

# Differenzierungen und Dynamik in der Grünlandvegetation des Hafenlohrhals (Spessart): Nutzung als dominierender Standortsfaktor

– Martin Heil –

## Zusammenfassung

Die durch ein kleinräumiges Standorts- und Gesellschaftsmosaik ausgezeichnete Grünlandvegetation des Hafenlohrhals (Spessart) wurde mittels pflanzensoziologischer Vegetationsaufnahmen untersucht, wobei der Schwerpunkt auf der Betrachtung der maßgeblich differenzierend wirkenden Standortsfaktoren lag. Als dominierend erweist sich die Nutzung, durch die auch bei unterschiedlichen edaphischen Voraussetzungen sehr ähnliche Pflanzengesellschaften entstehen. Die regelmäßig gemähten Flächen des unteren Talabschnitts bedeckt ein *Arrhenatheretum elatioris*, extensiv beweidete oder gemähte Flächen werden im gesamten Talprofil vorwiegend von einer *Festuca rubra*-*Agrostis capillaris*-Gesellschaft besiedelt; dieselbe Gesellschaft findet sich auch auf den jüngeren Brachen der Hänge. Jüngere Talgrundbrachen tragen meist *Polygonum bistorta*-Talwiesen, ältere dagegen großflächig *Phalaridetum* und Staudenfluren, unter anderem eine für den Spessart in dieser Form noch nicht erwähnte *Lysimachia vulgaris*-Staudengesellschaft.

Floristische und räumliche Vegetationsveränderungen wurden für den Zeitraum 1984–1992 betrachtet. Die Entwicklung wird maßgeblich durch das Brachfallen vorher gemähter und im Talgrund ehemals als „Wässerwiesen“ angelegter Flächen bestimmt, wodurch es besonders im Talgrund zu einer Bodenvernäsung und damit zur weiteren Ausbreitung des *Phalaridetum* kommt.

## Abstract: Differentiation and dynamics in the grassland vegetation of the Hafenlohrthal (Spessart): Land use as the dominant site factor

The grassland of the Hafenlohrthal (Spessart) was investigated with emphasis on the differentiating site factors. Land use turns out to be the dominant factor since uniformly used areas carry quite similar plant communities, even on rather different soils.

An *Arrhenatheretum elatioris* is mainly found on regularly mowed meadows in the lower parts of the Hafenlohrthal, while a community dominated by red fescue (*Festuca rubra*) and common bent (*Agrostis capillaris*) prevails in the extensively mowed or grazed areas as well as in the younger fallows on slopes in the whole upper part of the valley. On moist soils, some years after abandonment, the so-called „*Polygonum bistorta*-Talwiesen“ can be found, followed by stands of reeds and tall perennials (for example *Phalaris arundinacea*, *Filipendula ulmaria* or *Lysimachia vulgaris*) spreading over these areas.

Studies in the succession process between 1984 and 1992 were carried out by floristic and spatial comparisons. A main feature in the development is the abandonment of formerly mowed and watered areas, resulting in a rising soil water content and therefore in a further spread of the *Phalaridetum*.

## Einleitung

In den meisten Mittelgebirgen Deutschlands erfaßt das Phänomen der „Sozialbrache“ immer größere Flächen: Früher genutzte Areale werden aufgrund der zu geringen Wirtschaftlichkeit aus der Nutzung genommen und sich selbst überlassen (HARTKE 1956, MEISEL 1973).

Entsprechend der großen Bedeutung dieser Effekte sind Arbeiten zur Vegetationsentwicklung auf Brachflächen in großer Zahl vorhanden (z.B. STÄHLIN et al. 1972, 1973 und 1975, MEISEL & v. HÜBSCHMANN 1973, MÜLLER et al. 1992 und darin zit. Lit.). Gerade die neueren Arbeiten (z.B. DIERSSEN 1989, DIERSCHKE & WITTIG 1991, MÜLLER et al. 1992, ROSENTHAL 1992) wurden jedoch ganz überwiegend in Norddeutschland angefertigt, aus dem Spessart liegen keine jüngeren Untersuchungen zur Sozialbrache vor. Selbst allgemeine Bearbeitungen der Grünlandvegetation sind nur spärlich vorhanden; so wurde das

Grünland des Hafenlohrtales von ULLMANN et al. (1985), das des Nachbartales von REIF (1989) bearbeitet.

Im Hafenlohrtal wird das Grünland maßgeblich durch die früher verbreitete Form der Wiesenwässerung geprägt. Bei der – ab 1860 überwiegend betriebenen – „Rückenwiesenbewässerung“ (ausführliche Beschreibung z.B. in REIF 1989) wurde der Talgrund in ein System aus Rücken und Gräben verwandelt, durch welche mehrfach im Jahr das Bachwasser geleitet wurde. Hierdurch erzielte man neben stets ausreichender Wasserversorgung auch einen Düngeeffekt (KLAPP 1971); zusammen mit der durch die zeitig im Frühjahr begonnene Bewässerung bedingten Verlängerung der Vegetationsperiode ermöglichten diese Effekte „bis zu sieben Schnitte hochwertigen Grases“ pro Jahr (HARTKE 1969). Ab 1950 wurde diese Nutzungsform allmählich aufgegeben; einige Bereiche wurden in Weiden umgewandelt, der weit aus größere Teil der Flächen fiel aber brach. Die meist sehr kleinflächigen Weiden werden von den jeweiligen Pächtern sehr individuell und daher in starker zeitlicher und räumlicher Variabilität genutzt: Auf kleinstem Raum findet sich gleichzeitig das gesamte Spektrum von extensiv genutzten Weiden über Standweiden bis hin zu intensiv genutzten Mähumtriebsweiden; neben Rindern beweiden auch Pferde und stellenweise sogar Ziegen die Flächen. Auch die Brachen sind durch unterschiedliches Alter, stellenweise sporadische Nutzung und die in den letzten Jahren begonnenen, unregelmäßigen Pflegemaßnahmen sehr variablen anthropogenen Einflüssen ausgesetzt.

In nahezu allen Fällen kommt es zu einer Verlandung der Gräben, die sich – da die (kleinen) Entwässerungsgräben naturgemäß schneller zerstört werden bzw. zuwachsen als die breiten Bewässerungsgräben – in einer zunehmenden Vernässung des Talgrundes auswirkt.

Ziel der Arbeit war es einerseits, das – in erster Linie aus Nutzung und Bodenfeuchte resultierende – sehr kleinräumige Standortsmosaik zu einer Untersuchung der Differenzierung der Vegetation in verschiedene Gesellschaften maßgeblich beeinflussenden Standortsfaktoren zu nutzen. Andererseits war mit der Arbeit von ULLMANN et al. (1985) die Basis für eine Analyse der – meist durch Nutzungsaufgabe bedingten – Sukzession gegeben.

## Untersuchungsgebiet

### 1. Naturräumliche Charakteristik

Das Hafenlohrtal liegt im Spessart im Inneren des Mainvierecks im Bereich der TK 1: 50000 Blatt L 6122 Lohr a. Main. Sein Talboden befindet sich im untersuchten Bereich in Höhen von 160 m ü. NN (unterhalb Windheim) bis 320 m ü. NN (unterhalb Rothenbuch). Er wird auf der gesamten Länge des Tales von der Hafenlohr durchflossen, die am unteren Talende in den Main mündet.

Aufgrund seines Anschlusses an das Maintal gehört das Hafenlohrtal zu zwei unterschiedlichen Naturräumen: Der untere, breite Talabschnitt (A) zeigt noch enge Beziehungen zum Marktheidenfeld-Wertheimer Maintal, während der oberhalb von Windheim beginnende Hauptteil des Tals zum südöstlichen Sandsteinspessart gehört (MENSCHING & WAGNER 1963).

Durch die unterschiedlichen Talbreiten läßt sich der Hauptteil des Hafenlohrtales nochmals in drei Abschnitte (B–D) unterteilen, die sich auch hinsichtlich der Nutzung unterscheiden: Der direkt oberhalb von Windheim gelegene Bereich (Abschnitt B) ist mit Breiten von stellenweise nur etwa 50 m am engsten; hier wurde der Talgrund großflächig mit Fichten aufgeforstet. Anschließend wird das Tal dann breiter (Abschnitt C), um sich im obersten Teil erneut zu verengen (Abschnitt D). In den beiden letzten Abschnitten ist der Talgrund überwiegend von Grünland bedeckt, welches großräumig nicht mehr genutzt wird. Die im untersten Talabschnitt gelegenen Grünlandflächen werden dagegen meist noch regelmäßig gemäht.

Die kleinräumigen Unterschiede werden in den lokalen Klimadaten besonders deutlich. Nach ENGLERT (1975) beträgt die mittlere Jahrestemperatur im Ort Hafenlohr (Abschnitt A) 8–10 °C (in der Vegetationsperiode 16–18 °C), in dem hier als Abschnitt B bezeichneten Bereich dagegen nur 7–8 °C (in der Vegetationsperiode 14–15 °C). Auch der Jahresniederschlag

zeigt mit 600 mm im unteren gegenüber 650–850 mm im oberen Abschnitt erhebliche Unterschiede. Das Klima der oberen Talbereiche hat also einen deutlich montaneren Charakter als im Einflußbereich des Maintales.

## 2. Geologie und Hydrologie

An den Hängen des Hafenlohrtales stehen Gesteine des Unteren und Mittleren Buntsandsteins an (SCHWARZMEIER 1979 und 1980; WITTMANN 1972).

Die Talsohle wird von fluviatilen Sedimenten und Hangschutt aus dem Pleistozän aufgebaut, darüber breitet sich eine jüngere, meist unter 1 m mächtige Schicht aus stark lehmigen Sanden und sandigen Lehmen aus (WITTMANN 1972). Vor allem im bis zu 250 m breiten Talgrund unterhalb von Windheim kam es zur Ablagerung holozäner Auenlehme, die Mächtigkeiten von bis zu 2 m aufweisen (SCHWARZMEIER 1980). Böden, deren Entstehung auf Sedimente äolischer Herkunft zurückgeführt werden kann, sind im Hafenlohrtal dagegen auf sehr kleine Flächen beschränkt (WITTMANN 1972).

Die im Gesteinsprofil verteilt auftretenden Tonhorizonte wirken nicht als großflächige StauhORIZONTE. Quellen befinden sich daher überall dort, wo der Talboden den Grundwasserspiegel unterschneidet (APEL 1972).

Sehr lokal können die immer wieder eingeschalteten Tonlinsen jedoch durchaus eine waserstauende Wirkung haben, die bis an die Oberfläche in Form von Vernässungsstellen oder kleinen, ephemeren Hangfußquellen deutlich wird.

## Methodik

### 1. Aufnahmeverfahren, Tabellenarbeit und Syntaxonomie

Der vorliegenden Arbeit liegen insgesamt 581 Vegetationsaufnahmen zugrunde, die 1992 in den Monaten Juni bis Oktober nach dem Verfahren von BRAUN-BLANQUET (1964) erstellt wurden. In den Aufnahmen sind alle Phanerogamenarten (Nomenklatur nach OBERDORFER 1990) der betreffenden Fläche in einer siebenteiligen Artmächtigkeitsskala (+, 1, 2a, 2b, 3, 4, 5) erfaßt, Moose sind nur in Ausnahmefällen berücksichtigt.

Zur Erhaltung der Übersichtlichkeit wurden in die Vegetationstabellen nur 215 aus der Originalarbeit (HEIL 1993) ausgewählte Aufnahmen übernommen, durch welche die Unterschiede zwischen den Gesellschaftsausbildungen deutlich werden. Sehr kleinflächig ausgebildete sowie von einer einzigen Art dominierte Gesellschaften sind meist nicht als Tabellen dargestellt.

Bei der Anordnung der Arten und Aufnahmen in den Tabellen wurde auf ein Hervorheben der verschiedenen Gesellschaften bzw. deren Ausbildungen differenzierenden Standortsfaktoren besonderer Wert gelegt, im allgemeinen sind daher neben den Charakterarten der betreffenden Syntaxa auch wichtige Zeigerarten gesondert aufgeführt (Zeigerwerte der Arten nach ELLENBERG 1991). Die syntaxonomische Klassifikation folgt – so weit wie möglich – OBERDORFER (1992, 1978 und 1983); teilweise wurde ergänzend die deduktive Methode nach KOPECKY (1992) genutzt. Nach dem Vorschlag von KLAPP (1965) ist auf den Bauwert der Arten mehr Nachdruck gelegt, als das bei der Arbeitsweise nach BRAUN-BLANQUET gemeinhin üblich ist.

### 2. Bauwert-Berechnung

Der Bauwert einer Art berechnet sich als Quotient aus der Summe der Deckungswerte ( $a_i$ ,  $i=1 \rightarrow n$ ) pro Anzahl ( $n$ ) der Aufnahmen einer Gesellschaft bzw. einer Gesellschafts-Ausbildung. Er ermöglicht somit eine bessere Aussage über die Bedeutung der Arten für den Aufbau der Vegetation als die reine Stetigkeit der betreffenden Arten (WOLF 1979):

$$Bw = \sum a_i / n$$

Zur Berechnung der Deckungswerte wurde die Braun-Blanquet'sche Artmächtigkeitsskala in Anlehnung an REICHELT & WILMANN (1973) zu mittleren Deckungswerten transformiert:

| geschätzte Artmächtigkeit | Mittl. Deckungsprozent |
|---------------------------|------------------------|
| +                         | 0.5                    |
| 1                         | 2.5                    |
| 2a                        | 10.0                   |
| 2b                        | 20.0                   |
| 3                         | 37.5                   |
| 4                         | 62.5                   |
| 5                         | 87.5                   |

### 3. Erfassung der Vegetationsdynamik

Mit dem Vorliegen einer 1984 durchgeführten Bearbeitung der Grünlandvegetation des Hafenlohrhals (ULLMANN et al. 1985) bot sich eine Grundlage für die Analyse von Vegetationsentwicklungen. Der floristische Vergleich beschränkt sich dabei auf solche Fälle, in denen die Aufnahmen von 1984 hinreichend genau lokalisierbar waren, um eine Wiederaufnahme derselben Fläche zu ermöglichen. In der Regel wurden 1992 auf der betreffenden Fläche mehrere Aufnahmen erstellt, die als (über den Bauwert berechnete) „durchschnittliche Aufnahme“ der (den) Aufnahme(n) von 1984 gegenübergestellt werden. Hierdurch werden bedeutsame floristische Verschiebungen auf Einzelflächen erfaßbar, ohne daß durch ungenaue Lokalisation der Aufnahmeflächen von 1984 (Dauerquadrate waren nicht angelegt worden) bedingte Verfälschungen des eigentlichen Effekts auftreten können.

Räumliche Verschiebungen im Vegetationsmosaik und die besondere Bedeutung der Nutzung als Standortsfaktor wurden mit zwei verschiedenen Ansätzen untersucht: In einem Talbereich war durch das Vorliegen einer Vegetationskarte von 1984 auch die Grundlage für einen flächenbezogenen, zeitlichen Vergleich in einem Talbereich gegeben, in dem die Nutzung in der Zwischenzeit aufgegeben wurde. Außerdem wurden zwei inzwischen unterschiedlich genutzte Flächen, die sich aus einem ursprünglich sehr ähnlichen Zustand entwickelt haben und deren Entwicklung gut rekonstruierbar war, flächig auskartiert.

