heutige Naturschutzrealität abgestimmt, als solche Ausprägungen lediglich als „Düngefazies“ (vgl. z. B. SCHREIBER 1962) zu bezeichnen.

Die Beschreibung der Glatthaferwiesen im Südöstlichen Pfälzerwald und im Unteren Werraland zeigen, daß sich bezüglich der Gefährdungssituation von Pflanzengesellschaften nur sehr schwer allgemeingültige Aussagen treffen lassen. In mehrfacher Hinsicht weichen beide UG von den generell zu beobachtenden Tendenzen ab. Bis heute kann in beiden Gebieten nicht von einem allgemeinen Rückgang der Glatthaferwiesen gesprochen werden; vielmehr hat sich das *Arrhenatheretum* in den letzten Jahrzehnten auf viele neue Bereiche – alte Ackerflächen – ausbreiten können. Die Situation der Glatthaferwiesen ist hier nicht von Flächenverlust wie in vielen anderen Gegenden des Landes (vgl. RIECKEN et al. 1994) gekennzeichnet, sondern von einer erheblichen Flächenausdehnung. Ähnliche Verhältnisse schildert NOWAK (1992) aus dem Gladenbacher Bergland. Wie Tab. 3 und 4 zeigen, kann bisher, zumindest im Südöstlichen Pfälzerwald, auch noch nicht von einem einschneidenden Qualitätsverlust die Rede sein, da die mageren Glatthaferwiesen in den Grenzen dieses UG auch flächenmäßig noch bei weitem überwiegen. Etwas ungünstiger ist in dieser Hinsicht die Situation im Unteren Werraland, aber auch dort haben artenreiche Bestände immer noch einen erheblichen Flächenanteil. Das „Wiesensterben“ spielt sich regional unterschiedlich ab und hohe Artenzahlen von *Arrhenatheretum*-Beständen sind nicht generell älteren Publikationen vorbehalten (vgl. LICHT & LICHT 1989).

Die besondere Situation der UG liegt in ihren sozioökonomischen Bedingungen und den geschichtlichen Entwicklungen begründet. Besonders der hohe Anteil von Nebenerwerbslandwirtschaft hat bislang zum Erhalt artenreicher Glatthaferwiesen beigetragen (vgl. NOWAK 1992). Dabei sind die weit verbreitete Umwandlung von Äckern in Grünland (bzw. Obstwiesen) und die meist sehr extensive Nutzungsweise besonders wichtig gewesen. Die Zukunft birgt allerdings zahlreiche Gefahren für den Fortbestand der Wiesen. Hier ist vor allem die Nutzungsaufgabe zu nennen. Schon heute wird wohl kaum noch wirklich rentabel gewirtschaftet. Mit der meist älteren Generation der heutigen NebenerwerbslandwirtInnen werden wohl bald auch die alte Gewohnheit, die Wiesen zu mähen, und damit vielerorts auch die artenreichen *Arrhenathereten*, verschwinden.

#### Danksagung

Für anregende Diskussionen zum Thema Glatthaferwiesen danken wir Herrn Prof. Dr. H. DIERSCHKE, Göttingen. Für die Durchsicht des Manuskriptes gilt unser Dank Uwe de BRUYN und Thomas HOMM, beide Oldenburg.

#### Literatur

- BAEUMER, K. (1956): Verbreitung und Vergesellschaftung des Glatthafers (*Arrhenatherum elatius*) und Goldhafers (*Trisetum flavescens*) im nördlichen Rheinland. – Decheniana Beih. 3: 77. Bonn.  
 BENDER, R.J. (1987): Die Landwirtschaft in Vergangenheit und Gegenwart. In: GEIGER, M., PREUSS, G., ROTHENBERGER, K.-H. (Hrsg.): Der Pfälzerwald, Porträt einer Landschaft: 183–194. Landau.

- BERGMEIER, E., NOWAK, B. (1988): Rote Liste der Pflanzengesellschaften der Wiesen und Weiden Hessens. – Vogel Umwelt 5: 23–33. Wiesbaden.
- BOEKER, P. (1957): Basenversorgung und Humusgehalte von Böden der Pflanzengesellschaften des Grünlandes. – Decheniana Beih. 4: 1–101. Bonn.
- BRUELHEIDE, H. (1995): Grünlandgesellschaften des Harzes und ihre Standortbedingungen. – Diss. Bot. 244: 1–338. Berlin, Stuttgart.
- BUNDESANSTALT FÜR GEOWISSENSCHAFTEN UND ROHSTOFFE (Hrsg.) (1986): Geologische Übersichtskarte 1:200000. Blatt Mannheim CC 7110.
- BURKART, M. (1991): Grünlandgesellschaften im Unteren Werraland. – Diplom-Arb. Syst.-Geobot. Inst., Univ. Göttingen: 73 S.
- (1996): Kalkmagerrasen und Glatthaferwiesen im Unteren Werraland. – Botanik Naturschutz Hessen 9 (im Druck). Frankfurt a.M.
- DIERSCHKE, H. (1990): Syntaxonomische Gliederung des Wirtschaftsgrünlandes und verwandter Gesellschaften (Molinio-Arrhenatheretea) in Westdeutschland. – Ber. Reinhold-Tüxen-Ges. 2: 83–89. Hannover.
- , VOGEL, A. (1981): Wiesen- und Magerrasen-Gesellschaften des Westharzes. – Tuexenia 1: 139–183. Göttingen.
- EHRENDORFER, F. (Hrsg.) (1973): Liste der Gefäßpflanzen Mitteleuropas. 2. Aufl. – Stuttgart: 318 S.
- ELLENBERG, H. (1952): Wiesen und Weiden und ihre standörtliche Bewertung. – Landwirtschaftl. Pflanzensoz. 2: 1–143. Ludwigsburg.
- (1986): Vegetation Mitteleuropas mit den Alpen in ökologischer Sicht 4. Aufl. – Ulmer Stuttgart: 989 S.
- , WEBER, H.E., DÜLL, R., WIRTH, V., WERNER, W., PAULIßEN, D. (1992): Zeigerwerte von Pflanzen in Mitteleuropa. 2. Aufl. – Scripta Geobot. 18: 1–258. Göttingen.
- ELLMAUER, T. (1994): Syntaxonomie der Frischwiesen (Molinio-Arrhenatheretea p.p.) in Österreich. – Tuexenia 14: 151–168. Göttingen.
- ESKUCHE, U. (1955): Vergleichende Standortuntersuchungen an Wiesen im Donauried bei Herbertingen. – Veröff. Landesstelle Natursch. Bad.-Württ. 23: 33–135. Ludwigsburg.
- FISCHER, A. (1985): „Ruderalte Wiesen“. – Ein Beitrag zur Kenntnis des Arrhenatherion-Verbandes. – Tuexenia 5: 237–248. Göttingen.
- FOERSTER, E. (1983): Pflanzengesellschaften des Grünlandes in Nordrhein-Westfalen. – Schriftenr. LÖLF NRW 8: 1–71. Recklinghausen.
- FRAHM, J.-P., FREY, W. (1987): Moosflora. 2. Aufl. – Stuttgart: 525 S.
- GEIB, A. (1993): Die Vegetation der Obstwiesen in der Umgebung von Witzenhausen (Nordhessen). – Diplom-Arbeit, Syst.-Geobot. Inst., Univ. Göttingen: 138 S.
- GEIGER, M. (1981): Wetter und Klima in der Pfalz. – in: GEIGER, M., PREUSS, G., ROTHENBERGER, K. H. (Hrsg.), Pfälzische Landeskunde, Bd. 1: 67 – 94. Landau.
- (1987): Der Pfälzerwald im geographischen Überblick. – In: GEIGER, M., PREUSS, G., ROTHENBERGER, K.-H. (Hrsg.): Der Pfälzerwald, Porträt einer Landschaft: 9–58. Landau.
- GLAVAC, V. (1983): Über die Rotschwingel-Rotstraußgras-Pflanzengesellschaften (Festuca rubra-Agrostis tenuis-Ges.) im Landschafts- und Naturschutzgebiet „Dönche“ in Kassel. – Tuexenia 3: 389–406. Göttingen.
- , RAUS, T. (1982): Über die Pflanzengesellschaften des Landschafts- und Naturschutzgebietes „Dönche“ in Kassel. – Tuexenia 2: 73–113. Göttingen.
- GÖRS, S. (1966): Die Pflanzengesellschaften der Rebhänge am Spitzberg. – Natur- und Landschaftsschutzgebiete Baden-Württemberg 3: 476–534. Ludwigsburg.
- (1974): Die Wiesengesellschaften im Gebiet des Taubergießens. – Das Taubergießengebiet. – Natur- und Landschaftsschutzgebiete Baden-Württemberg 7: 355–399. Ludwigsburg.
- HAFFNER, P. (1964): Pflanzensoziologische und pflanzengeographische Untersuchungen in den Talauen der Mosel, Saar, Nied, Prims und Blies. – Naturschutz Landschaftspflege Saarland 3: 7–65. Saarbrücken.
- HAUSER, K. (1988): Pflanzengesellschaften der mehrschürigen Wiesen (Molinio-Arrhenatheretea) Nordbayerns. – Diss. Bot. 128: 1–156. Berlin, Stuttgart.
- HÜLBUSCH, K.H. (1986): Eine pflanzensoziologische „Spurensicherung“ zur Geschichte eines „Stücks Landschaft“. – Landschaft + Stadt 18 (2): 60–72. Stuttgart.
- HUNDT, R. (1958): Beiträge zur Wiesenv egetation Mitteleuropas. I. Die Auenwiesen an der Elbe, Saale und Mulde. – Nova Acta Leopoldina N.F. 20 (135): 1–226. Leipzig.
- (1964): Die Bergwiesen des Harzes, Thüringer Waldes und Erzgebirges. – Pflanzensoz. 14: 1–284. Jena.