## Wichtige Pflanzengesellschaften

Im Folgenden werden die wichtigsten Pflanzengesellschaften des Grünlandes nach ihrem floristischen und strukturellen Aufbau beschrieben. Die Reihenfolge nimmt vor allem auf die im Untersuchungsgebiet dominierenden Standortsfaktoren Nutzung und Bodenfeuchte Bezug, zunächst werden daher die Gesellschaften des noch überwiegend genutzten Grünlandes beschrieben (1.); es schließen sich Brachwiesen (2.) und Staudengesellschaften (3.) an. Schließlich folgen Röhrichte (4.) sowie graben- und bachbegleitende Gesellschaften (5.) und Quellfluren (6.).

### 1. Gesellschaften des genutzten Grünlandes

#### 1.1. Mähwiesen (vgl. Tab. 1)

##### *Arrhenatheretum elatioris* Scherr. 1925

Regelmäßig genutzte Mähwiesen finden sich großflächig nur noch im unteren Talabschnitt (A), dazu kommen einige kleinere Bestände auf S- bzw. SW-exponierten Hängen des mittleren Teiles (Abschnitte B und C). Die typische Gesellschaft ist das *Arrhenatheretum elatioris*, wobei die Ausbildung des Hafenlohrhals der östlichen *Alopecurus*-Rasse nach OBERDORFER (1983) zugeordnet werden kann. Bekräftigt wird dies durch das höchstete Auftreten von *Geranum pratense*, welcher im Artengefüge der Glatthaferwiesen ebenfalls von Westen nach Osten zunimmt (OBERDORFER 1983). Der montane Charakter zeigt sich vor allem an dem großen Bauwert (7,2), den *Trisetum flavescens* hier hat.

Weitere für den Aufbau der Gesellschaft wichtige Arten sind *Galium album*, *Holcus lanatus* und *Festuca rubra*; letztere bildet einen Hinweis auf den generell niedrigen Nährstoff- und

Basengehalt des Bodens. Der Rotschwingel ist besonders am Aufbau der die stärker verhagerten Hänge besiedelnden *Festuca rubra*-*Agrostis capillaris*-Gesellschaft maßgeblich beteiligt.

Die meisten der in der Talaue erstellten Aufnahmen (lfd. Nr. 12–38) sind durch mit verhältnismäßig hohen Stetigkeiten auftretende Feuchtezeiger charakterisiert; diese (Haupt-)Gruppe stellt somit ein *Arrhenatheretum elatioris sanguisorbetosum officinalis* dar, wie es REIF (1989) auch für ähnliche, ebenfalls auf sauren Böden wachsende, wechsellasse Wiesen des Nachbaltals beschreibt.

Einige in leicht erhöhten Bereichen der Talaue aufgenommene Flächen (lfd. Nr. 1–9) sind dagegen ebenso wie zwei an Hängen im mittleren Talabschnitt erstellte Aufnahmen (lfd. Nr. 10 und 11) durch das weitgehende Fehlen derartiger Feuchtezeiger gekennzeichnet, hier treten verstärkt wärmeliebende Magerkeitszeiger wie *Campanula rotundifolia* und *Poa pratensis* ssp. *angustifolia* auf. Entsprechende Aufnahmen wurden von REIF (1989) als im Nachbartal häufigster Wiesentyp beschrieben und als *Festuca rubra*-Ausbildung des *Arrhenatheretum* bezeichnet.

Seit einigen Jahren ungenutzte Flächen (lfd. Nr. 39–45) zeigen eine zunehmende Verstauchung, wobei aufgrund der Hanglage der hier vorliegenden Flächen im Gegensatz zu den Grünlandbrachen des Talgrundes kaum ein Eindringen gesellschaftsfremder Arten erfolgt ist. In der Hauptsache ist es zu einer Mengenverschiebung zugunsten hochwüchsiger Stauden (*Heracleum sphondylium*, *Cirsium arvense* und *Anthriscus sylvestris*) und Gräser (*Arrhenatherum elatius*, *Dactylis glomerata* und *Elymus repens*) gekommen, die mit einer Verdrängung der Untergräser einhergeht. Das deutliche Hervortreten von Arten wie *Urtica dioica* und *Galium aparine* läßt darauf schließen, daß die Entwicklung hier durch einen hohen Nährstoffgehalt des Bodens beschleunigt wurde.

## 1.2. Weiden (vgl. Tab. 2)

**Festuco-Cynosuretum Tx. in Bük. 1942 em. Meis. 1966**

**Lolio-Cynosuretum Br.-Bl. et De L. 1936 n. inv. Tx. 1937**

**Lolio-Polygonetum avicularis trifolietosum repentis Oberd. 1971**

Die Weiden des Hafenlohrtales werden im wesentlichen von zwei Assoziationen besiedelt, die sich sowohl durch die Nutzungsintensität als auch durch ihre Lage im Talprofil unterscheiden.

Das *Festuco-Cynosuretum* (lfd. Nr. 1–12) ist die charakteristische Gesellschaft der nährstoffarmen Weiden höherer Lagen (ELLENBERG 1986); entsprechend bedeckt es im Hafenlohrtal vor allem die mageren, trockenen und meist nur extensiv beweideten Hangflächen. Das *Lolio-Cynosuretum* (lfd. Nr. 13–32) stellt dagegen die typische Assoziation der intensiv genutzten, nährstoffreichen Tieflandweiden dar (ELLENBERG 1986); entscheidende Kennart (gegenüber dem *Festuco-Cynosuretum*) ist *Lolium perenne* (OBERDORFER 1983).

Die Weidelgrasweiden des Hafenlohrtales sind noch durch weitere Nährstoff- und Feuchte- bzw. Nässezeiger wie *Ranunculus repens* und *Poa trivialis* gekennzeichnet; auch *Taraxacum officinale* tritt hier mit deutlich höherer Stetigkeit und Deckung auf als in der Horstrotschwingel-Weide. Letztere ist dagegen durch das Auftreten zahlreicher Magerkeitszeiger wie *Poa pratensis* ssp. *angustifolia* und *Campanula rotundifolia* charakterisiert, die ebenso wie *Arrhenatherum elatius*, *Alchemilla vulgaris* und *Centaurea nigra* innerhalb der Weiden hier ihren Verbreitungsschwerpunkt haben.

Intensiv genutzte Mähweiden des Talgrundes sind an einigen Stellen durch Tritt so stark belastet, daß sich dort ein *Lolio-Polygonetum avicularis trifolietosum repentis* ausgebildet hat, wie es OBERDORFER (1971) für den Übergang vom reinen *Lolio-Polygonetum* zu den Gesellschaften des *Cynosurion* beschreibt (lfd. Nr. 33–41). Auf den hier vorliegenden Flächen ist die Entwicklung allerdings aufgrund einer deutlichen Übernutzung umgekehrt erfolgt: Vorher vorhandene *Cynosurion*-Gesellschaften (vgl. ULLMANN et al. 1985) haben sich zu der jetzigen Gesellschaft entwickelt, die durch das verstärkte Auftreten zahlreicher Tritt- und Störzeiger wie *Poa annua*, *Plantago major* und *Polygonum aviculare* von den Weidelgras-Weiden abgesetzt ist.

Tabelle 1) Arrhenatheretum elatioris Scherr. 25

|                                                          |                            |                                                             |                    |
|----------------------------------------------------------|----------------------------|-------------------------------------------------------------|--------------------|
| laufende Nummer                                          | 11<br>12345678901          | 1111111122222222233333333333<br>234567890123456789012345678 | 3444444<br>9012345 |
| Artenzahl                                                | 33332333223<br>87345304602 | 323333333433333323232321332<br>852935403015043630720349903  | 1321222<br>6448112 |
| <hr/>                                                    |                            |                                                             |                    |
| A                                                        |                            |                                                             |                    |
| Arrhenatherum elatius                                    | 3a344333.51                | 13111b13b1a1aaba1a1ab43ab133                                | 5b.1aa3            |
| Geranium pratense                                        | .....                      | a+.3b3+a4a413++14151.ba.+bb                                 | .....              |
| <hr/>                                                    |                            |                                                             |                    |
| D Arrhenatheretum elatioris sanguisorbetosum officinalis |                            |                                                             |                    |
| Sanguisorba officinalis                                  | .....                      | b33131+3aab3aa33ba+3aaaa1ab                                 | .1b....            |
| Ajuga reptans                                            | +++.t.....                 | +.+++a1.a+a+1+.t.....+t.....                                | .a1....            |
| Poa palustris                                            | .....+.                    | ++.+++++.1.++++.t.....                                      | .t.....            |
| Succisa pratensis                                        | .....+.                    | +1+.1.++++.t.....                                           | .....              |
| Polygonum bistorta                                       | .....                      | aaa+11+a+.t.....                                            | .....              |
| <hr/>                                                    |                            |                                                             |                    |
| D Staudenausbildung                                      |                            |                                                             |                    |
| Heracleum sphondylium                                    | .....+.                    | +.t.....+t.1.1.+.t.....                                     | +albaaa            |
| Cirsium arvense                                          | .....                      | +.t.....                                                    | alaa1a.            |
| Anthriscus sylvestris                                    | .....+a.                   | +.t.....+t.....                                             | ...44b3            |
| Galium aparine                                           | .....                      | .....+t.....                                                | +1aa+              |
| Urtica dioica                                            | .....                      | a.....                                                      | .+.343a            |
| Elymus repens                                            | +.....                     | .....                                                       | ...baba            |
| <hr/>                                                    |                            |                                                             |                    |
| V,O,K                                                    |                            |                                                             |                    |
| Holcus lanatus                                           | alaa.++13ba                | ab+1b33+3aba.b1a.43a.aa.a33                                 | ..+b..1            |
| Galium album                                             | 11...a....+                | 3aala.alaaab+1+b.a.aalba3++a                                | +a++aa3            |
| Lathyrus pratensis                                       | .....                      | +.+++a++1+.1.1.++1++1++1a                                   | .+1aa31            |
| Rumex acetosa                                            | 1+1++++++.                 | +++1111.1+1+1+++.1.+++                                      | ..+++.t            |
| Alopecurus pratensis                                     | ....+1+.a.                 | 31b..1b.++1+11b.a+1+3+b3.++                                 | b+4.+.t            |
| Achillea millefolium                                     | 11baa.abalb                | 1.1a.+++++.t++1+.t..b1+                                     | .b.+++.            |
| Trisetum flavescens                                      | 1.aaaa1ba11                | ..aa+131.b.a13+ab1++b+.1a.                                  | .....              |
| Plantago lanceolata                                      | .1+++.+1.1                 | .1+1b111laa1a.1a++1a.a1.1+                                  | .1.....            |
| Ranunculus acris                                         | 1+1+.....+1                | ..+++++.11+.....++t.....                                    | .b.+++             |
| Cerastium holosteoides                                   | ....++1++.                 | ..++1+++++++t.....+t.....                                   | ++.1.1.            |
| Cardamine pratensis                                      | 1+.....+t.                 | +.+++t++t.++t.+.t++t.....                                   | .t.....            |
| Chrysanthemum inculcitanum                               | +11+11.a.+                 | .1b1..a1.1b3.1b.....                                        | .1.....            |
| Knautia arvensis                                         | ..aa.b.1.+.t               | ...a1...+b1a+.a.....+1.....                                 | .....              |
| Poa pratensis                                            | 1.+++t.....                | +...+.t.....a.....+1.....                                   | .3.++.             |
| Trifolium pratense                                       | aaal.11a3.3                | ...1.....+t.....1.....b..                                   | .a.....            |
| <hr/>                                                    |                            |                                                             |                    |
| übrige Arten                                             |                            |                                                             |                    |
| Dactylis glomerata                                       | +++1+a1+1a1                | +++1+.1+1+1++111+11.a+++a1                                  | ..b+1+a            |
| Festuca rubra                                            | a33bbab3.1a                | 1b3bb.bbb33baa1bbb+3.a1.+a+                                 | .1b....            |
| Stellaria graminea                                       | a+11a1a1111                | +1+11+1+.11+.1.1.a+++1.1.                                   | ...1.++            |
| Veronica chamaedrys                                      | +111a1a1a1a                | ..+111++aa11+.+1.11.1.+.t.                                  | .+.++.             |
| Vicia sepium                                             | +.t.....+1.1               | +1+.a+.1+.1+++1+.t.....+1+                                  | +..1111            |
| Agrostis stolonifera                                     | ..+.111.a.                 | a+.1a+.1+a3.3+1.a1a+.aa+1+                                  | +.....             |
| Anthoxanthum odoratum                                    | 111+1.....                 | ++..1+1++1+.t++t.....+1.++.                                 | .t.....            |
| Taraxacum officinale                                     | ..1++111+a                 | ...1.a++a.....+t.....+1.++                                  | .1.++.             |
| Poa trivialis                                            | ....+++t.11                | a...1b..t.....b.....++11.++.                                | +a.....            |
| Anemone nemorosa                                         | ..1+.t.....1               | +11a.++1111.++t.....                                        | a.1....            |
| Lysimachia nummularia                                    | 1+11.b.+.                  | a.+t.....a+.1+.1.1.++.                                      | .....              |
| Lotus corniculatus                                       | 11+++.a...a                | ...+t.....+t.....1.++t.....a1                               | .....              |
| Fragaria vesca                                           | baballa...a                | .....1.....                                                 | .....              |
| Colchicum autumnale                                      | ..+11+++t.                 | ..+++1.a.1.1.1.....1.++                                     | b.....             |
| Poa angustifolia                                         | ..1alala.+                 | .....1++t.....1.4.++                                        | .....              |
| Campanula rotundifolia                                   | 1+11+1....                 | .....++t.....1.++t.....                                     | .....              |
| Tragopogon pratensis                                     | ..+1+11.+.t                | ..t.....+t.....+t.....                                      | .....              |
| Festuca pratensis                                        | .....+t.+++                | .t.....+t.....1+.1.1.+.t.                                   | ....+..            |
| Centaurea jacea                                          | .....1....                 | +t.....+t.....1.1a+.t.....aa.                               | .b.....            |
| Trifolium repens                                         | 1+++.t.a.3                 | ..+1.1.....t.....                                           | .b.....            |
| Alchemilla vulgaris                                      | +.....+.                   | ..+1.+.t.....+t.....1.....                                  | .1.....            |
| Ranunculus repens                                        | +.....+b..                 | +.....+t.....a.....                                         | .a.a..b            |
| Cynosurus cristatus                                      | .....                      | ..+t.....+t.....+11.+.t.....a1+                             | .....              |
| Chrysanthemum leucanth.                                  | .....a.....                | .....1.a.a.....1.++t.....                                   | .....              |
| Vicia cracca                                             | .....a1.1                  | 1.....++t.....+t.....1.++.                                  | .....              |
| Glechoma hederacea                                       | 1.....                     | +.....+t.....1.....+t.....                                  | ...1+.t            |
| Lychnis flos-cuculi                                      | .....+.                    | +t.....+t.....+t.....+t.....                                | .....              |

|                               |             |                          |         |
|-------------------------------|-------------|--------------------------|---------|
| <i>Agrostis capillaris</i>    | .+...+.1.+  | .....+a1.....+....       | .....   |
| <i>Hypericum maculatum</i>    | .....a....+ | .1..a..1+.a.....         | .....   |
| <i>Achillea ptarmica</i>      | .....       | ..++.....11+.....        | ..+.... |
| <i>Pimpinella major</i>       | aa...a..... | ....a....a....+...1..... | .....   |
| <i>Trifolium campestre</i>    | .....++..+  | .....+.....+.....b.+     | .....   |
| <i>Filipendula ulmaria</i>    | .....       | ++...a1+.....+...1.....  | .....   |
| <i>Saxifraga granulata</i>    | .....+...+  | .....+...+...++.....     | .....   |
| <i>Hypericum perforatum</i>   | a1.a...1..  | .....                    | ..+1..  |
| <i>Leontodon hispidus</i>     | .b.+...+    | ...3.....1.....+..       | .....   |
| <i>Deschampsia cespitosa</i>  | ..1.....    | a.....11...+.....        | ..+.... |
| <i>Briza media</i>            | .1.....     | ..+1.....1....+.....     | .....   |
| <i>Crepis biennis</i>         | .....       | ...a.....+...+...1.....a | .....   |
| <i>Prunella vulgaris</i>      | .....       | .....1..1+.....+.....    | .a..... |
| <i>Centaurea nigra</i>        | 1b+....1+   | .....                    | .....   |
| <i>Campanula patula</i>       | .....       | ..++.....1.....          | ..+.... |
| <i>Avena pubescens</i>        | .1.....+..+ | .....+.....              | .....1. |
| <i>Galeopsis tetrahit</i>     | .....+.     | +.....+.....+.....       | .1..... |
| <i>Bellis perennis</i>        | .....       | .....+...+.....          | .....   |
| <i>Pimpinella saxifraga</i>   | aa..11....  | .....+.....              | .....   |
| <i>Luzula campestris</i>      | ..+.....    | .....+.....              | .....   |
| <i>Carex brizoides</i>        | ...1.1a+..  | .....1.....              | .a....1 |
| <i>Carex hirta</i>            | ...1.....   | .....+.....              | 1.+.... |
| <i>Veronica serpyllifolia</i> | .....+..    | +.....+.....+.....       | .....   |
| <i>Ranunculus bulbosus</i>    | .....       | .....+...+...++.....     | .....   |
| <i>Plantago major</i>         | .....       | +...+...+.....           | .1..... |

Je 3-mal: *Hieracium pilosella* (1:+,2:2a, 21:+); *Quercus robur* (1:+,2:+,24:+); *Luzula multiflora* (3:+, 23:+,25:+); *Lysimachia vulgaris* (12:+,17:+, 45:+); *Salvia pratensis* (15:+, 21:+,36:+); *Hypochaeris radicata* (15:+, 23:+, 36:+); *Rumex crispus* (18:1,29:+,36:+); *Equisetum palustre* (25:+,36:+,38:+); *Angelica sylvestris* (32:+,39:+,42:2a); *Vicia hirsuta* (35:+, 39:+,41:+); *Holcus mollis* (42:2a,44:2a,45:+);

Je 2-mal: *Carpinus betulus* (1:+,2:+); *Aegopodium podagraria* (1:+,10:2a); *Myosotis ramosissima* (1:+,44:+); *Rumex acetosella* (2:+, 3:+); *Potentilla erecta* (2:+,36:+); *Galium verum* (3:+, 4:+); *Cerastium semidecandrum* (5:1, 11:+); *Lathyrus linifolius* (5:1,13:+); *Rhinanthus minor* (15:1,36:2a); *Sanguisorba minor* (21:3,31:+); *Bromus hordeaceus* (25:+, 36:+); *Rumex obtusifolius* (29:2a,40:+); *Cirsium palustre* (32:+,45:1); *Juncus acutiflorus* (35:1,40:1); *Ranunculus auricomus* (39:+,41:1); *Lythrum salicaria* (40:+,45:+); *Geranium pusillum* (43:1, 44:2a); *Lamium album* (43:2a,44:2a);

Je 1-mal: *Rubus idaeus* (1:1); *Lolium perenne* (1:+); *Thymus pulegioides* (2:2a); *Dianthus deltoides* (2:+); *Malus domestica* (2:+); *Phyteuma nigrum* (6:2a); *Scirpus sylvaticus* (6:+); *Populus tremula* (11:+); *Phleum pratense* (17:1); *Lamium maculatum* (17:+); *Plantago media* (21:1); *Stellaria media* (23:+); *Poa annua* (25:+); *Trifolium hybridum* (26:+); *Myosotis spec.* (29:+); *Viola cf. canina* (32:+); *Myosotis arvensis* (33:+); *Juncus effusus* (35:+); *Chrysanthemum vulgare* (36:1); *Crepis capillaris* (38:+); *Phalaris arundinacea* (39:2a); *Potentilla reptans* (40:2a); *Potentilla anserina* (40:1); *Rubus fruticosus* (44:1); *Lapsana communis* (41:+);





# übrige Arten

|                         |                 |                      |              |
|-------------------------|-----------------|----------------------|--------------|
| Agrostis capillaris     | +a++1+.3a+3b    | b1ba.abb.b+33335455a | 1++...13b    |
| Taraxacum officinale    | +. ....+11..    | +1babaa+balaabb+11a  | 11albabaa    |
| Veronica chamaedrys     | b1a11++11+11    | a+++.b. ....+...     | .....        |
| Galium album            | .1aa++1.b.+.    | .1.+...+.b. ....     | .....        |
| Stellaria graminea      | ..++1.+1+1.     | +...+.b. ....b. .... | +...+.+      |
| Crepis biennis          | .....ata        | ++a.+...1.++...      | a...1....    |
| Bromus hordeaceus ssp.  | .....b          | +ba4....4++....41+   | .....        |
| Rumex obtusifolius      | .....           | .....+. ....1.1.+    | +.+.111.     |
| Holcus mollis           | .3b+a....3..    | .....a. ....+1. .... | .....1       |
| Heracleum sphondylium   | .....a1.+.      | ....1aa+...+. ....   | .....        |
| Veronica arvensis       | .....+. ....    | .....+. ....1.+....  | ++.....      |
| Pimpinella saxifraga    | ++...1....+.    | +1.+...+. ....       | .....        |
| Veronica serpyllifolia  | .....1          | ..++...1. ....       | .....+.+.    |
| Lysimachia nummularia   | .....           | .....+. ....+. ....  | .....+.+.    |
| Lotus corniculatus      | +...11..a1.     | +. ....              | .....+.      |
| Hypochaeris radicata    | .....a1....+.   | 11+. ....            | .....+. .... |
| Ranunculus bulbosus     | .....+. ....+1  | .1ba. ....           | .....        |
| Pimpinella major        | +1....a....1    | .1.+...+. ....       | .....        |
| Rumex crispus           | .....           | .....+. ....+. ....  | +.1.+...+.   |
| Cardamine pratensis     | .....+. ....    | .....+. ....+. ....  | .....        |
| Anthriscus sylvestris   | .....a. ....+.  | .....+. ....+. ....  | .....        |
| Leontodon hispidus      | +...b1....1     | +...+. ....          | .....        |
| Ajuga reptans           | .....a1....a    | 1+. ....             | .....        |
| Trifolium campestre     | .....a+. ....   | ..+. ....+. ....     | .....        |
| Luzula campestris       | +++.1. ....     | .....                | .....        |
| Hieracium pilosella     | a11.+...        | .....                | .....        |
| Saxifraga granulata     | ++...           | .....+. ....         | .....        |
| Chrysanthemum leucanth. | +. ....+. ....+ | +. ....              | .....        |

Je 3-mal: Briza media (1:+,6:1,7:1); Lathyrus pratensis (4:1,7:+,9:+); Vicia cracca (8:2a,9:1,10:+); Vicia sepium (12:+,16:+,42:+); Geranium pusillum (16:+, 23:+,38:+); Galium aparine (19:1, 40:+,42:+); Polygonum hydropiper (19:+,40:+,43:+); Urtica dioica (22:1, 25:+,27:1); Lactuca serriola (16:+,18:+,44:+);

Je 2-mal: Salvia pratensis (1:1,5:+); Thymus pulegioides (1:1,6:1); Avena pubescens (1:+,6:+); Carex brizoides (1:+,2:1); Potentilla erecta (3:+,4:+); Deschampsia cespitosa (7:2b, 24:1); Cirsium palustre (7:+,17:+); Campanula patula (8:1, 12:+); Daucus carota (12:2a, 13:+); Poa palustris (13:2a, 36:+); Anemone nemorosa (15:+,21:+); Chenopodium album (17:1,34:2a); Juncus bufonius (18:+,44:1); Matricaria perforata (19:+, 20:+); Senecio jacobaea (20:+,40:+); Anagallis arvensis (20:1,42:+); Gnaphalium uliginosum (22:1,41:1); Epilobium tetragonum (43:+,44:+); Matricaria recutita (37:+,40:+); Medicago sativa (38:+,39:+);

Je 1-mal: Avena pratensis (1:2b); Carex alba (1:+); Hypericum maculatum (1:+); Polygala vulgaris (1:+); Viscaria vulgaris (1:+); Populus tremula (4:+); Trifolium medium (5:+); Euphrasia rostkoviana (6:+); Luzula multiflora (6:+); Plantago intermedia (6:+); Plantago media (6:+); Prunella vulgaris (6:+); Equisetum arvense (7:+); Geranium pratense (7:+); Lotus uliginosus (7:+); Myosotis palustris (7:+); Sanguisorba minor (7:+); Fagus sylvatica (15:+); Prunus spinosa (15:+); Fagopyrum esculentum (17:+); Vicia angustifolia (17:+); Sanguisorba officinalis (21:1); Trifolium hybridum (21:1); Knautia arvensis (21:+); Lathyrus linifolius (21:+); Lychnis flos-cuculi (21:+); Bidens tripartita (22:+); Glechoma hederacea (29:+); Sonchus asper (33:+); Spargula arvensis (33:+); Leontodon autumnalis (38:2a); Galinsoga ciliata (39:1); Digitalis purpurea (43:+);

[illegible]

|                                        |                                             |                          |
|----------------------------------------|---------------------------------------------|--------------------------|
| <i>Trisetum flavescens</i>             | .....a..al3.....+1+.....3+                  | .....+.....+.....b.....  |
| <i>Festuca pratensis</i>               | .....1..+++.....+1.....+.....               | 1.....+.....             |
| <b>D Potentilla erecta-Ausbildung</b>  |                                             |                          |
| <i>Potentilla erecta</i>               | ..1.....+.....+.....                        | .....1..                 |
| <i>Rumex acetosella</i>                | ..b.a..a.1.....a.....1.1+.....1.            | .....+.....              |
| <i>Pimpinella saxifraga</i>            | .....+.....+.....aa.+.....+.....            | .....+.....              |
| <i>Pianthus deltoides</i>              | .....+.....+.....                           | .....+.....              |
| <i>Thymus pulegioides</i>              | 1.....                                      | .....+.....              |
| <i>Hieracium pilosella</i>             | .....                                       | .....+.....              |
| <i>Danthonia decumbens</i>             | .....b.....                                 | .....+.....              |
| <i>Chrysanthemum leucanth.</i>         | .....+.....                                 | .....+.....              |
| <b>Verhagerungs- und Wärmezeiger</b>   |                                             |                          |
| <i>Luzula campestris</i>               | 11+11+1+11+.....+.....+.....1....+a         | .....+.....1....+1..     |
| <i>Hypericum perforatum</i>            | +13+++14aa.31+al.....+.....+.....           | 1t.at.bl3.b+++.....1     |
| <i>Campanula rotundifolia</i>          | 1++11+11.1+..+1+1.....+.....+.....          | 1..1..+++1+..+....+..... |
| <i>Centaurea nigra</i>                 | 1.a.bl11.1..a+al.....la.ta.b.....           | 31+..laab.a.11..b        |
| <i>Anthoxanthum odoratum</i>           | 1111+1..+al+1+1++b.....+..1+..+1.....+..... | +.....+.....+.....       |
| <i>Galium hircynicum</i>               | 14.1....a.a.....a.....1....11               | .....1..+.....           |
| <i>Saxifraga granulata</i>             | .....+.....+.....+.....+.....+.....         | .....+.....+.....        |
| <i>Hypericum maculatum</i>             | .....+.....+.....1....b.....+.....          | 1....+.....+.....        |
| <i>Hypochaeris radicata</i>            | .....+.....+1.....+.....+.....              | 1..+..b.....+1           |
| <i>Ranunculus bulbosus</i>             | .....+.....+.....+.....+.....               | .....+.....+.....        |
| <b>D Polygonum bistorta-Ausbildung</b> |                                             |                          |
| <i>Polygonum bistorta</i>              | .....+.....+.....+.....+.....a.....         | .....1....1.1....        |
| <i>Carex brizoides</i>                 | .....+.....+.....+.....+.....               | .....+.....              |
| <i>Achillea ptarmica</i>               | .....+.....+.....+.....+.....               | .....+.....              |
| <i>Juncus effusus</i>                  | .....+.....+.....+.....+.....               | .....+.....              |
| <i>Cirsium palustre</i>                | .....+.....+.....+.....+.....               | .....+.....              |
| <i>Sanguisorba officinalis</i>         | .....+.....+.....+.....+.....               | .....+.....              |
| <i>Rumex obtusifolius</i>              | .....+.....+.....+.....+.....               | .....+.....              |
| <i>Poa palustris</i>                   | .....+.....+.....+.....+.....               | .....+.....              |
| <i>Urtica dioica</i>                   | .....+.....+.....+.....+.....               | .....+.....              |
| <i>Scirpus sylvaticus</i>              | .....+.....+.....+.....+.....               | .....+.....              |
| <i>Lotus uliginosus</i>                | .....+.....+.....+.....+.....               | .....+.....              |
| <i>Geranium palustre</i>               | .....+.....+.....+.....+.....               | .....+.....              |
| <i>Ranunculus flammula</i>             | .....+.....+.....+.....+.....               | .....+.....              |

[illegible]

|                       |                                     |                                     |
|-----------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|
| Quercus robur         | .....+.....+.....+.....+.....+..... | .....+.....+.....+.....+.....+..... |
| Plantago major        | .....+.....+.....+.....+.....+..... | .....+.....+.....+.....+.....+..... |
| Viscaria vulgaris     | .....+.....+.....+.....+.....+..... | .....+.....+.....+.....+.....+..... |
| Cirsium vulgare       | .....+.....+.....+.....+.....+..... | .....+.....+.....+.....+.....+..... |
| Cirsium arvense       | .....+.....+.....+.....+.....+..... | .....+.....+.....+.....+.....+..... |
| Euphorbia cyparissias | .....+.....+.....+.....+.....+..... | .....+.....+.....+.....+.....+..... |
| Sedum telephium       | .....+.....+.....+.....+.....+..... | .....+.....+.....+.....+.....+..... |
| Viola canina          | .....+.....+.....+.....+.....+..... | .....+.....+.....+.....+.....+..... |
| Lathyrus linifolius   | .....+.....+.....+.....+.....+..... | .....+.....+.....+.....+.....+..... |
| Galium palustre       | .....+.....+.....+.....+.....+..... | .....+.....+.....+.....+.....+..... |
| Juncus acutiflorus    | .....+.....+.....+.....+.....+..... | .....+.....+.....+.....+.....+..... |
| Succisa pratensis     | .....+.....+.....+.....+.....+..... | .....+.....+.....+.....+.....+..... |