- JOB, H. (1987): Der Einfluß des Brachlandes auf die Erholungslandschaft Naturpark Pfälzerwald. – Pollichia-Buch 11: 1–153. Bad Dürkheim.
- KLAPP, E. (1965): Grünlandvegetation und Standort. – Berlin, Hamburg: 384 S.
- KLINK, H.J. (1969): Die naturräumlichen Einheiten auf Blatt 112 Kassel. Geographische Landesaufnahme 1:200.000. – Bundesforschungsanstalt für Landeskunde und Raumordnung Bonn, Bad Godesberg: 108 S.
- KNAPP, R. (1946): Über Wiesen der nördlichen Oberrheinebene und ihre wirtschaftliche Bedeutung. – Unveröff. Mskr. Heidelberg: 32 S.
- (1954): Über Pflanzengesellschaften der Wiesen in Trockengebieten Deutschlands. – Angew. Pflanzensoz. Festschr., E. Aichinger 2: 1145–1186. Wien.
- (1963): Die Vegetation des Odenwaldes. – Schriftenr. Inst. Naturschutz Darmstadt 6 (4): 1–150. Darmstadt.
- KRAUSCH, H.D. (1967): Die Pflanzengesellschaften des Stechlinsee-Gebietes. III. Grünlandgesellschaften und Sandtrockenrasen. – Limnologica 5 (3): 331–366. Berlin.
- KRAUSE, W., SPEIDEL, B. (1953): Zur floristischen, geographischen und ökologischen Variabilität der Glatthaferwiese im mittleren und südlichen West-Deutschland. – Ber. Dtsch. Bot. Ges. 65 (10): 403–419.
- KRISCH, H. (1967): Die Grünland- und Salzpflanzengesellschaften der Werraue bei Bad Salzungen. I: Die Grünlandgesellschaften. – Hercynia N.F. 4 (4): 375–413. Leipzig.
- LESER, H. (1982): Gelände- und Stadtklima der Pfalz. – In: ALTER, W. (Hrsg.): Pfalzatlas, Bd. 3, Karte 99, S.1298 – 1306. Speyer.
- LICHT, W., LICHT, U. (1989): Wiesensterben?. – Verh. Ges. Ökologie 19(2): 442–449. Osnabrück.
- LISBACH, I. (1994): Grünlandgesellschaften im südöstlichen Pfälzerwald zwischen Bad Bergzabern und Silz. – Dipl.-Arb., Syst.-Geobot. Inst., Univ. Göttingen: 153 S.
- MANZ, E. (1987): Grünlandgesellschaften im Oberen Nahe-Bergland. – Mitt. Pollichia 74: 221–321. Bad Dürkheim.
- (1991): Borstgrasrasen in Rheinland-Pfalz. Entstehung, Gefährdung und Schutz einer Pflanzengemeinschaft. – Rheinische Landschaften 36: 1–31. Neuss.
- MEISEL, K. (1969): Zur Gliederung und Ökologie der Wiesen im nordwestdeutschen Flachland. – Schriftenr. Vegetationsk. 4: 23–48. Bad Godesberg.
- MENK, L. (1972): Landwirtschaftliche Sonderkulturen im unteren Werratal. – Marburger Geogr. Schriften 55: 1–253. Marburg.
- NOWAK, B. (1992): Beiträge zur Kenntnis der Vegetation des Gladenbacher Berglands. II. Die Wiesengesellschaften der Klasse Molinio-Arrhenatheretea. – Bot. Natursch. Hessen 6: 5–71. Frankfurt a.M.
- OBERDORFER, E. (1936): Bemerkenswerte Pflanzengesellschaften und Pflanzenformen des Oberrheingebietes. – Beitr. Naturk. Forsch. Südwestdeutschl. 1: 49–88. Karlsruhe.
- (1952): Die Wiesen des Oberrheingebietes. – Beitr. Naturk. Forsch. Südwestdeutschl. 11: 75–88. Karlsruhe.
- (1957): Süddeutsche Pflanzengesellschaften. – Pflanzensoz. 10: 1–564. Jena.
- (1983): Süddeutsche Pflanzengesellschaften. 2. stark bearb. Aufl. Teil III. – Stuttgart, New York: 455 S.
- PASSARGE, H. (1964): Die Pflanzengesellschaften des nordostdeutschen Flachlandes I. – Pflanzensoz. 13: 1–324. Jena.
- PEMÖLLER, A. (1969): Die naturräumlichen Einheiten auf Blatt 160 Landau in der Pfalz. Geograph. Landesaufnahme 1:200 000. Naturräuml. Gliederung Deutschlands. – Institut f. Landeskunde (Hrsg.) Bad Godesberg: 47 S.
- PEPPLER, C. (1992): Die Borstgrasrasen (Nardetalia) Westdeutschlands. – Diss. Bot. 193: 1–404. Berlin, Stuttgart.
- PÖTSCH, J. (1962): Die Grünland-Gesellschaften des Fiener Bruchs in West-Brandenburg. – Wiss. Z. PH Potsdam, Math.-Naturwiss. Reihe 7 (1/2): 167–200. Potsdam.
- REIF, A. (1989): Die Grünlandvegetation im Weihergrund, einem Wiesental des Spessart. – Abh. Naturwiss. Vereins Würzburg 30: 177–246. Würzburg.
- RIECKEN, U., RIES, U., SSMYANK, A. (1994): Rote Liste der gefährdeten Biotoptypen der Bundesrepublik Deutschland. – Schriftenr. Landschaftspflege Naturschutz 41: 1–184. Bonn-Bad Godesberg.
- ROCHOW, M. von (1951): Die Pflanzengesellschaften des Kaiserstuhls. – Pflanzensoz. 8: 1–137. Jena.
- RÖLLER, O. (1994): Grünlandvegetation auf ehemaligen Ackerbrachen in der Gemarkung Wernersberg. – Examensarb. Univ. Oldenburg: 85 S.
- SCHNEIDER, J. (1954): Ein Beitrag zur Kenntnis des Arrhenatherum elatioris in pflanzensoziologischer und agronomischer Betrachtungsweise. – Beitr. Geobot. Landesaufnahme Schweiz 34. Bern.

- SCHREIBER, K.-F. (1962): Über die standortsbedingte und geographische Variabilität der Glatthaferwiesen in Südwestdeutschland. – Ber. Geobot. Inst. ETH Stiftung Rübel 36: 65–128. Zürich.
- SEIBERT, P. (1962): Die Auenvegetation an der Isar nördlich von München und ihre Beeinflussung durch den Menschen. – Landschaftspf. Vegetationsk. 3: 1–123. München.
- TÜXEN, R. (1937): Die Pflanzengesellschaften Nordwestdeutschlands. – Mitt. Florist.-Soziol. Arbeitsgem. Nieders. 3: 1–170. Hannover.
- , Preisung, E. (1951): Erfahrungsgrundlagen für die pflanzensoziologische Kartierung des westdeutschen Grünlandes. – Angew. Pflanzensoz. 4: 1–28. Stolzenau/Weser.
- VERBÜCHELN, G. (1987): Die Mähwiesen und Flutrasen der Westfälischen Bucht und des Nordsauerlandes. – Abh. Westfäl. Mus. Naturk. 49 (2): 1–88. Münster.
- WESTHOFF, V., DEN HELD, A.J. (1969): Plantengemeinschaften in Nederland. – Zutphen: 324 S.
- ZAHLHEIMER, W.A. (1979): Vegetationsstudien in den Donauauen zwischen Regensburg und Straubing als Grundlage für den Naturschutz. – Hoppea 38: 3–398. Regensburg.