July 3-mal: *Prunus spinosa* (6.+38.+48.+); *Lysimachia vulgaris* (10.+53.+62.+); *Veronica arvensis* (14.+19.1.28.1); *Leonotus hispidus* (15.+18.2b, 46.+); *Galium aparine* (21.+31.+58.+); *Wentia arvensis* (30.2a, 62.2a, 64.+); *Carex pallens* (45.+48.1, 49.+); *Polygonum persicaria* (58.+59.+65.+); *Juncus bufonius* (59.+63.1.65.+); *Lychnis flos-cuculi* (14.+67.+68.+)

De 2-mai: *Stellaria holostea* (41; 37,+); *Viola arvensis* (6,+; 10,+); *Luzula multiflora* (15; +; 29,+); *Veronica perfoliata* (16; +; 19,+); *Galium verum* (16; +; 73,+); *Lapsana communis* (25; +; 29,+); *Poa annua* (35; +; 58,+); *Fragus sylvatica* (36; +; 51,+); *Hypericum humifusum* (37; +; 62,+); *Rosa canina* (40; +; 42,+); *Sedum saxifraga* (41; 2b; 42,+); *Avena pratensis* (45; 2a; 46; 2b,+); *Polygala vulgaris* (45; +; 46,+); *Stellaria uliginosa* (56; +; 57,+); *Scrophularia nodosa* (60; +; 73,+); *Lythrum salicaria* (62; +; 64,+); *Potentilla anserina* (63; +; 64; 1);

*Je 1-mal:* Hieracium laevigatum (2+); Linaria vulgaris (3+); Pteridium aquilinum (5-2a); Ranunculus (10+); Rumex crispus (10+); Rumex obtusifolius (9+); Saxifraga muricata (10+); Taraxacum officinale (10+); Thymus praecox (10+); Phytolacca nigrum (15+); Trifolium hybridum (17+); Tragopogon pratensis (18+); Knautia arvensis (19+); Viola angustifolia (19+); Juncus spec. (26+); Juncus articulatus (28+); Viola hirsuta (34+); Corylus avellana (35+); Oxalis acetosella (37+); Salvia pratensis (46!); Carex alba (46+); Verbascum nigrum (47-2a); Crepis capillaris (47+); Stachys officinalis (47+); Myosotis laxiflora (57+); Ficaria verna (60+); Phalaris arundinacea (61+); Agrostis canina (62-3); Bellis perennis (64-1); Carex rostrata (64+); Lycopus europaeus (64+); Carex elata (66-2a); Equisetum palustre (66-2a); Equisetum fluviatile (66-1); Epilobium adenocaulon (66-4); Epilobium obscurum (67-2a); Epilobium palustre (69+);

### 1.3 Extensiv genutzte Weiden und Mähweiden (vgl. Tab. 3)

#### *Festuca rubra*-*Agrostis capillaris*-Gesellschaft

Die *Festuca rubra*-*Agrostis capillaris*-Gesellschaft stellt nach zahlreichen Autoren die im extensiv genutzten Grünland auf den sauren Böden der Buntsandstein-Mittelgebirge vorherrschende Pflanzengesellschaft dar (ELLENBERG 1952 und 1986, KNAPP 1977, GLAVAC 1983 u.a.); sie nimmt im Hafenlohrtal den größten Teil des noch genutzten Grünlandes im mittleren und oberen Talabschnitt ein.

Aufgrund der ähnlichen Standortverhältnisse und des Mangels eigener Charakterarten ist die Abgrenzung besonders zum *Festuco-Cynosuretum* teilweise problematisch; sie erfolgt hier vor allem nach der Dominanz der beiden namengebenden Gräser und nach dem Fehlen der *Cynosurion*-Verbandskenntart *Cynosurus cristatus*. Die Untergräser Rotschwingel und Rotes Straußgras dominieren die Gesellschaft sehr deutlich; von Bedeutung sind außerdem Wiesenarten wie *Veronica chamaedrys* und *Stellaria graminea*, Arten der Weiden wie *Trifolium repens* sowie mehr oder weniger indifferente Grünlandarten wie *Holcus lanatus*, *Ranunculus acris*, *Rumex acetosa* und *Achillea millefolium*.

Innerhalb der Rotschwingel-Rotstraußgras-Gesellschaft lassen sich von der „normalen“ Ausbildung (lfd. Nr. 1–39) eine *Potentilla erecta*- (lfd. Nr. 40–56) und eine *Polygonum bistorta*-Ausbildung (lfd. Nr. 57–73) abgrenzen.

Auch innerhalb der normalen Ausbildung kann ein magerer Flügel (lfd. Nr. 1–15) erkannt werden, der durch das schwerpunktmäßige Auftreten der wärmeliebenden Arten *Luzula campestris*, *Hypericum perforatum* und *Campanula rotundifolia* gekennzeichnet ist. Diese Aufnahmen stammen von S- bzw. SW-exponierten Hängen, so daß sich hier edaphische mit kleinklimatischen Effekten ergänzen.

Die *Potentilla erecta*-Ausbildung ist durch mehrere Magerkeits- und Wärmezeiger deutlich von der übrigen Gesellschaft differenziert; neben *Potentilla erecta*, *Rumex acetosella*, *Dianthus deltoides* und *Thymus pulegioides* sind mit *Danthonia decumbens* und *Luzula campestris* auch zwei Kennarten der *Nardo-Callunetea* in ihrem Auftreten weitgehend auf diese Ausbildung beschränkt.

Im Gegensatz zur überwiegend in S- bzw. SW-exponierten Hanglagen lokalisierten *Potentilla erecta*-Ausbildung findet sich die *Polygonum bistorta*-Ausbildung auf den feuchteren Talgrundweiden sowie in Ausnahmefällen im untersten Hangfußbereich. Zahlreiche Feuchte- und Nässezeiger wie *Polygonum bistorta*, *Carex brizoides* und *Achillea ptarmica* treten hier schwerpunktmäßig auf, *Scirpus sylvaticus* und *Lotus uliginosus* sind innerhalb der Gesellschaft sogar ganz auf diese Gruppe beschränkt. Besonders durch den mit hohen Deckungen vorhandenen Wiesenknöterich sind hier enge Beziehungen zu den *Polygonum bistorta*-Talwiesen (s.u.) vorhanden; die Abgrenzung ist aber durch das Auftreten der zahlreichen Beweidungszeiger (z.B. *Trifolium repens*) dennoch unproblematisch.

### 2. Brachwiesen (vgl. Tab. 4)

#### *Polygonum bistorta*-Talwiesen

#### *Carex brizoides*-Dominanzbestände

#### *Holcus mollis*-Dominanzbestände

In Anlehnung an ULLMANN et al. (1985) wurden die überwiegend vom Wiesenknöterich bestimmten, nur noch sporadisch gemähten Brachwiesen des Talgrundes als *Polygonum bistorta*-Talwiesen bezeichnet (lfd. Nr. 1–19). Die Mahd erfolgt hier nur noch im Rahmen von Pflegemaßnahmen und findet in der Regel im Juli oder August statt. Neben dem Wiesenknöterich sind *Ranunculus repens*, *Agrostis stolonifera*, *Agrostis capillaris* und *Veronica chamaedrys* mit oft hohen Deckungswerten am Aufbau der Vegetation beteiligt. Weitere bedeutsame Arten sind *Carex brizoides* und *Holcus mollis*, die beide stellenweise so überhand nehmen, daß die Bestände als entsprechende Dominanzgesellschaft (lfd. Nr. 20–26 und 27–33) ausgegrenzt wurden.

## Tabelle 4) Brachwiesen:

Polygonum bistorta-Talwiesen, Carex brizoides-Dominanzbestände und  
Holcus mollis-Dominanzbestände

|                          |                                           |                    |                    |
|--------------------------|-------------------------------------------|--------------------|--------------------|
| laufende Nummer          | 1111111111<br>1234567890123456789         | 2222222<br>0123456 | 2223333<br>7890123 |
| Artenzahl                | 333323331222222221<br>3131110698178768035 | 21 1111<br>7367750 | 1112 21<br>1561610 |
| Polygonum bistorta       | b43abab4443a34313.b                       | 3bbbbb..           | aaa....            |
| Carex brizoides          | 45+a.a531a3.1.1+34.                       | 5555555            | 43ba...            |
| Holcus mollis            | .+3.a13a+bb3ba4ab1                        | a4++..11           | 4555555            |
| <b>Nässezeiger</b>       |                                           |                    |                    |
| Lotus uliginosus         | a++1+b++a+....a....                       | +.....             | ...a....           |
| Juncus effusus           | ++11311.....                              | ..+1...            | 1+..+...           |
| Lysimachia vulgaris      | +alalal.....1..                           | 1..+...            | .....              |
| Juncus articulatus       | 1.a+lab.....                              | ...a...            | +..a....           |
| Juncus acutiflorus       | +..ba+13.....                             | .....              | .....              |
| Scutellaria galericulata | 1+aab1.....                               | ....1..            | .....              |
| Stachys palustris        | +al3.....+.....+a                         | .....              | .....              |
| Galium palustre          | +..+1a.....+.....                         | +.....             | .....              |
| Phalaris arundinacea     | +..a..a....a+..1..                        | +.....             | .....              |
| Filipendula ulmaria      | b1a.+.....+1                              | .1.....            | +.....             |
| Scirpus sylvaticus       | +++b.+b1.....                             | ..a.1..            | +..+....           |
| Angelica sylvestris      | ..11.1.....                               | ....a..            | .....              |
| <b>Magerkeitszeiger</b>  |                                           |                    |                    |
| Alchemilla vulgaris      | .....aa++al11..+                          | .....              | ...+...            |
| Hypericum perforatum     | +.....b+1+....11..                        | .....++            | .....+             |
| <b>O,K</b>               |                                           |                    |                    |
| Festuca rubra            | 3131.3aa.+bb+3.++..                       | 1+...++            | ..+....            |
| Rumex acetosa            | +++..1++...al+aa.11                       | ..+++.+            | ..++..+            |
| Poa trivialis            | ++..1.++111..++311++                      | +.....             | ...+..a.           |
| Alopecurus pratensis     | al1.1.....b1.b...                         | ...+1..            | +++...             |
| Ranunculus acris         | ...1..++..11++11.1                        | +.....             | ...+..+            |
| Cirsium palustre         | +..11111..a..+1....                       | +1.11..            | ..+....            |
| Achillea ptarmica        | ...++..+++..+a+1....                      | +.....             | ...+...            |
| Poa pratensis            | b+.....1..1..a...                         | 1..++..+           | ..+....            |
| Holcus lanatus           | +..+.....++++..a.1.                       | ..1.1..            | ...1.1.            |
| Vicia cracca             | .....+.....b++..+                         | +.....+            | ..1+....           |
| Juncus conglomeratus     | aa.11.1.....+.....                        | .....+             | .....              |
| Agrostis gigantea        | 1+11.....1.....                           | ....1..            | .....              |
| Poa angustifolia         | .....1...33a..a...                        | .....              | .....+             |
| Dactylis glomerata       | .....1...+...+1..+                        | .....              | .....+             |
| <b>übrige Arten</b>      |                                           |                    |                    |
| Stellaria graminea       | +++..+++b1.1alaa.+a                       | ++..+11            | ..+1..a            |
| Ranunculus repens        | b1bb+1aa3b1+113+...3                      | ...1...            | 11.ba+3            |
| Agrostis stolonifera     | 1aab.3.+1a11a..a+1.                       | +a.a...            | 1.1.11.            |
| Agrostis capillaris      | a13+.a.+a1.334a3..3                       | +...+1             | ..+a...            |
| Veronica chamaedrys      | a+1....a+3aa1aab.1b                       | a....a+            | ...a.1.            |
| Galeopsis tetrahit       | ++..1..1+..+..+..+a..                     | 1..+a..            | ..+....            |
| Lotus corniculatus       | al1a.+..a.11..+...1                       | ...+...            | .....+             |
| Galium album             | +.....++..a+..+1....                      | .....11+           | .....              |
| Poa palustris            | b1.....+.....a....                        | ..+...             | ..1+1...           |
| Carex ovalis             | a+1....+.....+1..+                        | .....              | .....              |
| Taraxacum officinale     | +..+.....++..+.....                       | .....              | ...b.1             |
| Anemone nemorosa         | +..+..+1...++..+...                       | 1.....             | ..+....            |
| Potentilla erecta        | +11.1aa..1.....                           | 1.....             | .....              |
| Achillea millefolium     | .....+1...++a.b++                         | .....              | .....1             |
| Cerastium holosteoides   | +.....+.....++..+...                      | .....              | .....+             |
| Centaurea nigra          | .....11..11..1....                        | .....              | ...+...            |
| Hypericum maculatum      | .....1.a.1.1.....                         | .....              | ...+...            |
| Galium hircynicum        | ..+...11.....                             | a....11            | .....              |

|                                |                      |        |          |
|--------------------------------|----------------------|--------|----------|
| <i>Luzula campestris</i>       | 1..+..+..+..+..1.... | 1..... | .....    |
| <i>Deschampsia cespitosa</i>   | ...1.11.....         | +..... | .....    |
| <i>Sanguisorba officinalis</i> | ...+.....++          | .....  | ..a+...  |
| <i>Trifolium repens</i>        | .....1..+.....1+     | .....  | .....1a. |
| <i>Urtica dioica</i>           | .....+1..+...1..     | .....  | .....+   |
| <i>Glechoma hederacea</i>      | .....a...+..+        | .....  | .....1.  |
| <i>Phleum pratense</i>         | .....1++...+         | .....  | .....    |
| <i>Colchicum autumnale</i>     | .....+...++.....     | +..... | .....    |
| <i>Rumex obtusifolius</i>      | .....a.              | .....  | ..a...a1 |

Je 3-mal: *Viola palustris* (4:+,5:2b,6:1); *Caltha palustris* (5:1,6:1,24:+); *Lythrum salicaria* (1:1,22:+,24:2a); *Epilobium palustre* (4:1,5:1,6:+); *Ajuga reptans* (5:+,14:+,18:+); *Agrostis canina* (6:1,10:1,17:2a); *Pimpinella saxifraga* (8:+,16:+,25:+); *Mentha arvensis* (9:+,10:1,11:+); *Trifolium pratense* (18:+,19:+,31:+); *Anthoxanthum odoratum* (3:+,4:+,30:1); *Geranium palustre* (10:1,15:2b,30:+); *Lolium perenne* (16:+,32:+,33:+); *Salix fragilis* (17:+,20:+,24:+);

Je 2-mal: *Salix aurita* (3:2a,10:2a); *Lycopus europaeus* (5:1,6:+); *Carex vesicaria* (5:2b,24:2a); *Campanula rotundifolia* (8:+,25:+); *Hera-cleum sphondylium* (15:1,25:1); *Equisetum arvense* (10:+,15:+); *Plantago lanceolata* (16:+,18:+); *Vicia sepium* (18:1,32:1);

Je 1-mal: *Carex fusca* (5:+); *Carex panicea* (6:1); *Potentilla anglica* (7:1); *Rumex acetosella* (7:+); *Salix aurita* (7:+); *Succisa pratensis* (7:+); *Carex pallescens* (8:+); *Cirsium arvense* (8:+); *Pimpinella major* (8:+); *Chrysanthemum vulgare* (10:2a); *Rumex crispus* (12:+); *Myosoton aquaticum* (15:1); *Hypericum humifusum* (15:+); *Epilobium angustifolium* (17:2a); *Lathyrus linifolius* (17:1); *Acer pseudoplatanus* (18:1); *Carpinus betulus* (19:1); *Arrhenatherum elatius* (20:+); *Avena pubescens* (20:+); *Veronica officinalis* (20:+); *Epilobium roseum* (24:1); *Vicia angustifolia* (25:+); *Ranunculus flammula* (27:+); *Lathyrus pratensis* (30:+); *Lysimachia nummularia* (30:+); *Anthriscus sylvestris* (32:1); *Campanula patula* (32:+); *Festuca pratensis* (32:+); *Stellaria media* (33:1);

Innerhalb der *Polygonum bistorta*-Talwiesen ist eine nasse Ausbildung (lfd. Nr. 1–7) von einer etwas mageren und trockeneren Ausbildung (lfd. Nr. 8–19) zu unterscheiden; erstere ist durch Arten wie *Lysimachia vulgaris*, *Scutellaria galericulata* sowie die Binsen *Juncus effusus*, *J. articulatus* und *J. acutiflorus*, letztere vor allem durch *Alchemilla vulgaris* differenziert. Vor allem auf den feuchteren Flächen ist die Verstauchung schon recht weit fortgeschritten; hier sind bereits Übergänge zu den Staudengesellschaften der älteren Talgrundbrachen sichtbar. Die magerere Ausbildung wächst vor allem auf sandigeren und gegenüber dem übrigen Talgrund leicht erhöhten Flächen.