Isabel Lisbach  
Devrientstr. 17  
26121 Oldenburg

Dr. Cord Pepler-Lisbach  
Universität Oldenburg  
FB Biologie  
Postfach 2503  
26111 Oldenburg





zu LISBACH & PEPLER: Glatthaferrwiesen

Tab. 4: Unteres Werraland

Arrhenatherum elatioris Braun 1915

Subass.-Gr. von Briza media (Tüxen 1937) Rochow 1951 em.

1. Arrhenatherum brometosum erecti Oberdorfer 1936

2. Arrhenatherum hypochoeridetosum radicatae Subass. nov.

1.1. Trennartenlose Variante

2.1. Variante von Plantago media

1.1.1. Subvariante von Brachypodium pinnatum

2.2. Trennartenlose Variante

1.1.2. Subvariante von Poa trivialis

2.2.1. Subvariante v. Festuca ovina

1.2. Variante von Agrostis tenuis

2.2.2. Trennartenlose Subvariante

2.2.3. Subvariante von Poa trivialis

	1											21			2								
	1.1			1.1.1			1.1.2			2.1			2.2		2.2.3								
Leitende	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
Nummer	123456789101112131415161718192021222324252627282930313233343536373839404142434445464748495051525354555657585960616263646566676869707172737475767778798081828384858687888990919293949596979899100																						
Geologie	[Detailed geological data for 23 sites]																						
Nutzung	[Detailed land use data for 23 sites]																						
Expositen	[Detailed species occurrence data for 23 sites]																						
Inkarnation (*)	[Detailed species occurrence data for 23 sites]																						
Artliste	[Detailed species occurrence data for 23 sites]																						
Brachypodium pinnatum-Gr. (D1, 41.1)	[Detailed species occurrence data for 23 sites]																						
Brachypodium pennatum	[Detailed species occurrence data for 23 sites]																						
Vicia hirsuta	[Detailed species occurrence data for 23 sites]																						
Linum catharticum	[Detailed species occurrence data for 23 sites]																						
Sanguisorba minor	[Detailed species occurrence data for 23 sites]																						
Centaurea scaberrima	[Detailed species occurrence data for 23 sites]																						
Briza media	[Detailed species occurrence data for 23 sites]																						
Cinopodium vulgare	[Detailed species occurrence data for 23 sites]																						
Silene acaulis	[Detailed species occurrence data for 23 sites]																						
Medicago lupulina-Gr. (D1, 42.1)	[Detailed species occurrence data for 23 sites]																						
Medicago lupulina	[Detailed species occurrence data for 23 sites]																						
Lolium comolus	[Detailed species occurrence data for 23 sites]																						
Daucus carota	[Detailed species occurrence data for 23 sites]																						
Plantago media	[Detailed species occurrence data for 23 sites]																						
Centaurea jacea s.l.	[Detailed species occurrence data for 23 sites]																						
Pastinaca sativa	[Detailed species occurrence data for 23 sites]																						
Agrostis eupatorioides	[Detailed species occurrence data for 23 sites]																						
Bromus erectus	[Detailed species occurrence data for 23 sites]																						
Campanula rapunculoides	[Detailed species occurrence data for 23 sites]																						
Oxypetalum vulgare	[Detailed species occurrence data for 23 sites]																						
Agrostis tenuis-Gr. (D2, 41.2)	[Detailed species occurrence data for 23 sites]																						
Agrostis tenuis	[Detailed species occurrence data for 23 sites]																						
Saxifraga granulata	[Detailed species occurrence data for 23 sites]																						
Silene glabra	[Detailed species occurrence data for 23 sites]																						
Campanula rotundifolia	[Detailed species occurrence data for 23 sites]																						
Hypochaeris radicata	[Detailed species occurrence data for 23 sites]																						
Campanula patula	[Detailed species occurrence data for 23 sites]																						
Lithospermum bidentatum	[Detailed species occurrence data for 23 sites]																						
Hypochaeris maculata	[Detailed species occurrence data for 23 sites]																						
Festuca ovina-Gr. (D 2.2.1)	[Detailed species occurrence data for 23 sites]																						
Festuca ovina	[Detailed species occurrence data for 23 sites]																						
Hieracium pilosella	[Detailed species occurrence data for 23 sites]																						
Hieracium richianum	[Detailed species occurrence data for 23 sites]																						
Thymus vulgaris	[Detailed species occurrence data for 23 sites]																						
Poa trivialis-Gr. (D 1.1.2, 2.2.3)	[Detailed species occurrence data for 23 sites]																						
Poa trivialis	[Detailed species occurrence data for 23 sites]																						
Alopecurus sylvaticus	[Detailed species occurrence data for 23 sites]																						
Lolium perenne	[Detailed species occurrence data for 23 sites]																						
Betula perennis	[Detailed species occurrence data for 23 sites]																						
Carex pratensis	[Detailed species occurrence data for 23 sites]																						
Bromus hordeaceus	[Detailed species occurrence data for 23 sites]																						
Agrostis pratensis	[Detailed species occurrence data for 23 sites]																						
O (Gr.) Subass.-Gr. v. Briza media (Avenochloa pubescens-Gr.)	[Detailed species occurrence data for 23 sites]																						
Avenochloa pubescens	[Detailed species occurrence data for 23 sites]																						
Agrostis alba	[Detailed species occurrence data for 23 sites]																						
Koeleria gracilis	[Detailed species occurrence data for 23 sites]																						
Knautia anemone	[Detailed species occurrence data for 23 sites]																						
Pimpinella saxifraga	[Detailed species occurrence data for 23 sites]																						
Thymus bulbosus	[Detailed species occurrence data for 23 sites]																						
Asperula reptans	[Detailed species occurrence data for 23 sites]																						
Primula veris	[Detailed species occurrence data for 23 sites]																						
Prunella vulgaris	[Detailed species occurrence data for 23 sites]																						
Leontodon hepaticus	[Detailed species occurrence data for 23 sites]																						
Panicum fasciculatum	[Detailed species occurrence data for 23 sites]																						
Tagetes pratensis	[Detailed species occurrence data for 23 sites]																						
Rhizanthus minor	[Detailed species occurrence data for 23 sites]																						
Ch. Arrhenatherum	[Detailed species occurrence data for 23 sites]																						
Arrhenatherum elatior	[Detailed species occurrence data for 23 sites]																						
Crepis bennetii	[Detailed species occurrence data for 23 sites]																						
Galium album	[Detailed species occurrence data for 23 sites]																						
Cerastium pratense	[Detailed species occurrence data for 23 sites]																						
Ch. Arrhenatherum	[Detailed species occurrence data for 23 sites]																						
Dactylis glomerata	[Detailed species occurrence data for 23 sites]																						
Veronica spicata	[Detailed species occurrence data for 23 sites]																						
Achillea millefolium	[Detailed species occurrence data for 23 sites]																						
Veronica chamaedrys	[Detailed species occurrence data for 23 sites]																						
Veronica spicata	[Detailed species occurrence data for 23 sites]																						
Leucanthemum vulgare agg	[Detailed species occurrence data for 23 sites]																						
Pimpinella major	[Detailed species occurrence data for 23 sites]																						
Cynodon dactylon	[Detailed species occurrence data for 23 sites]																						
Crepis capillaris	[Detailed species occurrence data for 23 sites]																						
Lactuca tatarica	[Detailed species occurrence data for 23 sites]																						
Veronica serpyllifolia	[Detailed species occurrence data for 23 sites]																						
Ch. Molinio-Arrhenatherum	[Detailed species occurrence data for 23 sites]																						
Poa pratensis	[Detailed species occurrence data for 23 sites]																						
Arrhenatherum elatior	[Detailed species occurrence data for 23 sites]																						
Cerastium holostoides	[Detailed species occurrence data for 23 sites]																						
Trifolium pratense	[Detailed species occurrence data for 23 sites]																						
Vicia sepium	[Detailed species occurrence data for 23 sites]																						
Trifolium repens	[Detailed species occurrence data for 23 sites]																						
Nolana laticaulis	[Detailed species occurrence data for 23 sites]																						
Trifolium arvense	[Detailed species occurrence data for 23 sites]																						
Festuca pratensis	[Detailed species occurrence data for 23 sites]																						
Lactuca pratensis	[Detailed species occurrence data for 23 sites]																						
Vicia cracca	[Detailed species occurrence data for 23 sites]																						
Ranunculus repens	[Detailed species occurrence data for 23 sites]																						
Colchicum autumnale	[Detailed species occurrence data for 23 sites]																						
Lycium flos-cuculi	[Detailed species occurrence data for 23 sites]																						
Lolium uliginosum	[Detailed species occurrence data for 23 sites]																						
Urtica arvensis	[Detailed species occurrence data for 23 sites]																						
Festuca ovina	[Detailed species occurrence data for 23 sites]																						
Plantago lanceolata	[Detailed species occurrence data for 23 sites]																						
Anthriscum odoratum	[Detailed species occurrence data for 23 sites]																						
Vicia sepium	[Detailed species occurrence data for 23 sites]																						
Rhizanthus minor	[Detailed species occurrence data for 23 sites]																						
Alysicarpus ovalifolius	[Detailed species occurrence data for 23 sites]																						
Brachypodium pinnatum	[Detailed species occurrence data for 23 sites]																						
Polygonum officinale	[Detailed species occurrence data for 23 sites]																						
Trifolium dubium	[Detailed species occurrence data for 23 sites]																						
Calligonella cuspidata	[Detailed species occurrence data for 23 sites]																						
Agrostis arvensis	[Detailed species occurrence data for 23 sites]																						
Glechoma hederacea	[Detailed species occurrence data for 23 sites]																						
Hypochaeris perforatum	[Detailed species occurrence data for 23 sites]																						
Scleranthus annuus	[Detailed species occurrence data for 23 sites]																						
Vicia angustifolia	[Detailed species occurrence data for 23 sites]																						
Prunella vulgaris	[Detailed species occurrence data for 23 sites]																						
Lactuca scariola	[Detailed species occurrence data for 23 sites]																						
Vicia tetrasperma	[Detailed species occurrence data for 23 sites]																						
Agrostis repens	[Detailed species occurrence data for 23 sites]																						
Silene acaulis	[Detailed species occurrence data for 23 sites]																						
Potentilla reptans	[Detailed species occurrence data for 23 sites]																						
Ranunculus acris	[Detailed species occurrence data for 23 sites]																						
Agrostis arvensis	[Detailed species occurrence data for 23 sites]																						
Campanula rapunculoides	[Detailed species occurrence data for 23 sites]																						
Polygonum vulgare	[Detailed species occurrence data for 23 sites]																						
Acrostichum spicatum	[Detailed species occurrence data for 23 sites]																						
Vicia hirsuta	[Detailed species occurrence data for 23 sites]																						
Trifolium pratense	[Detailed species occurrence data for 23 sites]																						
Convolvulus arvensis	[Detailed species occurrence data for 23 sites]																						
Lysimachia nummularia	[Detailed species occurrence data for 23 sites]																						
Vicia nemoralis	[Detailed species occurrence data for 23 sites]																						
Epipactis atrorubens	[Detailed species occurrence data for 23 sites]																						
Silene holostea	[Detailed species occurrence data for 23 sites]																						
Myosotis silvestris	[Detailed species occurrence data for 23 sites]																						
Convolvulus arvensis	[Detailed species occurrence data for 23 sites]																						
Muscicapa	[Detailed species occurrence data for 23 sites]																						
Carex corymbosa	[Detailed species occurrence data for 23 sites]																						
Vicia hirsuta	[Detailed species occurrence data for 23 sites]																						
Rosa speciosa	[Detailed species occurrence data for 23 sites]																						
Phytolacca spicata	[Detailed species occurrence data for 23 sites]																						
Thymus praecox	[Detailed species occurrence data for 23 sites]																						
Ecusatum arvense	[Detailed species occurrence data for 23 sites]																						
Betula officinalis	[Detailed species occurrence data for 23 sites]																						
Calligonella cuspidata	[Detailed species occurrence data for 23 sites]																						
Trifolium medium	[Detailed species occurrence data for 23 sites]																						
Alchemilla vulgaris agg	[Detailed species occurrence data for 23 sites]																						
Fortsetzung Rückseite	[Detailed species occurrence data for 23 sites]																						



zu LISBACH & PEPLER-LISBACH: Glatthäferwiesen

Tab. 5: Übersichtstabelle

Arrhenatheretum elatioris Braun 1915

1. Subassoziationsgruppe von Briza media (Tüxen 1937) Rochow 1951 em.
  - 1.1. Arrhenatheretum brometosum erecti Oberdorfer 1936
    - 1.1.1. Ausprägung ohne Säurezeiger
    - 1.1.2. Ausprägung mit Säurezeigern
  - 1.2. Arrhenatheretum hypochoeridetosum radicatae Subass. nov.
    - 1.2.1. Ausprägung mit Basenzeigern
    - 1.2.2. Trennartenlose Ausprägung
    - 1.2.3. Ausprägung mit Feuchtezeigern
- 1.3. Arrhenatheretum typicum

2. Typische Subassoziationsgruppe
  - 2.1. Arrhenatheretum typicum
  - 2.2. Arrhenatheretum filipenduletosum ulmariae Knapp 1954

Laufliniennummer	1													2																																																																																						
	1.1.1			1.1			1.1.2			1.2.1			1.2			1.2.2			1.2.3			1.3			2.1						2.2																																																																					
Adulte (19)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100
Tabelle	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100
Spalte	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100
Gebiet	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100
Klassifikation der Autoren:																																																																																																				
Assoziation <sup>2</sup>																																																																																																				
Subass.-Gruppe (von <sup>1</sup> )																																																																																																				
Subassoziation (von <sup>1</sup> )																																																																																																				
Variante (von <sup>1</sup> )																																																																																																				
Subvariante (von <sup>1</sup> )																																																																																																				
Ausbildung (von <sup>1</sup> )																																																																																																				
Unterassoziation (von <sup>1</sup> )																																																																																																				
Facies (von <sup>1</sup> )																																																																																																				
Milieu-Artzahl <sup>1</sup>																																																																																																				
Zahl der Aufnahmen																																																																																																				
<b>Avnocolia pubescens-Gr. (D1)</b>																																																																																																				
Avnocolia pubescens																																																																																																				
Luzula campestris																																																																																																				
Pimpinella saxifraga																																																																																																				
Dasycaris carota																																																																																																				
Lotus corniculatus																																																																																																				
Ranunculus bulbosus																																																																																																				
Tragopogon pratensis agg.																																																																																																				
Prunella vulgaris																																																																																																				
Leontodon hispidus																																																																																																				
Briza media																																																																																																				
Rhynchospora minor																																																																																																				
Campanula rotundifolia																																																																																																				
<b>Bromus erectus-Gr. (D1.1)</b>																																																																																																				
Bromus erectus																																																																																																				
Medicago lupulina																																																																																																				
Salvia pratensis																																																																																																				
Scabiosa columbana																																																																																																				
Centaurea scabiosa																																																																																																				
Linum catharticum																																																																																																				
Viola hirta																																																																																																				
Thalictrum minus																																																																																																				
Campanula glomerata																																																																																																				
Onobrychis vicifolia																																																																																																				
Anthyllus vulneraria																																																																																																				
Brachypodium pinnatum																																																																																																				
Cirsium acule																																																																																																				
<b>Plantago media-Gr. (d1.2.1)</b>																																																																																																				
Plantago media																																																																																																				
Knautia arvensis																																																																																																				
Sanguisorba minor																																																																																																				
Galium verum																																																																																																				
Primula veris																																																																																																				
<b>Agrostis tenuis-Gr. (D1.2)</b>																																																																																																				
Agrostis tenuis																																																																																																				
Hypochoeris radicata																																																																																																				
Saxifraga granulata																																																																																																				
Campanula patula																																																																																																				
Stellaria graminea																																																																																																				
Hieracium pilosella																																																																																																				
Hypericum maculatum																																																																																																				
Hieracium umbellatum																																																																																																				
Polygala vulgaris																																																																																																				
<b>Filipendula ulmaria-Gr. (d1.2.3, D2.2)</b>																																																																																																				
Filipendula ulmaria																																																																																																				
Lotus uliginosus																																																																																																				
Angelica sylvestris																																																																																																				
Achillea ptarmica																																																																																																				
Cirsium olericum																																																																																																				
<b>Thymus serpyllum-Gr.</b>																																																																																																				
Thymus serpyllum agg.																																																																																																				
Convolvulus arvensis																																																																																																				
Hypericum perforatum																																																																																																				
Senecio jacobaea																																																																																																				
Picris hieracoides																																																																																																				
Agrostis eupatorioides																																																																																																				
Euphorbia cyparissias																																																																																																				
Trifolium campestre																																																																																																				
Festuca ovina agg.																																																																																																				
<b>Alopecurus pratensis-Gr.</b>																																																																																																				
Alopecurus pratensis																																																																																																				
Cardamine pratensis																																																																																																				
Ranunculus repens																																																																																																				
<b>Colchicum autumnale-Gruppe</b>																																																																																																				
Colchicum autumnale																																																																																																				
Achillea vulgaris agg.																																																																																																				
Deschampsia cespitosa																																																																																																				
Sanguisorba officinalis																																																																																																				
Lychnis fles-cuculi																																																																																																				
<b>Rumex crispus-Gr.</b>																																																																																																				
Rumex crispus																																																																																																				
Symphlytum officinale																																																																																																				
Polygonum amphibium																																																																																																				
Phalaris arundinacea																																																																																																				
<b>Tanacetum vulgare-Gr.</b>																																																																																																				
Tanacetum vulgare																																																																																																				
Artemisia vulgaris																																																																																																				
<b>Ch Arrhenatheretum</b>																																																																																																				
Arrhenatherum elatius																																																																																																				
Crepis biennis																																																																																																				
Galium album																																																																																																				
Cerastium pratense																																																																																																				
<b>Ch Arrhenatheretalia</b>																																																																																																				
Daclrylis glomerata																																																																																																				
Veronica chamaedrys																																																																																																				
Achillea millefolium																																																																																																				
<b>Tibellum flavescens</b>																																																																																																				
Leucantherum vulgare agg.																																																																																																				
Hieracium sphenolobium																																																																																																				
Anthriscus sylvestris																																																																																																				
Pimpinella major																																																																																																				
Cynosurus cristatus																																																																																																				
Lolium perenne																																																																																																				
Leontodon autumnalis																																																																																																				
Pleium pratense																																																																																																				
Crepis capillaris																																																																																																				
Cerastium ciliatum																																																																																																				
Fortsetzung Rückseite																																																																																																				