Auf einigen, häufig scharf abgegrenzten Flächen erreichen die Rhizomkriecher *Carex brizoides* und *Holcus mollis* extreme Deckungswerte, wodurch die Artenzahl stark vermindert wird: In den Zittergrassegenbeständen finden sich im Schnitt 13, in den Beständen des Weichen Honiggrases 14 Arten pro Aufnahme. In vielen Fällen kann das Überhandnehmen genannter Arten auf die wiederholte Störung durch grabende Wildschweine zurückgeführt werden; aufgrund ihrer Fähigkeit zur massiven vegetativen Ausbreitung sind beide Gräser zur raschen Wiederbesiedelung derartiger Flächen befähigt. Hinzu kommt eine durch die hohen (gerade bei *Carex brizoides* oft nahezu 100% erreichenden) Deckungswerte bedingte große Widerstandskraft gegen das Eindringen anderer Arten, durch die ein Verdrängen der Zittergrassege zumindest durch auf Samenanflug angewiesene Arten kaum möglich ist.

### 3. Staudengesellschaften (Tab. 5)

#### *Lysimachia vulgaris*-, *Cirsium arvense*- und *Filipendula ulmaria*-Staudenflur

Im feuchten bis staunassen, seit einigen Jahren brachliegenden Grünland des Talgrundes haben sich stellenweise von verschiedenen Arten aufgebaute Staudengesellschaften herausgebildet, die sowohl Charakterarten des *Filipendulion* als auch solche des *Calthion* und des *Ma-*



## Tabelle 5) Staudengesellschaften:

Lysimachia vulgaris-Staudenflur, Cirsium arvense-Staudenflur und  
Filipendula ulmaria-Staudenflur

|                                          |                                |                |              |
|------------------------------------------|--------------------------------|----------------|--------------|
| laufende Nummer                          | 1111<br>1234567890123          | 11111<br>45678 | 1222<br>9023 |
| Artenzahl                                | 2211112222122<br>0395869944822 | 22212<br>86184 | 133<br>9900  |
| Filipendula ulmaria                      | .1b444a3....b                  | .a143          | 4bb1         |
| <b>D Lysimachia vulgaris-Staudenflur</b> |                                |                |              |
| Lysimachia vulgaris                      | a441a41143543                  | .....          | ..+.         |
| Scirpus sylvaticus                       | 33a1a...41...b                 | .....          | ....         |
| Scutellaria galericulata                 | ab..a..33aa1.                  | .....          | ....         |
| Phalaris arundinacea                     | ab.b.....1b31                  | b.....         | ....         |
| Lythrum salicaria                        | .bbaa+.a11b.a                  | ..1++          | ....         |
| Lycopus europaeus                        | a.a+a..a.1+..                  | .....          | ....         |
| <b>D Cirsium arvense-Staudenflur</b>     |                                |                |              |
| Cirsium arvense                          | .....                          | 33b3a          | ...+         |
| Arrhenatherum elatius                    | .....                          | 13a4.          | ....         |
| <b>übrige Arten</b>                      |                                |                |              |
| Galeopsis tetrahit                       | +1.ba.11..a+                   | a+++1          | ..11         |
| Cirsium palustre                         | .1..11.+1111b                  | +1b..          | ..aa         |
| Alopecurus pratensis                     | ..+...+aa....                  | 1b113          | 14+1         |
| Galium album                             | .1a.a+b.1+..+                  | ....+          | ..++         |
| Urtica dioica                            | b1bb+11...+..                  | .1...          | 1...         |
| Galium aparine                           | 1.a1a1.....                    | ba.++          | +...         |
| Carex vesicaria                          | .....b1a1b                     | .....          | ....         |
| Epilobium palustre                       | .....1aa1.                     | .....          | ....         |
| Carex fusca                              | .....b1+1                      | .....          | ....         |
| Angelica sylvestris                      | 3..1..1.....                   | +1+1.          | ....         |
| Achillea ptarmica                        | +1..11++..1                    | ++..a          | ....         |
| Poa palustris                            | .1.....+...1                   | a13++          | aa++         |
| Lotus uliginosus                         | 11a.1..aal.a.                  | .....          | ..+a         |
| Carex brizoides                          | aa..ba++1..a1                  | ....+          | 4+..         |
| Sanguisorba officinalis                  | 1.1..+1.....a                  | ...+b          | ..a..        |
| Galium palustre                          | +..+..+..+..a11                | .....          | ...1         |
| Caltha palustris                         | +.....1..+a.                   | .....          | ..ab         |
| Juncus effusus                           | +.....+a1+..a                  | +.....         | ..+..        |
| Juncus acutiflorus                       | .a1....33b...                  | +....          | ..+1.        |
| Holcus lanatus                           | ..+...11.....                  | .1a.+          | ..43         |
| Stellaria graminea                       | ..+...+11...1.                 | ....+          | ..+a1        |
| Ranunculus repens                        | ..+...b..1b.                   | a++..          | ..ab         |
| Polygonum bistorta                       | ...1b.aab1.+                   | ...b           | ....         |
| Poa trivialis                            | .....11++...                   | +11..          | ..+1b        |
| Lathyrus pratensis                       | .....b.....                    | ..+1a          | ..+a1        |
| Agrostis stolonifera                     | .....a1.+.                     | 1a1+.          | ..+..        |
| Myosotis palustris                       | .....+...1.a+                  | +....          | ..++         |
| Rumex acetosa                            | .....+++....                   | ....+          | ..+1+        |
| Epilobium adenocaulon                    | ba11...1.....                  | .....          | ....         |
| Deschampsia cespitosa                    | 1...1.....                     | +...1          | 1...+        |
| Impatiens noli-tangere                   | +1.b.....+                     | .....          | ....         |
| Carex rostrata                           | 1...1...+a...                  | .....          | ....         |
| Festuca rubra                            | .....+.....+                   | ...+.          | ...+         |
| Colchicum autumnale                      | .....+.....                    | ...++          | a...         |
| Ranunculus acris                         | .....+a.....                   | .....          | ..+1.        |
| Festuca pratensis                        | .....1.1....                   | .....          | ..++         |
| Lysimachia nummularia                    | .....a.....                    | .....          | ..1+         |
| Ranunculus auricomus                     | .....                          | +..11          | ..+..        |
| Trifolium repens                         | .....                          | ++...          | ..++         |
| Cardamine pratensis                      | .....                          | +..++          | ..+.         |
| Lychnis flos-cuculi                      | .....                          | +..            | ..++         |
| Glechoma hederacea                       | .....                          | ..3..          | ..a+         |

- Je 3-mal: *Viola palustris* (10:2a,11:2a,12:2a); *Ajuga reptans* (15:+,21:+,22:1); *Carex elata* (4:2b,6:2a,8:2b); *Poa pratensis* (7:1,15:+,18:+); *Juncus conglomeratus* (9:1,11:1,13:+); *Cerastium holosteoides* (15:+,16:+,21:+);
- Je 2-mal: *Athyrium filix-femina* (1:2a,2:2a); *Molinia arundinacea* (1:1,2:1); *Equisetum fluviatile* (2:2a,4:+); *Equisetum sylvaticum* (2:+,4:1); *Epilobium obscurum* (2:+,13:2a); *Vicia cracca* (7:2a,10:+); *Scrophularia nodosa* (7:1, 19:2b); *Veronica chamaedrys* (7:1,21:+); *Centaurea jacea* (7:+,20:+); *Veronica scutellata* (9:+,10:+); *Iris pseudacorus* (11:1, 12:1); *Lotus corniculatus* (12:+,22:1); *Alnus glutinosa* (13:+,23:+); *Vicia hirsuta* (14:2a,15:+); *Epilobium angustifolium* (14:1,18:+); *Myosotis laxiflora* (14:+,20:+); *Lactuca serriola* (14:+,23:+); *Chrysanthemum vulgare* (14:+,15:+); *Bromus hordeaceus* (16:+,22:+); *Anemone nemorosa* (17:2a,18:2a); *Valeriana procurrens* (18:+,22:+); *Geranium pratense* (20:+,21:+); *Festuca arundinacea* (22:+,23:+);
- Je 1-mal: *Stachys palustris* (2:2a); *Humulus lupulus* (4:2a); *Mentha arvensis* (5:+); *Chrysosplenium opposit.* (6:+); *Lolium perenne* (7:3); *Anthriscus sylvestris* (7:2a); *Dactylis glomerata* (7:2a); *Cerastium arvense* (7:1); *Hypericum perforatum* (7:1); *Achillea millefolium* (7:+); *Elymus repens* (7:+); *Ranunculus flammula* (8:2a); *Juncus articulatus* (8:+); *Eriophorum spec.* (10:2a); *Agrostis gigantea* (10:1); *Sedum telephium* (12:1); *Succisa pratensis* (12:+); *Bellis perennis* (14:+); *Equisetum palustre* (14:+); *Sonchus asper* (14:+); *Taraxacum officinale* (14:+); *Turritis glabra* (14:+); *Carex hirta* (15:+); *Carex ovalis* (16:2b); *Convolvulus sepium* (16:2a); *Bromus sterilis* (16:1); *Alliaria petiolata* (16:+); *Crepis biennis* (16:+); *Trifolium campestre* (18:+); *Trisetum flavescens* (22:1); *Luzula sylvatica* (23:3); *Rumex obtusifolius* (23:+);

*gnocaricion* enthalten. Aufgrund des Auftretens zahlreicher weiterer Grünlandarten sowie der historischen Entwicklung der Bestände aus Gesellschaften des Wirtschaftsgrünlandes wurden die Staudenfluren als ranglose Gesellschaften an das *Filipendulion* angeschlossen und nach den jeweils dominierenden Stauden benannt.

Der Aspekt der vor allem in den mittleren und oberen Talbereichen (bes. Abschnitt C) auftretenden *Lysimachia vulgaris*-Staudenflur (lfd. Nr. 1–13) wird in der Regel vom Gilbweiderich bestimmt; die Gesellschaft ist durch diesen sowie z.B. *Scirpus sylvaticus* und *Scutellaria galericulata* von den anderen Staudengesellschaften differenziert. Innerhalb der *Lysimachia vulgaris*-Staudenflur läßt sich ein durch die Stickstoffzeiger *Urtica dioica* und *Galium aparine* gekennzeichnete Flügel (lfd. Nr. 1–8) von einem weniger nährstoffreichen Flügel (lfd. Nr. 9–13) unterscheiden; letzterer ist durch die nur hier auftretenden Arten *Carex vesicaria*, *Carex fusca*, *Epilobium palustre* und *Viola palustris* charakterisiert.

Im untersten Talabschnitt (A) siedelt im Bereich des großflächigen *Arrhenatheretum* auf nur noch alle zwei Jahre im August gemähten, staunassen Flächen eine von *Cirsium arvense* dominierte Staudenflur (lfd. Nr. 14–18). Sie fällt floristisch vor allem durch das (noch) höchste Auftreten des Glatthafters auf, welcher im Frühjahr und Frühsommer auch den Aspekt bestimmt, während später die Blüten- und Fruchtstände der Ackerkratzdistel und des Mädesüß diese Funktion übernehmen.

Die in enger räumlicher Beziehung zur *Cirsium arvense*-Staudenflur auftretende *Filipendula ulmaria*-Staudenflur (lfd. Nr. 19–23) ist von den übrigen Beständen „negativ“, also durch das Fehlen der jeweils kennzeichnenden Arten differenziert; einzig *Holcus lanatus* läßt einen leichten Schwerpunkt in dieser Gesellschaft erkennen. Aufgrund der Abwesenheit anderer Stauden wird der Aspekt dieser Bestände vom Mädesüß bestimmt.

#### 4. Röhrichte

*Phalaridetum arundinaceae* Libb. 1931

*Caricetum elatae* W. Koch 1926

*Caricetum vesicariae* Br.-Bl. et Den. 1926

*Caricetum gracilis* Tx. 1937

*Scirpetum sylvatici* Maloch 1935 em. Schwick. 1944

Das *Phalaridetum* wird von OBERDORFER (1992) für Standorte entlang fließender Gewässer mit stark schwankendem Wasserstand angegeben. Im Hafenlohrthal breitet es sich auf großen Flächen des nicht mehr genutzten, wechsellassen Talgrundes als bis zu zwei Meter hoher, sehr homogener Bestand aus. Im Unterwuchs des stets mit Deckungen von 4 oder 5 auftretenden Rohrglanzgrases finden sich verschiedene Arten des feuchten und nassen Grünlandes, wobei aber fast die Hälfte der Arten (36 von 74) nur eine Stetigkeit von unter 5% erreicht. Neben dem Rohrglanzgras haben lediglich *Carex brizoides*, *Polygonum bistorta* und *Lotus uliginosus* Stetigkeiten von über 70%. Entsprechend ist auch die durchschnittliche Artenzahl mit 14 sehr gering.

Ständig staunasse oder längere Zeit von Oberflächenwasser bedeckte Bereiche werden vom Rohrglanzgras gemieden, auf ihnen sowie in den verlandenden Gräben siedeln in den ungenutzten Abschnitten des Hafenlohrthals vorwiegend Seggengesellschaften des *Magnocaricion*, die nach der jeweils dominierenden Art der entsprechenden Assoziation zugeordnet werden können (OBERDORFER 1992).