Fortsetzung Tab. 5

	1													2									
	1.1				1.2				1.3					2.1					2.2				
	1.1.1	1.1.2	1.2.1	1.2.2	1.2.3	1.3	2.1	2.2	2.3	2.4	2.5	2.6	2.7	2.8	2.9	2.10	2.11	2.12	2.13	2.14	2.15		
Laufende Nummer																							
Ch Melnio-Arrhenathereta																							
Rumex acetosa																							
Taraxacum officinale																							
Poa pratensis																							
Ranunculus acris																							
Trifolium pratense																							
Trifolium repens																							
Belvis perennis																							
Lathyrus pratensis																							
Cerastium holosteoides																							
Festuca pratensis																							
Holcus lanatus																							
Vicia cracca																							
Centaurea jacea s. l.																							
Agrostis reptans																							
Silium silaus																							
Ubrige Arten																							
Plantago lanceolata																							
Festuca rubra agg.																							
Vicia sepium																							
Poa trivialis																							
Anthoxanthum odoratum																							
Trifolium dubium																							
Bromus hordeaceus																							
Glechoma hederacea																							
Brachythecium rutabulum																							
Lysimachia nummularia																							
Vicia angustifolia																							
Equisetum arvense																							
Cirsium arvense																							
Potentilla reptans																							
Pastinaca sativa																							
Veronica arvensis																							
Ranunculus auricomus																							
Poa angustifolia																							
Vicia angustifolia																							
Campanula rapunculoides																							
Urtica dioica																							
Agrostis stolonifera																							
Ranunculus ficaria																							
Rhynchospora squarrosa																							
Agrostis gigantea																							
Rumex obtusifolius																							
Cerastium arvense																							
Succisa pratensis																							
Aegopodium podagraria																							
Stellaria media																							
Polygonum bistorta																							
Vicia hirsuta																							
Myosotis palustris agg.																							
Senecio aquaticus																							
Vicia sativa																							
Scleropodium purum																							
Lytium salicaria																							
Betonica officinalis																							
Organum vulgare																							
Phragmites australis																							
Geum rivale																							
Ononis spinosa																							
Euphorbia esula																							
Valeriana officinalis																							
Centaurea nigra																							
Koeleria macrantha																							
Geum urbanum																							
Koeleria pyramidata																							
Peucedanum carvifolium																							
Geranium sylvaticum																							
Dianthus carthusianorum																							
Alchemilla glaucescens																							
Chaerophyllum temulum																							
Veronica hederifolia																							
Vicia odorata																							
Chelidonium majus																							
Ulmus minor																							
Acer platanoides																							
Moehringia trinervia																							
Alliaria petiolata																							

Weitere Arten mit geringen Stetigkeiten

- <sup>1</sup> Autorin:
- DV DIERSCHKE & VOGEL
  - FO FOERSTER
  - HA HAUSER
  - H<sup>+</sup> HAFFNER
  - HU HUNDT
  - KN KNAPP
  - LP LISBACH & PEPLER (vorliegende Arbeit)
  - MA MANZ
  - ME MEISEL
  - NO NOWAK
  - OB OBERDORFER

- <sup>2</sup> Gebiet:
- GB Gladenbacher Bergland
  - HE Harz, Thüringer Wald, Erzgebirge
  - HZ Westharz
  - MD Mitteldeutsches Trockengebiet
  - NA Nahebergland
  - NB Nordbayern
  - NT Nordwestdeutsches Tiefland
  - NW Nordrhein-Westfalen
  - OD Odenwald
  - OR Oberheingebiet
  - PW Südöstlicher Pfälzerwald
  - SA Saarland
  - UW Unteres Werraland

- <sup>3</sup> Assoziation:
- A Arrhenatheretum elatioris
  - DA „Dauco-Arrhenatheretum“
  - kA „kollines Arrhenatheretum“
  - sA „submontanes Arrhenatheretum“
  - Ame „Arrhenatheretum medioeuropaeum“
  - Amo „Arrhenatheretum montanum“

- <sup>4</sup> Abkürzungen:
- |    |                         |    |                         |
|----|-------------------------|----|-------------------------|
| Ae | Aegopodium podagraria   | Hp | Hieracium pilosella     |
| Ap | Alopecurus pratensis    | Hr | Hypochoeris radicata    |
| Ar | Agropyron repens        | Lc | Luzula campestris       |
| As | Anthriscus sylvestris   | Lf | Lychnis flos-cuculi     |
| At | Agrostis tenuis         | Lo | Lotus corniculatus      |
| Be | Bromus erectus          | Pa | Phalaris arundinacea    |
| Bm | Briza media             | Pc | Peucedanum carvifolium  |
| Bo | Betonica officinalis    | Pp | Phleum pratense         |
| Bp | Brachypodium pinnatum   | Pt | Poa trivialis           |
| Ca | Colchicum autumnale     | Rb | Ranunculus bulbosus     |
| Cd | Carex disticha          | So | Sanguisorba officinalis |
| Cg | Carex gracilis          | Sp | Salvia pratensis        |
| Co | Cirsium oleraceum       | Ss | Silium silaus           |
| Cp | Cardamine pratensis     | Sy | Symphytum officinale    |
| Cr | Campanula rapunculoides | Tv | Tanacetum vulgare       |
| Cs | Centaurea scabiosa      |    |                         |
| Dc | Dianthus carthusianorum |    |                         |
| Ec | Euphorbia cyparissias   | re | Rein                    |
| Fo | Festuca ovina           | ta | Trennartenlos           |
| Fu | Filipendula ulmaria     | ty | Typisch                 |
| Gs | Geranium sylvaticum     |    |                         |

<sup>5</sup> Mittlere Artenzahlen soweit angegeben oder ermittelbar

**Sonstige Arten**

Hylocomium splendens	62	++1.0010011.2+.1+0+100	+1112+21.1101+1000+00	1+100+0001	++	0+00+0+0
Viola biflora	61	+++++.	+++++.	+++++.	+++++.	+++++.
Dicranum scoparium	59	01.2+00111+.0+00.1.+0000	01.11.+0+00.201+10+0	+++++11+.	+01	+111+.000
Sorbus aucuparia	58	0+.0+01+0+0+.	+++++.	+++++.	+++++.	+++++.
Campanula scheuchzeri	57	+++++.	+++++.	+++++.	+++++.	+++++.
Oxalis acetosella	57	+++++.	+++++.	+++++.	+++++.	+++++.
Pleurozium schreberi	57	0111.1.11.111.2+0+21+1131	++1.1+21101021210.100	+2.10+.	+1.0	+0+0001
Sesleria varia	51	+++++.	+++++.	+++++.	+++++.	+++++.
Soldanella alpina	50	+++++.	+++++.	+++++.	+++++.	+++++.
Galium anisophyllum	49	+++++.	+++++.	+++++.	+++++.	+++++.
Deschampsia flexuosa	49	1+++01.+++.	+++++.	+++++.	+++++.	+++++.
Solidago virgaurea	46	+++++.	+++++.	+++++.	+++++.	+++++.
Dryopteris cartusiana	46	+++++.	+++++.	+++++.	+++++.	+++++.
Hieracium sylvaticum + bifid.	43	+++++.	+++++.	+++++.	+++++.	+++++.
Polytrichum formosum	43	200+.	+++++.	+++++.	+++++.	+++++.
Geranium sylvaticum	42	+++++.	+++++.	+++++.	+++++.	+++++.
Rhytidadelphus triquetrus	39	+++++.	+++++.	+++++.	+++++.	+++++.
Rosa pendulina	37	+++++.	+++++.	+++++.	+++++.	+++++.
Ranunculus montanus	36	+++++.	+++++.	+++++.	+++++.	+++++.
Calamagrostis varia	35	+++++.	+++++.	+++++.	+++++.	+++++.
Polygonatum verticillatum	31	+++++.	+++++.	+++++.	+++++.	+++++.
Chaerophyllum hirsutum	30	+++++.	+++++.	+++++.	+++++.	+++++.
Carduus defloratus	30	+++++.	+++++.	+++++.	+++++.	+++++.
Rhytidadelphus squarrosus	29	+++++.	+++++.	+++++.	+++++.	+++++.
Salix appendiculata	26	+++++.	+++++.	+++++.	+++++.	+++++.
Ligusticum mutellina	21	+++++.	+++++.	+++++.	+++++.	+++++.
Polygonum viviparum	21	+++++.	+++++.	+++++.	+++++.	+++++.
Hypericum maculatum	20	+++++.	+++++.	+++++.	+++++.	+++++.
Ranunculus nemorosus	18	+++++.	+++++.	+++++.	+++++.	+++++.
Gymnocarpium dryopteris	18	+++++.	+++++.	+++++.	+++++.	+++++.
Plagiothecium denticulatum	18	+++++.	+++++.	+++++.	+++++.	+++++.
Abies alba	17	+++++.	+++++.	+++++.	+++++.	+++++.
Peucedanum ostruthium	17	+++++.	+++++.	+++++.	+++++.	+++++.
Parnassia palustris	14	+++++.	+++++.	+++++.	+++++.	+++++.
Senecio fuchsii + nemorensis	12	+++++.	+++++.	+++++.	+++++.	+++++.
Poa alpina	12	+++++.	+++++.	+++++.	+++++.	+++++.
Tofieldia calyculata	12	+++++.	+++++.	+++++.	+++++.	+++++.
Dryopteris dilatata	12	+++++.	+++++.	+++++.	+++++.	+++++.
Hylocomium pyrenaicum	11	+++++.	+++++.	+++++.	+++++.	+++++.
Athyrium filix-femina	11	+++++.	+++++.	+++++.	+++++.	+++++.
Carex flacca	11	+++++.	+++++.	+++++.	+++++.	+++++.
Pedicularis verticillata	11	+++++.	+++++.	+++++.	+++++.	+++++.
Gentiana pannonica	11	+++++.	+++++.	+++++.	+++++.	+++++.
Potentilla aurea	11	+++++.	+++++.	+++++.	+++++.	+++++.
Fragaria vesca	10	+++++.	+++++.	+++++.	+++++.	+++++.
Odontochisma denudatum	10	+++++.	+++++.	+++++.	+++++.	+++++.
Dicranaceae div. spec.	10	+++++.	+++++.	+++++.	+++++.	+++++.
Anthoxanthum odoratum	10	+++++.	+++++.	+++++.	+++++.	+++++.
Pinguicula alpina	10	+++++.	+++++.	+++++.	+++++.	+++++.
Silene vulgaris	10	+++++.	+++++.	+++++.	+++++.	+++++.
Scabiosa lucida	10	+++++.	+++++.	+++++.	+++++.	+++++.
Mnium hornum	9	+++++.	+++++.	+++++.	+++++.	+++++.
Trollius europaeus	9	+++++.	+++++.	+++++.	+++++.	+++++.
Lophocolea bidentata	9	+++++.	+++++.	+++++.	+++++.	+++++.
Carlina acaulis	9	+++++.	+++++.	+++++.	+++++.	+++++.
Achillea atrata	9	+++++.	+++++.	+++++.	+++++.	+++++.
Selaginella selaginoides	9	+++++.	+++++.	+++++.	+++++.	+++++.
Scapania aspera	8	+++++.	+++++.	+++++.	+++++.	+++++.
Ranunculus alpestris	8	+++++.	+++++.	+++++.	+++++.	+++++.
Lepidozia reptans	8	+++++.	+++++.	+++++.	+++++.	+++++.
Ditrichum flexicaule	8	+++++.	+++++.	+++++.	+++++.	+++++.
Hypnum div. spec.	8	+++++.	+++++.	+++++.	+++++.	+++++.
Crepis aurea	8	+++++.	+++++.	+++++.	+++++.	+++++.
Hypnum callichroum	7	+++++.	+++++.	+++++.	+++++.	+++++.
Pohlia spec.	7	+++++.	+++++.	+++++.	+++++.	+++++.
Ptychodium plicatum	7	+++++.	+++++.	+++++.	+++++.	+++++.
Saxifraga aizoides	7	+++++.	+++++.	+++++.	+++++.	+++++.
Dicranodontium denudatum	6	+++++.	+++++.	+++++.	+++++.	+++++.
Agrostis cf. agrostiflora	6	+++++.	+++++.	+++++.	+++++.	+++++.
Rubus idaeus	6	+++++.	+++++.	+++++.	+++++.	+++++.
Alchemilla hoppeana	6	+++++.	+++++.	+++++.	+++++.	+++++.
Chrysoplenium alternifolium	6	+++++.	+++++.	+++++.	+++++.	+++++.
Sanionia uncinata	6	+++++.	+++++.	+++++.	+++++.	+++++.
Cirriphyllum piliferum	6	+++++.	+++++.	+++++.	+++++.	+++++.
Phleum hirsutum	6	+++++.	+++++.	+++++.	+++++.	+++++.
Plagiothecium laetum	6	+++++.	+++++.	+++++.	+++++.	+++++.
Tetraphis pellucida	6	+++++.	+++++.	+++++.	+++++.	+++++.
Cephalozia elachista	6	+++++.	+++++.	+++++.	+++++.	+++++.
Carex firma	6	+++++.	+++++.	+++++.	+++++.	+++++.
Salix retusa	6	+++++.	+++++.	+++++.	+++++.	+++++.
Nardus stricta	6	+++++.	+++++.	+++++.	+++++.	+++++.
Calamintha alpina	5	+++++.	+++++.	+++++.	+++++.	+++++.
Conocephalum conicum	5	+++++.	+++++.	+++++.	+++++.	+++++.
Globularia nudicaulis	5	+++++.	+++++.	+++++.	+++++.	+++++.
Saxifraga androsacea	5	+++++.	+++++.	+++++.	+++++.	+++++.
Gymnocarpium robertianum	5	+++++.	+++++.	+++++.	+++++.	+++++.
Campyllum stellatum	5	+++++.	+++++.	+++++.	+++++.	+++++.
Hexacleum spondylium	5	+++++.	+++++.	+++++.	+++++.	+++++.
Petasites albus	5	+++++.	+++++.	+++++.	+++++.	+++++.
Pimpinella maior	5	+++++.	+++++.	+++++.	+++++.	+++++.
Hypnum cupressiforme	4	+++++.	+++++.	+++++.	+++++.	+++++.
Gentiana asclepiadea	4	+++++.	+++++.	+++++.	+++++.	+++++.
Trifolium pratense	4	+++++.	+++++.	+++++.	+++++.	+++++.
Lophozia spec.	4	+++++.	+++++.	+++++.	+++++.	+++++.
Thelypteris phegopteris	4	+++++.	+++++.	+++++.	+++++.	+++++.
Thuidium tamariscinum	4	+++++.	+++++.	+++++.	+++++.	+++++.
Cephalozia bicuspidata	4	+++++.	+++++.	+++++.	+++++.	+++++.
Rhizomnium pseudopunctatum	4	+++++.	+++++.	+++++.	+++++.	+++++.
Cephalozia spec.	4	+++++.	+++++.	+++++.	+++++.	+++++.
Urtica dioica	4	+++++.	+++++.	+++++.	+++++.	+++++.
Carex ornithopoda	4	+++++.	+++++.	+++++.	+++++.	+++++.
Agrostis capillaris	4	+++++.	+++++.	+++++.	+++++.	+++++.
Prunella vulgaris	4	+++++.	+++++.	+++++.	+++++.	+++++.
Euphrasia rostkoviana	4	+++++.	+++++.	+++++.	+++++.	+++++.
Polygala alpestris	4	+++++.	+++++.	+++++.	+++++.	+++++.
Veronica aphylla	4	+++++.	+++++.	+++++.	+++++.	+++++.
Achillea millefolium	4	+++++.	+++++.	+++++.	+++++.	+++++.
Barbilophozia barbata	4	+++++.	+++++.	+++++.	+++++.	+++++.
Veronica chamaedrys	3	+++++.	+++++.	+++++.	+++++.	+++++.
Tussilago farfara	3	+++++.	+++++.	+++++.	+++++.	+++++.
Arabis alpina	3	+++++.	+++++.	+++++.	+++++.	+++++.
Plagiomnium cuspidatum	3	+++++.	+++++.	+++++.	+++++.	+++++.
Campyllum calcareum	3	+++++.	+++++.	+++++.	+++++.	+++++.
Fottia spec.	3	+++++.	+++++.	+++++.	+++++.	+++++.
Dryas octopetala	3	+++++.	+++++.	+++++.	+++++.	+++++.
Calypogeia muelleriana	3	+++++.	+++++.	+++++.	+++++.	+++++.
Festuca rubra	3	+++++.	+++++.	+++++.	+++++.	+++++.
Coeloglossum viride	3	+++++.	+++++.	+++++.	+++++.	+++++.
Dactylis glomerata	3	+++++.	+++++.	+++++.	+++++.	+++++.
Carex lepidocarpa	3	+++++.	+++++.	+++++.	+++++.	+++++.
Anthyllis vulneraria	3	+++++.	+++++.	+++++.	+++++.	+++++.
Origanum vulgare	3	+++++.	+++++.	+++++.	+++++.	+++++.
Linum catharticum	3	+++++.	+++++.	+++++.	+++++.	+++++.
Trifolium repens	3	+++++.	+++++.	+++++.	+++++.	+++++.
Gymnadenia conopsea	3	+++++.	+++++.	+++++.	+++++.	+++++.
Nadula complanata	3	+++++.	+++++.	+++++.	+++++.	+++++.
Ajuga reptans	3	+++++.	+++++.	+++++.	+++++.	+++++.
Arabis pumila	2	+++++.	+++++.	+++++.	+++++.	+++++.
Jungfermannia spec.	2	+++++.	+++++.	+++++.	+++++.	+++++.
Melandrium rubrum	2	+++++.	+++++.	+++++.	+++++.	+++++.
Cardamine flexuosa	2	+++++.	+++++.	+++++.	+++++.	+++++.
Spilobium angustifolium	2	+++++.	+++++.	+++++.	+++++.	+++++.
Maianthemum bifolium	2	+++++.	+++++.	+++++.	+++++.	+++++.
Ranunculus aconitifolius	2	+++++.	+++++.	+++++.	+++++.	+++++.
Hippocrepis comosa	2	+++++.	+++++.	+++++.	+++++.	+++++.
Carex alba	2	+++++.	+++++.	+++++.	+++++.	+++++.
Veronica officinalis	2	+++++.	+++++.	+++++.	+++++.	+++++.
Festuca spec.	2	+++++.	+++++.	+++++.	+++++.	+++++.
Saxifraga paniculata	2	+++++.	+++++.	+++++.	+++++.	+++++.
Cephalozia connivens	2	+++++.	+++++.	+++++.	+++++.	+++++.
Carex capillaris	2	+++++.	+++++.	+++++.	+++++.	+++++.
Calypogeia neesiana	2	+++++.	+++++.	+++++.	+++++.	+++++.
Aconitum napellus	2	+++++.	+++++.	+++++.	+++++.	+++++.
Pohlia nutans	2	+++++.	+++++.	+++++.	+++++.	+++++.
Carex mucronata	2	+++++.	+++++.	+++++.	+++++.	+++++.
Bryum capillare agg.	2	+++++.	+++++.	+++++.	+++++.	+++++.
Burynchium pulchellum	2	+++++.	+++++.	+++++.	+++++.	+++++.
Geum rivale	2	+++++.	+++++.	+++++.	+++++.	+++++.
Rumex alpestris	2	+++++.	+++++.	+++++.	+++++.	+++++.
Thesium alpinum	2	+++++.	+++++.	+++++.	+++++.	+++++.
Burynchium angustirete	2	+++++.	+++++.	+++++.	+++++.	+++++.
Ptilidium pulcherrimum	2	+++++.	+++++.	+++++.	+++++.	+++++.
Calluna vulgaris	2	+++++.	+++++.	+++++.	+++++.	+++++.
Asplenium ruta-muraria	2	+++++.	+++++.	+++++.	+++++.	+++++.
Spilobium montanum	2	+++++.	+++++.	+++++.	+++++.	+++++.
Helianthemum nummularium	2	+++++.	+++++.	+++++.	+++++.	+++++.
Carex pallescens	2	+++++.	+++++.	+++++.	+++++.	+++++.
Laserpitium latifolium	2	+++++.	+++++.	+++++.	+++++.	+++++.
Chiloscyphus pallescens	2	+++++.	+++++.	+++++.	+++++.	+++++.