In staunassen Senken des gesamten Talgrundes treten neben den Großseggengesellschaften noch Dominanzbestände der Waldsimse auf, die als *Scirpetum sylvatici* bezeichnet werden können (OBERDORFER 1983). Die standörtliche Trennung von den Großseggenröhrichten kann auf den Nährstoffgehalt des Bodens zurückgeführt werden: Der Verbreitungsschwerpunkt des *Scirpetum* liegt im Hafenlohrthal eindeutig in den als Weiden genutzten Bereichen, in denen also der Exkrementeintrag eine wichtige Rolle spielt. Entsprechend sind neben der Waldsimse auch noch Arten wie *Lotus uliginosus* und *Ranunculus repens* maßgeblich am Aufbau der Gesellschaft beteiligt.

#### 5. Graben- und bachbegleitende Gesellschaften

##### Juncus-Gesellschaften und Epilobium palustre-Ufergesellschaft

Die noch Fließwasser führenden Gräben des Talgrundes werden von verschiedenen Sauergrasgesellschaften gesäumt, in denen häufig neben den in wechselnder Zusammensetzung dominierenden Binsen *Juncus effusus*, *J. acutiflorus* und *J. articulatus* auch *Scirpus sylvaticus* oder die Seggen *Carex vesicaria*, *C. rostrata* und *C. acuta* mit Deckungswerten von 2a – 3 beige-mischt sind. Aufgrund der fließenden Übergänge zwischen reinen Binsengesellschaften und Mischgesellschaften wurde auf eine Zuordnung einzelner Aufnahmen zu bestimmten, bereits beschriebenen Gesellschaften verzichtet.

Den unmittelbaren Uferbereich von als Weiden genutzten Talgrundabschnitten besiedelt eine zahlreiche *Molinietalia*-Arten aufweisende Gesellschaft, die vor allem durch das mit hoher Stetigkeit und oft auch hoher Deckung (Werte von 2a bis 3) auftretende Sumpfwidenröschen *Epilobium palustre* charakterisiert ist. Stellenweise wächst die Gesellschaft in floristisch stark verarmter Form auch auf im Bach gelegenen Steinen; die am Ufer noch hochsteten Grünlandarten wie z.B. *Geranium palustre*, *Achillea ptarmica*, *Agrostis stolonifera* und *Ranunculus repens* fehlen dort aber völlig.

#### 6. Quellfluren

##### Glyceria fluitans-Montia fontana-Gesellschaft

Quellabflußgräben im Bereich der Talgrundweiden werden vor allem im oberen Talabschnitt (D) von einer Gesellschaft besiedelt, die von *Glyceria fluitans* und *Montia fontana* dominiert wird. Auffällig ist hier eine deutliche Zonierung: Während das Flutsüßgras bevorzugt in den äußeren, oft noch von weidenden Pferden betretenen Bereichen wächst, dominiert das

Quellkraut den inneren, durch stets frisches Fließwasser ausgezeichneten Grabenbereich. Besonders diese Ausbildung ist als Dominanzbestand einer in der Roten Liste von Unterfranken (MEIEROTT et al. 1984) aufgeführten Art bemerkenswert. Hohe Stetigkeiten erreichen in beiden Ausbildungen *Ranunculus flammula*, *Epilobium obscurum* und *Lotus uliginosus*, sie lassen keine Bevorzugung einer der beiden Zonen erkennen.

Vegetationsdynamik  
1. Floristische Veränderungen auf Einzelflächen

Im Folgenden werden zwei für das Hafenlohrthal besonders typische Vegetationsentwicklungen an sechs Beispielen im Detail untersucht. In den Tabellen wird in der Regel der aus den neuen Aufnahmen berechnete Bauwert der alten Aufnahme von der betreffenden Fläche gegenübergestellt (vgl. „Methodik“: Bauwert-Berechnung); zur besseren Übersichtlichkeit wird die dem jeweiligen Bauwert entsprechende Artmächtigkeit angegeben, der eigentliche, errechnete Bauwert steht in Klammern dahinter. Um den Text nicht zu überlasten, wurden nur Arten aufgenommen, die einen Bauwert von mindestens 1 erreichen, oder die in der alten Aufnahme mit einer Deckung von mindestens 1 auftreten. Die bei mehreren verarbeiteten Aufnahmen angegebenen Artenzahlen und Aufnahmeflächen stellen Durchschnittswerte dar, wobei sich die Artenzahlen auf die vollständigen Aufnahmen – und nicht auf die hier wiedergegebenen, gekürzten Versionen – beziehen.

1.1. Entstehung der *Festuca rubra*-*Agrostis capillaris*-Gesellschaft (vgl. Tab. 6–9)

Beim Übergang von intensiver Nutzung zu extensiver Beweidung oder unregelmäßiger Mahd bzw. Mähweide entsteht auf mageren, sauren Böden die *Festuca rubra*-*Agrostis capillaris*-Gesellschaft regelmäßig durch das Eindringen bzw. Hervortreten der namengebenden Gräser bei parallel verlaufender Verdrängung der anspruchsvolleren, höherwüchsigen (dabei aber keine so dichte Bodenbedeckung erreichenden) Obergräser. Das vorherige Arteninventar spielt für die Richtung der Entwicklung eine eher untergeordnete Rolle: Auf Fläche a (Tab. 6)

Tabelle 6) Fläche a (Talabschnitt B)

|                               | 1984    |    | 1992       |        |
|-------------------------------|---------|----|------------|--------|
| Artenzahl                     | 28      | 24 | 21         |        |
| Fläche [m²]                   | 25      | 25 | 20         |        |
|                               | Deckung |    | (Bw. 1992) |        |
| <i>Festuca rubra</i>          | 2       | 3  | 3          | (32.6) |
| <i>Agrostis capillaris</i>    | .       | 1  | 3          | (26.3) |
| <i>Holcus mollis</i>          | .       | +  | 2b         | (20.3) |
| <i>Trifolium repens</i>       | 1       | 1  | 2a         | (10.7) |
| <i>Veronica chamaedrys</i>    | +       | +  | 2a         | ( 8.1) |
| <i>Stellaria graminea</i>     | 1       | 1  | 2a         | ( 7.9) |
| <i>Galium harcynicum</i>      | .       | +  | 2a         | ( 6.5) |
| <i>Rumex acetosella</i>       | .       | .  | 1          | ( 4.3) |
| <i>Poa angustifolia</i>       | .       | .  | 1          | ( 4.2) |
| <i>Rumex acetosa</i>          | +       | +  | 1          | ( 3.2) |
| <i>Holcus lanatus</i>         | 3       | 1  | 1          | ( 3.1) |
| <i>Achillea millefolium</i>   | +       | +  | 1          | ( 2.9) |
| <i>Anthoxanthum odoratum</i>  | 1       | 2  | 1          | ( 2.7) |
| <i>Cerastium holosteoides</i> | .       | .  | 1          | ( 2.6) |
| <i>Heracleum sphondylium</i>  | 1       | .  | 1          | ( 2.3) |
| <i>Leontodon autumnalis</i>   | +       | 1  | 1          | ( 2.1) |
| <i>Hypericum perforatum</i>   | .       | .  | 1          | ( 2.1) |
| <i>Anthriscus sylvestris</i>  | .       | .  | 1          | ( 2.0) |
| <i>Campanula rotundifolia</i> | +       | +  | 1          | ( 1.3) |
| <i>Luzula campestris</i>      | +       | 1  | 1          | ( 1.2) |
| <i>Crepis biennis</i>         | .       | .  | 1          | ( 1.1) |
| <i>Poa trivialis</i>          | 1       | .  | +          | ( 0.3) |
| <i>Festuca pratensis</i>      | 1       | .  | +          | ( 0.1) |
| <i>Hypericum maculatum</i>    | 1       | 1  | +          | ( 0.1) |

befand sich 1984 eine *Cynosurion*-Basalgesellschaft, Fläche b (Tab. 7) und c (Tab. 8) waren von einem *Lolio-Cynosuretum*, Fläche d (Tab. 9) von einem *Festuco-Cynosuretum* bedeckt. Diese Beobachtung stützt den Vorschlag von GLAVAC (1983), die Rotschwingel-Rotstraußgras-Gesellschaft als eine „Zentralasoziation des vorindustriellen Grünlandes“ zu betrachten.

Auf Fläche a ist der Boden verhältnismäßig trocken und sandig, der Ersatz der regelmäßigen Mahd durch Beweidung hat hier eine Verdichtung der Vegetation zur Folge.

Die Standortsfaktoren „extensive Beweidung“ und „sandiger, magerer Boden“ wirken sich in einem deutlichen Hervortreten von *Festuca rubra* und *Agrostis capillaris* aus; der vorher zusammen mit *Festuca rubra* den Bestand dominierende *Holcus lanatus* ist deutlich zurückgegangen, er wurde durch das jetzt stärker vertretene Rote Straußgras ersetzt. Die hier gezeigte Gesellschaft kann – ebenso wie ihre Entwicklung – als repräsentativ für viele Hangweiden im Haffenlohrthal angesehen werden.

Entsprechend ist die Entwicklung auch auf Fläche b und c abgelaufen, wobei die unterschiedliche „Geschwindigkeit“ (die Vegetation von Fläche b wurde nach wie vor dem *Lolio-Cynosuretum* zugeordnet, auf Fläche c findet sich dagegen bereits die *Festuca rubra*-*Agrostis capillaris*-Gesellschaft) vermutlich auf die seit einigen Jahren völlig unterbliebene Nutzung der Fläche b zurückzuführen ist: Der fehlende Biomasse- und damit Nährstoffentzug hat die Verhagerung und damit das Eindringen der genügsamen Untergräser verlangsamt, auf der durch einen sehr sandigen, die Nährstoffauswaschung begünstigenden Boden gekennzeichneten Fläche c ist dieser Prozeß dagegen bereits weiter fortgeschritten.

Auch die Vegetation der Fläche d zeigt bereits floristische Verschiebungen, die eine Tendenz hin zur Rotschwingel-Rotstraußgras-Wiese erwarten lassen; das Unterbleiben jeglicher Nutzung während der letzten Jahre bot hier aber ebenso wie auf Fläche b mehr Existenzmöglichkeiten für höherwüchsige Gräser und Kräuter, als das auf den noch sporadisch genutzten Flächen der Fall ist.

Tabelle 7) Fläche b (Abschnitt C)

|                               | 1984    | 1992 |            |
|-------------------------------|---------|------|------------|
| Artenzahl                     | 22      | 34   |            |
| Fläche [m <sup>2</sup> ]      | 25      | 20   |            |
|                               | Deckung |      | (Bw. 1992) |
| <i>Plantago lanceolata</i>    | 1       | 3    | (27.1)     |
| <i>Achillea millefolium</i>   | +       | 2b   | (20.8)     |
| <i>Agrostis capillaris</i>    | 2       | 2b   | (15.4)     |
| <i>Trifolium pratense</i>     | 1       | 2a   | (10.4)     |
| <i>Bromus hordeaceus</i>      | .       | 2a   | ( 8.5)     |
| <i>Trifolium repens</i>       | 2       | 2a   | ( 8.0)     |
| <i>Ranunculus repens</i>      | +       | 2a   | ( 7.3)     |
| <i>Crepis biennis</i>         | .       | 2a   | ( 6.8)     |
| <i>Cerastium holosteoides</i> | .       | 2a   | ( 6.7)     |
| <i>Festuca rubra</i>          | .       | 2a   | ( 6.3)     |
| <i>Poa angustifolia</i>       | .       | 2a   | ( 6.3)     |
| <i>Cynosurus cristatus</i>    | 1       | 2a   | ( 5.9)     |
| <i>Ajuga reptans</i>          | .       | 2a   | ( 5.6)     |
| <i>Centaurea nigra</i>        | .       | 2a   | ( 5.1)     |
| <i>Lolium perenne</i>         | 1       | 1    | ( 4.7)     |
| <i>Poa trivialis</i>          | 2       | 1    | ( 4.7)     |
| <i>Ranunculus bulbosus</i>    | .       | 1    | ( 4.7)     |
| <i>Holcus lanatus</i>         | 2       | 1    | ( 4.2)     |
| <i>Daucus carota</i>          | .       | 1    | ( 3.4)     |
| <i>Hypochaeris radicata</i>   | .       | 1    | ( 3.1)     |
| <i>Taraxacum officinale</i>   | +       | 1    | ( 2.7)     |
| <i>Veronica chamaedrys</i>    | .       | 1    | ( 2.7)     |
| <i>Rumex acetosella</i>       | .       | 1    | ( 2.6)     |
| <i>Ranunculus acris</i>       | +       | 1    | ( 2.3)     |
| <i>Pimpinella saxifraga</i>   | +       | 1    | ( 2.2)     |
| <i>Rumex acetosa</i>          | +       | 1    | ( 2.2)     |
| <i>Poa palustris</i>          | .       | 1    | ( 1.7)     |
| <i>Dactylis glomerata</i>     | .       | 1    | ( 1.1)     |
| <i>Pimpinella major</i>       | .       | 1    | ( 1.0)     |

Tabelle 8) Fläche c (Abschnitt B)

|                               | 1984    | 1992 |            |
|-------------------------------|---------|------|------------|
| Artenzahl                     | 27      | 27   |            |
| Fläche [m <sup>2</sup> ]      | 25      | 20   |            |
|                               | Deckung |      | (Bw. 1992) |
| <i>Agrostis capillaris</i>    | 2       | 3    | (39.3)     |
| <i>Trifolium repens</i>       | +       | 2b   | (22.0)     |
| <i>Holcus mollis</i>          | 2       | 2b   | (28.3)     |
| <i>Veronica chamaedrys</i>    | 1       | 2b   | (19.5)     |
| <i>Rumex acetosa</i>          | +       | 2b   | (17.0)     |
| <i>Achillea millefolium</i>   | +       | 2b   | (15.8)     |
| <i>Festuca rubra</i>          | 2       | 2a   | (13.0)     |
| <i>Stellaria graminea</i>     | 1       | 2a   | (11.6)     |
| <i>Ranunculus acris</i>       | +       | 2a   | (10.5)     |
| <i>Plantago lanceolata</i>    | +       | 2a   | ( 6.8)     |
| <i>Deschampsia cespitosa</i>  | .       | 2a   | ( 5.8)     |
| <i>Lotus corniculatus</i>     | .       | 1    | ( 4.1)     |
| <i>Poa angustifolia</i>       | .       | 1    | ( 4.1)     |
| <i>Taraxacum officinale</i>   | .       | 1    | ( 2.7)     |
| <i>Holcus lanatus</i>         | .       | 1    | ( 2.4)     |
| <i>Rumex acetosella</i>       | +       | 1    | ( 2.3)     |
| <i>Dactylis glomerata</i>     | +       | 1    | ( 2.1)     |
| <i>Cardamine pratensis</i>    | .       | 1    | ( 2.1)     |
| <i>Poa pratensis</i>          | .       | 1    | ( 1.5)     |
| <i>Glechoma hederacea</i>     | +       | 1    | ( 1.3)     |
| <i>Centaurea nigra</i>        | .       | 1    | ( 1.1)     |
| <i>Cerastium holosteoides</i> | 1       | +    | ( 0.5)     |
| <i>Poa trivialis</i>          | 1       | .    | ( 0.0)     |

Tabelle 9) Fläche d (Abschnitt C)

|                                 | 1984          | 1992             |       |
|---------------------------------|---------------|------------------|-------|
| Laufende Nummer                 |               | 1111             |       |
|                                 | 12345         | 67890123         |       |
| Fläche [m <sup>2</sup> ]        | 13123         | 22222222         |       |
|                                 | 54580         | 50000000         |       |
|                                 | (Bw.)         |                  | (Bw.) |
| <i>Festuca rubra</i>            | 22211 (10.0)  | +ab33bbba (19.4) |       |
| <i>Rumex acetosa</i>            | +11++ ( 1.3)  | 1111aala ( 5.3)  |       |
| <i>Rumex acetosella</i>         | +2+12 ( 6.7)  | +abb+b+a ( 9.0)  |       |
| <i>Veronica chamaedrys</i>      | 1212+ ( 7.1)  | b11a1a11 ( 6.6)  |       |
| <i>Achillea millefolium</i>     | 1212+ ( 7.1)  | 11++.... ( 0.9)  |       |
| <i>Luzula campestris</i>        | 211++ ( 4.2)  | +++.... ( 0.4)   |       |
| <i>Galium album</i>             | +++.. ( 0.4)  | ..+ala+a ( 4.3)  |       |
| <i>Plantago lanceolata</i>      | .22++ ( 6.2)  | aba+11.. ( 5.8)  |       |
| <i>Hieracium pilosella</i>      | 112++ ( 4.2)  | ab+11... ( 4.4)  |       |
| <i>Centaurea nigra</i>          | +++2. ( 3.3)  | a1.a..11 ( 3.4)  |       |
| <i>Holcus mollis</i>            | ..+2 ( 3.2)   | .lab3.a+ (10.1)  |       |
| <i>Dactylis glomerata</i>       | ++++. ( 0.3)  | ++.... ( 3.8)    |       |
| <i>Dianthus deltoides</i>       | ..++.. ( 0.2) | aaa1+++ ( 4.3)   |       |
| <i>Campanula rotundifolia</i>   | ++++. ( 0.4)  | +++..+. ( 0.3)   |       |
| <i>Alchemilla vulgaris</i>      | ++++. ( 0.4)  | ++++.... ( 0.3)  |       |
| <i>Carex hirta</i>              | +++.. ( 0.2)  | a.a.+1b ( 5.4)   |       |
| <i>Ranunculus repens</i>        | ...++ ( 0.2)  | ..1++1++ ( 0.9)  |       |
| <i>Stellaria graminea</i>       | +++2+ ( 3.4)  | ...++.. ( 0.2)   |       |
| <i>Pimpinella saxifraga</i>     | +++++ ( 0.5)  | ++++.... ( 0.1)  |       |
| <i>Potentilla erecta</i>        | +++.. ( 0.4)  | ..+....+ ( 0.2)  |       |
| <i>Ranunculus acris</i>         | ++++. ( 0.3)  | ..++....+ ( 0.3) |       |
| <i>Chrysanthemum ircutianum</i> | 11++.. ( 1.2) | aa..... ( 2.5)   |       |
| <i>Thymus pulegioides</i>       | 1+1.. ( 1.2)  | 11..... ( 0.6)   |       |
| <i>Trifolium repens</i>         | 2.+++ ( 3.3)  | ..++.... ( 0.1)  |       |
| <i>Briza media</i>              | +1++.. ( 0.8) | +1..... ( 0.4)   |       |
| <i>Cerastium holosteoides</i>   | +++++ ( 0.5)  | .....+. ( 0.1)   |       |
| <i>Festuca ovina</i>            | 1++++ ( 0.9)  | ..... ( 0.0)     |       |
| <i>Viola riviniana</i>          | +++++ ( 0.5)  | ..... ( 0.0)     |       |
| <i>Koeleria pyramidata</i>      | 11.++ ( 1.2)  | ..... ( 0.0)     |       |

|                       |       |        |          |        |
|-----------------------|-------|--------|----------|--------|
| Leontodon hispidus    | +1++. | ( 0.8) | .....    | ( 0.0) |
| Trifolium dubium      | ++++. | ( 0.4) | .....    | ( 0.0) |
| Ranunculus bulbosus   | +1++. | ( 0.8) | .....    | ( 0.0) |
| Holcus lanatus        | +1++. | ( 0.8) | .....+   | ( 0.1) |
| Nardus stricta        | +++.  | ( 0.3) | .....    | ( 0.0) |
| Carex pilulifera      | +++.  | ( 0.3) | .....    | ( 0.0) |
| Potentilla verna      | 2+.   | ( 3.2) | .....    | ( 0.0) |
| Cerastium arvense     | .2.++ | ( 3.2) | .....    | ( 0.0) |
| Agrostis capillaris   | ..... | ( 0.0) | +1+a11+  | ( 2.4) |
| Hypericum perforatum  | ..... | ( 0.0) | b.abab5+ | (21.0) |
| Potentilla reptans    | ..... | ( 0.0) | +++++.   | ( 0.4) |
| Arrhenatherum elatius | ..... | ( 0.0) | +++a..1  | ( 1.8) |
| Pimpinella major      | ..... | ( 0.0) | +++1.+   | ( 0.5) |
| Carex brizoides       | +..+  | ( 0.2) | +++1..   | ( 0.4) |
| Saxifraga granulata   | +++.  | ( 0.2) | +++..+   | ( 0.2) |
| Trisetum flavescens   | .1..  | ( 0.5) | +++1..   | ( 0.5) |
| Avena pratensis       | 1.+.  | ( 0.7) | ba.....  | ( 3.8) |
| Avena pubescens       | .1.++ | ( 0.7) | +++++.   | ( 0.1) |
| Lotus corniculatus    | +..+  | ( 0.2) | ++++.    | ( 0.1) |
| Veronica officinalis  | +++.  | ( 0.2) | ++++.    | ( 0.1) |
| Polygala vulgaris     | +1..  | ( 0.6) | ++++.    | ( 0.1) |
| Centaurea jacea       | +..+  | ( 0.1) | ++++.    | ( 0.2) |
| Hypericum maculatum   | ++++. | ( 0.4) | ++++.    | ( 0.1) |
| Trifolium pratense    | 1+++. | ( 0.7) | ++++.    | ( 0.1) |
| Anemone nemorosa      | 1+++. | ( 0.7) | ++++.    | ( 0.1) |
| Salvia pratensis      | +..+  | ( 0.1) | 1++++.   | ( 0.4) |
| Veronica arvensis     | +++.  | ( 0.2) | ++++.    | ( 0.1) |
| Agrostis stolonifera  | 1.1.. | ( 1.0) | ++++.    | ( 0.1) |
| Campanula patula      | +..+  | ( 0.2) | .1.....  | ( 0.3) |
| Viscaria vulgaris     | 1...+ | ( 0.6) | ++++.    | ( 0.1) |
| Taraxacum officinale  | +..+  | ( 0.1) | ++++.    | ( 0.1) |
| Anthoxanthum odoratum | +..+  | ( 0.2) | .....    | ( 0.0) |

Im Gegensatz zu 1984 weist im aktuellen Zustand *Agrostis capillaris* ebenso wie *Festuca rubra* die maximal mögliche Stetigkeit (8) auf. Neben dem Roten Straußgras sind unter den neu hinzugekommenen Arten besonders *Hypericum perforatum* und *Arrhenatherum elatius* hervorzuheben, die hier durch den Ersatz der Beweidung durch eine sehr sporadische Mahd zunehmen konnten. Die Verdichtung der Vegetation hat – trotz des sandigen Bodens – zur Verdrängung zahlreicher Magerkeitszeiger wie z.B. *Briza media*, *Koeleria pyramidata*, *Nardus stricta* und *Thymus pulegioides* geführt, während der Anteil der höheren Gräser zugenommen hat.

## 1.2. Vordringen des Phalaridetum arundinaceae

Die Ausbreitung des Rohrglanzgras-Röhrchens stellt eine für die Talgrundbrachen des Hahnenlohrtales besonders bedeutsame Entwicklung dar: Große Bereiche, die 1984 noch von Brachwiesen oder verschiedenen Seggen-, Simsen- oder Binsen-Gesellschaften besiedelt wurden, tragen nun ein einheitliches *Phalaridetum*.

Mit dem Vorliegen zweier genau rekonstruierbarer, im Talabschnitt C gelegener Aufnahmeflächen aus dem Jahr 1984 kann die Ausbreitungsgeschwindigkeit dieser Gesellschaft sowie die hiermit einhergehende floristische Verarmung demonstriert werden (Tab. 10 und 11).

Die Wiederaufnahme der Flächen e und f demonstriert anschaulich, wie das *Phalaridetum* nach Beendigung der Nutzung sehr große Flächen mit hoher Geschwindigkeit unter weitgehender Verdrängung der vorher dort siedelnden Pflanzenarten überwächst. Der Lebensform „hochwüchsige Rhizompflanze“ kommt für den Sukzessionserfolg auf Brachflächen also eine sehr große Bedeutung zu (SCHREIBER 1987, MÜLLER & ROSENTHAL 1989, MÜLLER et al. 1992). Deutlich wird dies an den nur einmal vorkommenden Arten auf Fläche e, da sich unter ihnen alle aus dem Bestand verschwundenen Species befinden; nicht mehr vertreten ist z.B. *Caltha palustris*, die 1984 noch Deckung 2 aufwies. Andere Arten konnten sich dagegen trotz des eingedrungenen Rohrglanzgrases noch behaupten; *Scirpus sylvaticus* z.B. hat zwar an Bedeutung eingebüßt, er ist aber in beiden Aufnahmen von 1992 noch mit mehr als 5% Deckung am Bestand beteiligt. Auffällig ist schließlich die Gruppe der Pflanzen, die zusammen

mit *Phalaris arundinacea* neu eingewandert sind. Neben *Carex brizoides* sind das vorwiegend hochwüchsige Arten wie *Lysimachia vulgaris*, *Juncus acutiflorus* und *Scutellaria galericulata*. Diese Arten erreichen im *Phalaridetum* allgemein höhere Stetigkeiten; sie sind demnach an die im Rohrglanzgrasröhricht herrschenden Standortsbedingungen besonders gut angepaßt und profitieren von dessen Ausdehnung.

Auf Fläche f erreichen neben dem Rohrglanzgras selbst (welches hier im Gegensatz zu Fläche e auch 1984 schon vorhanden war) nur noch *Polygonum bistorta* und *Carex brizoides* nennenswerte Bauwerte; die Entwicklung zu einem extrem artenarmen *Phalaridetum* kann hier als bereits abgeschlossen betrachtet werden.

Tabelle 10) Fläche e

|                             | 1984 | 1992 |
|-----------------------------|------|------|
| Laufende Nummer             |      |      |
| Artenzahl                   |      |      |
|                             | 1    | 23   |
|                             | 1    | 11   |
|                             | 3    | 63   |
| <i>Scirpus sylvaticus</i>   | 3    | aa   |
| <i>Lythrum salicaria</i>    | +    | 11   |
| <i>Phalaris arundinacea</i> | .    | 55   |
| <i>Carex brizoides</i>      | .    | 13   |
| <i>Lysimachia vulgaris</i>  | .    | ba   |
| <i>Polygonum bistorta</i>   | .    | 1a   |
| <i>Lotus uliginosus</i>     | .    | +1   |
| <i>Epilobium palustre</i>   | .    | +1   |
| <i>Juncus acutiflorus</i>   | .    | +1   |
| <i>Carex rostrata</i>       | 1    | .1   |
| <i>Carex vesicaria</i>      | 2    | +    |
| <i>Galium palustre</i>      | +    | 1.   |

je einmal:

*Caltha palustris* (1:2); *Carex acutiformis* (1:1); *Equisetum fluviatile* (1:1); *Iris pseudacorus* (1:1); *Cardamine pratensis* (1:1); *Epilobium hirsutum* (1:1); *Myosotis palustre* (1:1); *Poa palustris* (1:1); *Carex elata* (2:1); *Juncus effusus* (2:1); *Equisetum arvense* (2:1); *Galeopsis tetrahit* (2:1); *Lycopus europaeus* (2:1); *Cirsium palustre* (3:1); *Holcus mollis* (3:1); *Scutellaria galericulata* (3:1)

Tabelle 11) Fläche f

|                             | 1984 | 1992       |
|-----------------------------|------|------------|
| Laufende Nummer             | 1    | 2          |
| Artenzahl                   | 32   | 13         |
| Fläche [m <sup>2</sup> ]    | 25   | 30         |
|                             |      | (Bw. 1992) |
| <i>Phalaris arundinacea</i> | 1    | 5 (87.5)   |
| <i>Polygonum bistorta</i>   | 1    | 3 (45.8)   |
| <i>Carex brizoides</i>      | .    | 2a (14.2)  |
| <i>Galeopsis tetrahit</i>   | 1    | 1 (4.3)    |
| <i>Galium aparine</i>       | .    | 1 (4.3)    |
| <i>Urtica dioica</i>        | .    | 1 (4.2)    |
| <i>Caltha palustris</i>     | 1    | 1 (3.3)    |
| <i>Lotus uliginosus</i>     | 1    | 1 (1.0)    |
| <i>Lysimachia vulgaris</i>  | 1    | +          |
| <i>Agrostis canina</i>      | 1    | +          |
| <i>Carex vesicaria</i>      | 1    | +          |
| <i>Scirpus sylvaticus</i>   | 3    | .          |
| <i>Carex vesicaria</i>      | 1    | .          |
| <i>Juncus effusus</i>       | 1    | .          |
| <i>Viola palustris</i>      | 1    | .          |



## 2. Flächenhafte Verschiebungen im Vegetationsmosaik

### 2.1. Zeitliche Entwicklung einer Einzelparzelle (Abb. 1)

Die große Dynamik der Vegetationsveränderungen konnte durch die Wiederaufnahme einer bereits 1984 flächig auskartierten Talgrundparzelle demonstriert werden.

Die Ausgangssituation (1984, Abb. 1 oben) wurde im Talgrund vornehmlich von einem kleinräumigen Vegetationsmosaik aus fünf flächig ausgebildeten Gesellschaften bestimmt, von denen drei auch linienförmig in Gräben auftraten. Der gesamte Bereich war zu dieser Zeit noch extensiv beweidet worden; als für die Vegetationsdifferenzierung maßgeblicher Faktor muß die Bodenfeuchte betrachtet werden: Die Gesellschaften des Talgrundes unterscheiden sich hinsichtlich ihrer Ansprüche an den Bodenwassergehalt sehr deutlich. Der Hangfuß wurde dagegen überwiegend von einer einzigen Gesellschaft (dem *Festuco-Cynosuretum*) bedeckt; nur an einer besonders steilen Böschung war kleinräumig ein *Genisto-Callunetum* ausgebildet.

Im Zustand von 1992 (Abb. 1 unten) läßt die Vegetation am Hang keine flächenmäßigen Änderungen erkennen (floristische Verschiebungen: vgl. Tab. 9); um so einschneidender sind die Unterschiede dagegen im Talgrund, dessen Gesamtfläche etwa 2.2 Hektar beträgt (vgl. Abb. 2).