außerdem: 3: Barbilophozia attenuata +; 6: Carex atrata +; Dactyloctenium majalis +; Gypsochloa repens +; Kerneria saxatilis +; 7: Jungfermannia atrovirens +; 8: Hylocomium brevirostre +; 10: Cirriphyllum tenuinerve +; 11: Jungfermannia leiantha +; Orthotheicum rufescens +; 12: Pohlia cruda +; 15: Brachythecium reflexum +; Cratoneuron commutatum +; Preissia quadrata +; 16: Cephalozia pleniceps +; 18: Danthonia decumbens +; 21: Luzula pilosa +; 22: Epipactis atrorubens +; Tritomaria exsecta +; 26: Brachypodium pinnatum +; Bryum spec. +; Pedicularis filioxa +; 29: Athyrium distentifolium +; Peltia epiphylla +; 30: Barbilophozia hatcheri +; 31: Plagiomnium affine n. str. +; Taraxacum officinale +; 33: Agrostis alpina +; Pellidium ciliare +; 34: Isoetes elegans +; 35: Malaxis monophyllos +; 38: Ajuga reptans +; Festuca pratensis +; 42: Peltia endiviasifolia +; 43: Scapania subalpina +; 44: Cirsium spinosissimum +; 45: Jungfermannia triatis +; 46: Carduus personata +; Equisetum sylvaticum +; Vicia sepium +; 52: Caltha palustris +; Carex carvi +; Chrysanthemum leucanthemum +; Stellaria nemorum +; 53: Senecio alpinus +; Bellis perennis +; Chiloscyphos polyanthos +; 54: Burynchium ewartsii +; Lophocolea minor +; Calypogeia arguta +; 57: Galium hircynicum +; 59: Asplenium trichomanes +; Crepis pyrenaica +; Milium effusum +; Pulsatilla alpina +; Rhinanthus glacialis +; Mnium stellare +; Thuidium delicatulum +; 60: Plantago lanceolata +; Plantago media +; 62: Calypogeia fissa +; Lophozia wellenii +; 68: Encalypta streptocarpa +; 69: Rhodobryum roseum +

Zeichenerklärung: K=Kalk D= Dolomit

Oxalis acetosella	8	15.7	++.....O..+.....+.....+.....
Senecio fuchsii + nemorensis	8	15.7	.....+...+...+...+...+...+...+...
Gentiana aspera	8	15.7	.....+...+...+...+...+...+...+...
Dryopteris carthusiana	8	15.7	.....+...+...+...+...+...+...+...
Gymnadenia conopsea	8	15.7	.....+...+...+...+...+...+...+...
Frunella vulgaris	8	15.7	.....+...+...+...+...+...+...+...
Chaerophyllum hirsutum	7	13.7	.....+...+...+...+...+...+...+...
Deschampsia caespitosa	7	13.7	.....+...+...+...+...+...+...+...
Alchemilla hoppeana	7	13.7	.....+...+...+...+...+...+...+...
Thesium alpinum	7	13.7	.....+...+...+...+...+...+...+...
Alchemilla vulgaris agg.	7	13.7	.....+...+...+...+...+...+...+...
Calamintha alpina	7	13.7	.....+...+...+...+...+...+...+...
Abies alba	6	11.8	.....+...+...+...+...+...+...+...
Gentiana pannonica	6	11.8	.....+...+...+...+...+...+...+...
Gentiana asclepiadea	6	11.8	.....+...+...+...+...+...+...+...
Tussilago farfara	6	11.8	.....+...+...+...+...+...+...+...
Plagiothecium denticulatum	6	11.8	.....+...+...+...+...+...+...+...
Anthyllis vulneraria	6	11.8	.....+...+...+...+...+...+...+...
Thuidium camarsicinum	5	9.8	.....+...+...+...+...+...+...+...
Athyrium filix-femina	5	9.8	.....+...+...+...+...+...+...+...
Euphrasia rostkoviana	5	9.8	.....+...+...+...+...+...+...+...
Agrostis cf. agrostiflora	5	9.8	.....+...+...+...+...+...+...+...
Polygala alpestris	5	9.8	.....+...+...+...+...+...+...+...
Parnassia palustris	5	9.8	.....+...+...+...+...+...+...+...
Carex firma	4	7.8	.....+...+...+...+...+...+...+...
Ligusticum mutellina	4	7.8	.....+...+...+...+...+...+...+...
Peucedanum ostruthium	4	7.8	.....+...+...+...+...+...+...+...
Globularia cordifolia	4	7.8	.....+...+...+...+...+...+...+...
Dryas octopetala	4	7.8	.....+...+...+...+...+...+...+...
Trifolium pratense	4	7.8	.....+...+...+...+...+...+...+...
Plantago lanceolata	4	7.8	.....+...+...+...+...+...+...+...
Veratrum album	4	7.8	.....+...+...+...+...+...+...+...
Ranunculus alpestris	4	7.8	.....+...+...+...+...+...+...+...
Nardus stricta	4	7.8	.....+...+...+...+...+...+...+...
Trollius europaeus	4	7.8	.....+...+...+...+...+...+...+...
Polytrichum formosum	4	7.8	.....+...+...+...+...+...+...+...
Gentiana ciliata	3	5.9	.....+...+...+...+...+...+...+...
Hylocomium pyrenaicum	3	5.9	.....+...+...+...+...+...+...+...
Rhytidadelphus squarrosus	3	5.9	.....+...+...+...+...+...+...+...
Primula auricula	3	5.9	.....+...+...+...+...+...+...+...
Kernera saxatilis	3	5.9	.....+...+...+...+...+...+...+...
Salix valdsteiniana	3	5.9	.....+...+...+...+...+...+...+...
Cotoneaster tomentosus	3	5.9	.....+...+...+...+...+...+...+...
Hieracium villosum	3	5.9	.....+...+...+...+...+...+...+...
Polygonum viviparum	3	5.9	.....+...+...+...+...+...+...+...
Biscutella laevigata	3	5.9	.....+...+...+...+...+...+...+...
Tofieldia calyculata	3	5.9	.....+...+...+...+...+...+...+...
Hypnum div. spec.	3	5.9	.....+...+...+...+...+...+...+...
Hypnum cupressiforme	3	5.9	.....+...+...+...+...+...+...+...
Carex ornithopoda	3	5.9	.....+...+...+...+...+...+...+...
Gymnocarpium dryopteris	3	5.9	.....+...+...+...+...+...+...+...
Maianthemum bifolium	3	5.9	.....+...+...+...+...+...+...+...
Dicranaceae div. spec.	3	5.9	.....+...+...+...+...+...+...+...
Leontodon incanus	2	3.9	.....+...+...+...+...+...+...+...
Carex mucronata	2	3.9	.....+...+...+...+...+...+...+...
Cirriphyllum piliferum	2	3.9	.....+...+...+...+...+...+...+...
Anthericum ramosum	2	3.9	.....+...+...+...+...+...+...+...
Festuca spec.	2	3.9	.....+...+...+...+...+...+...+...
Arabis pumila	2	3.9	.....+...+...+...+...+...+...+...
Brachypodium pinnatum	2	3.9	.....+...+...+...+...+...+...+...
Scapania aspera	2	3.9	.....+...+...+...+...+...+...+...
Dicranodontium denudatum	2	3.9	.....+...+...+...+...+...+...+...
Rubus idaeus	2	3.9	.....+...+...+...+...+...+...+...
Dactylis glomerata	2	3.9	.....+...+...+...+...+...+...+...
Festuca rubra	2	3.9	.....+...+...+...+...+...+...+...
Centaurea jacea	2	3.9	.....+...+...+...+...+...+...+...
Mycelis muralis	2	3.9	.....+...+...+...+...+...+...+...
Selaginella selaginoides	2	3.9	.....+...+...+...+...+...+...+...
Taraxacum officinale	2	3.9	.....+...+...+...+...+...+...+...
Potentilla aurea	2	3.9	.....+...+...+...+...+...+...+...
Trifolium repens	2	3.9	.....+...+...+...+...+...+...+...
Ditrichum flexicaule	2	3.9	.....+...+...+...+...+...+...+...
Coeloglossum viride	2	3.9	.....+...+...+...+...+...+...+...

außerden: 3: Ptilidium pulcherrimum +; 4: Gentiana lutea +; 9: Chrysosplenium alternifolium +; 13: Calamintha clinopodium +; 17: Plagiomnium affine s. str. +; Radula complanata +; Scapania aequiloba +; Dryopteris pseudomas +; Mnium hornum +; 19: Gypophila repens +; 20: Galium mollugo +; 21: Hieracium cf. prenanthoides +; Polygala amarella +; 22: Euphrasia minima +; 23: Rhytidium rugosum +; 24: Heracleum sphondylium +; Poa nemoralis +; Barbilophozia hatcheri +; Calypogeia neesiana +; Lophozia spec. +; 25: Campylium stellatum +; Poa nemoralis +; Muehlenbeckii +; 27: Origanum vulgare +; Scabiosa columbaria +; 29: Cephalozia spec. +; 31: Pinguicula alpina +; 34: Taxus baccata +; Veronica chamaedrys +; 35: Achillea millefolium +; Dicranella heteromalla +; Polytrichum juniperinum +; Tritomaria exsecta +; 36: Crepis alpestris +; Pulmonaria officinalis +; Allium victorialis +; 37: Anthoxanthum odoratum +; Carex pallescens +; Epilobium montanum +; Festuca pratensis +; Myosotis sylvatica +; Nigritella nigra +; Androsace lactea +; 38: Ajuga reptans +; Athyrium distentifolium +; Veronica officinalis +; Lophocolea bidentata +; Cirsium eriophorum +; 39: Lepidozia reptans +; 40: Crepis aurea +; Dantonhia decumbens +; 41: Allium carinatum +; 42: Ajuga pyramidalis +; 43: Pulsatilla alpina +; Pedicularis verticillata +; 44: Melampyrum pratense +; Moehringia muscosa +; 45: Salix retusa +; Aconitum napellus +; Agrostis capillaris +; Botrychium lunaria +; Plantago media +; Pseudoleskeella catenulata +; Plantago atrata +; 46: Burhynchium angustirete +; 47: Petasites paradoxus +; 49: Galium hircynicum +; 50: Lophozia ventricosa +; Lophocolea minor +.

Zeichenerklärung: K: Kalkstein D: Dolomit