Das *Phalaridetum* hat seinen Flächenanteil von 0 auf über 60% gesteigert; vom (mit jeweils 2% allerdings unbedeutenden) *Caricetum rostratae* abgesehen haben sich die Anteile aller anderen Gesellschaften entsprechend reduziert. Die 1984 noch von *Cariceten* und *Scirpeten* besiedelten Gräben sind in der Vegetation sogar überhaupt nicht mehr als Sonderstandorte erkennbar. Mit der Aufgabe der Nutzung konnte sich im Talgrund das Rohrglanzgras also stark ausbreiten; es bildet hohe, dichte Bestände und verdrängt auf den „eroberten“ Flächen den Großteil der vorher vorhandenen Arten (vgl. floristische Verschiebungen: „Vordringen des *Phalaridetum*“). Lediglich in Hangnähe konnten sich die bisherigen Gesellschaften in Form größerer Bestände erhalten, was einmal mit der hier geringeren Bodenfeuchte, zum anderen aber auch mit der Wanderungsrichtung des Rohrglanzgrases zusammenhängt: Das *Phalaridetum* breitet sich im Hafenlohrthal stets vom Bach her aus. Einzig die Bestände der Zittergrassegge können sich offensichtlich längerfristig dem Eindringen des Rohrglanzgrases widersetzen, ansonsten bleiben auf Dauer nur edaphisch ungeeignete Flächen (die in der Regel zu nass oder aber – in Hangnähe – bereits zu trocken sind) von einer Besiedlung durch das *Phalaridetum* ausgespart.

Die Wanderungsrichtung des Rohrglanzgrases vom Bach her konnte auch im – weiter talaufwärts gelegenen – „Standgrund“ bestätigt werden: Die Bestimmung von Höhe und Deckung des Rohrglanzgrases entlang eines Transekt in diesem (1984 ebenfalls noch von Wiesengesellschaften bedeckten) Bereich macht die Dynamik des Vordringens deutlich sichtbar (Abb. 3): Sehr deutlich ist hier der negative Zusammenhang zwischen Deckungsgrad und Bestandeshöhe von *Phalaris* einerseits und der Artenzahl der betreffenden Aufnahme andererseits erkennbar: Letztere nimmt mit der Entfernung vom Bach zu, die ersten beiden dagegen ab. Der drastische Rückgang der Artenzahlen auf älteren Brachflächen wurde auch von MÜLLER et al. (1992) beobachtet.

Während das *Phalaridetum* den bachseitigen Teil des Talgrundes also bereits besiedelt hat, werden die näher zum Hang gelegenen Bereiche zur Zeit (noch) von der *Lysimachia vulgaris*-Staudenflur (vgl. Tab. 5, lfd. Nr. 1–13) eingenommen. Die bisherigen Ergebnisse lassen jedoch den Schluß zu, daß auch diese Gesellschaft im Laufe der nächsten Jahre vom *Phalaridetum* verdrängt werden wird.

### 2.2. Räumlicher Vergleich zweier verschieden genutzter Parzellen (Abb. 4)

Durch den Vergleich zweier in Talabschnitt D gelegener Parzellen, die – bei gleicher Ausgangssituation und vergleichbaren edaphischen und klimatischen Standortsfaktoren – durch abweichende Nutzung eine unterschiedliche Entwicklung durchgemacht haben, konnte der auch hier die anderen Standortsfaktoren dominierend überprägende Einfluß der Nutzung deutlich gemacht werden (vgl. Abb. 4). Der oberste Teil des Hafenlohrtals war früher einheit-

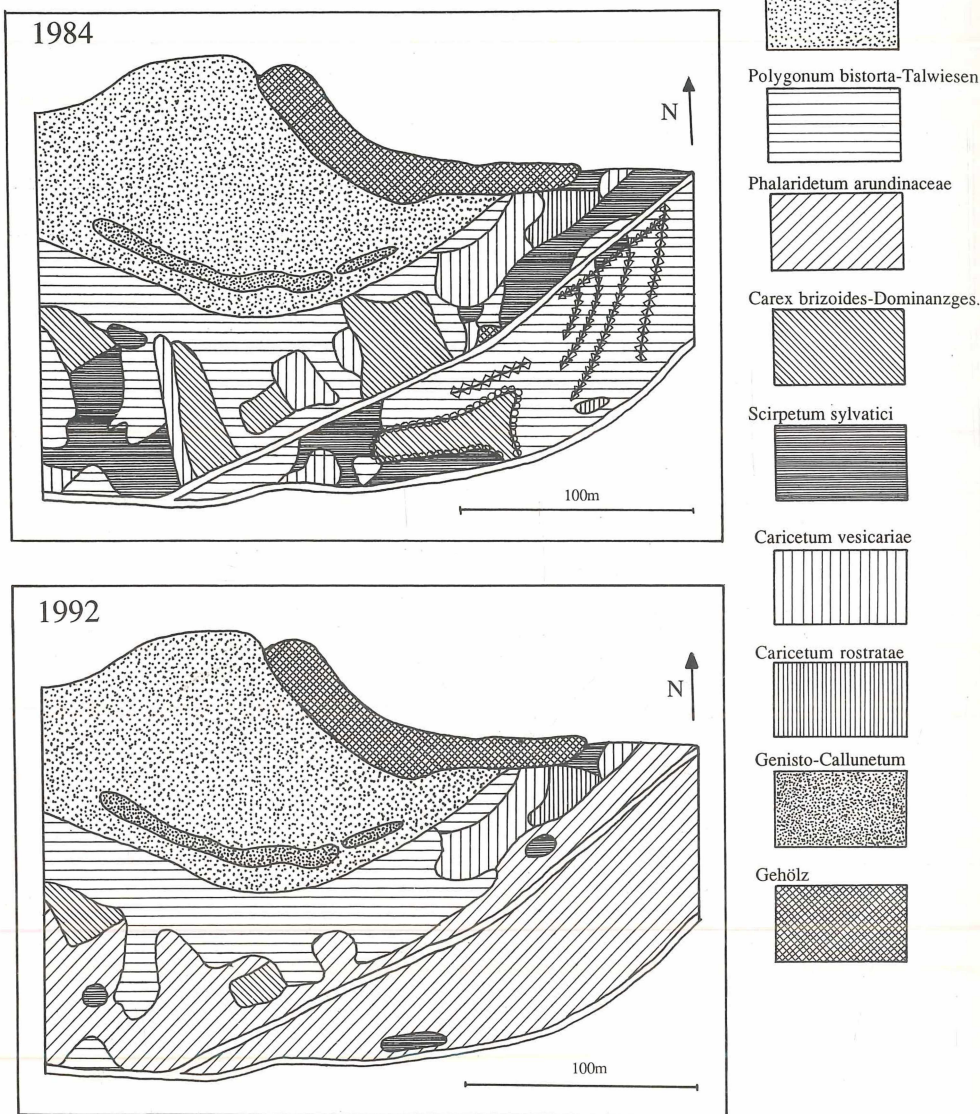


Abb. 1

Oben: Vegetationskarte einer oberhalb von Lichtenau im Talabschnitt C gelegenen Talgrundparzelle im Jahr 1984 (-> Situation bei extensiver Beweidung); aus ULLMANN et al. (1985).

Unten: Vegetationskarte der Talgrundparzelle im Talabschnitt C im Jahr 1992 (-> Situation nach mindestens fünf Jahren Brache); aus HEIL (1993).

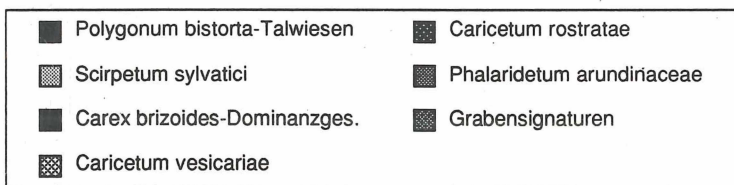
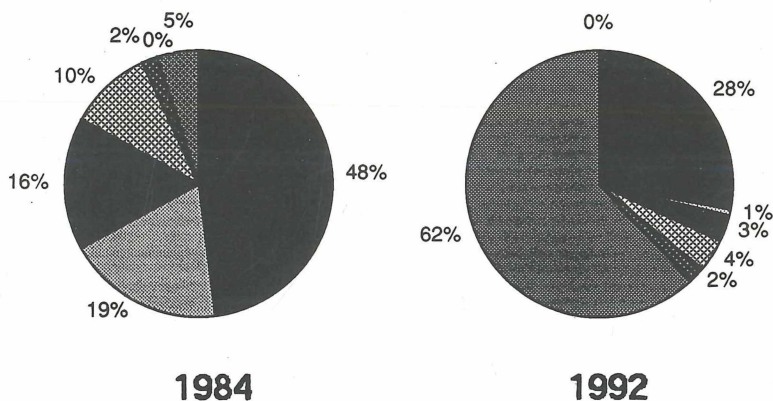


Abb. 2: Änderungen in den Flächenanteilen der Pflanzengesellschaften im Talgrund der Parzelle oberhalb Lichtenau: Vergleich 1984 und 1992.

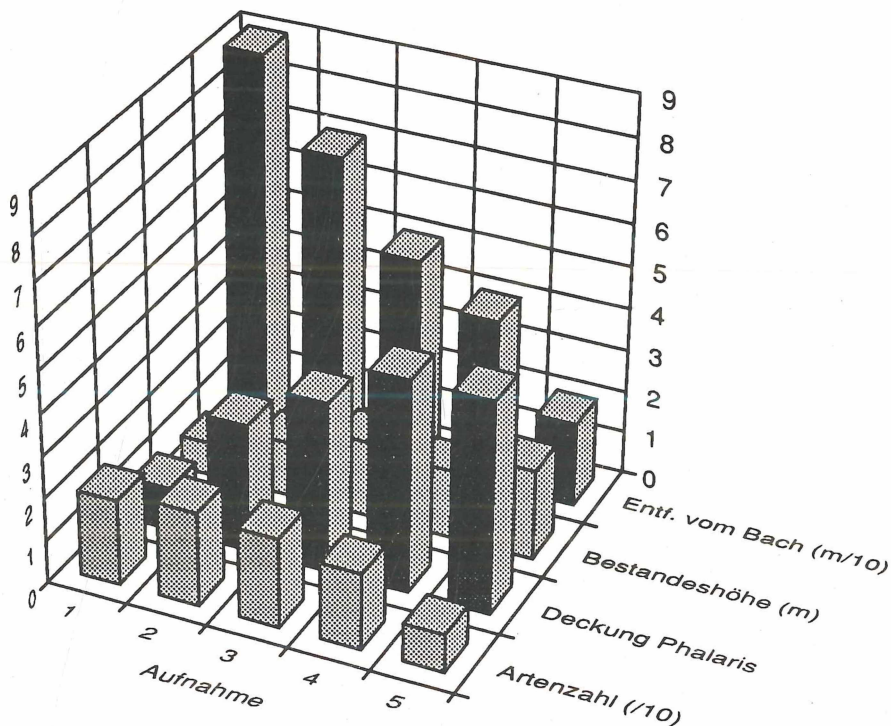


Abb. 3: Vordringen des *Phalaridetum*: Bestandeshöhe und Deckung von *Phalaris* nehmen in Aufnahmen in größerer Bachnähe zu, die durchschnittliche Artenzahl dagegen ab.

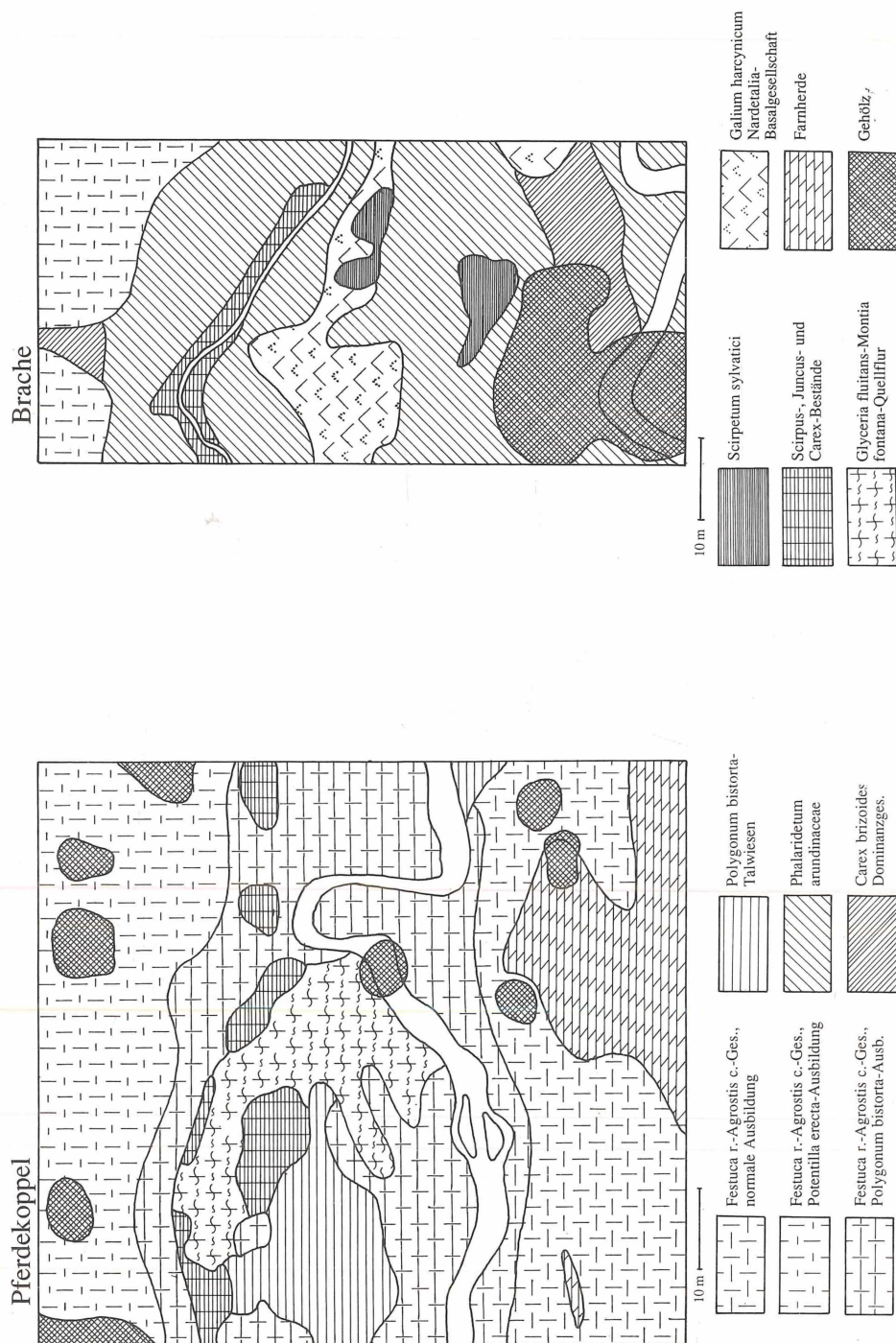


Abb. 4: Vegetationskarte einer Pferdekoppel (links) und einer Brachfläche (rechts) im Talabschnitt D.



lich als Wässerwiesen genutzt worden; um 1965 wurden die Instandhaltungsmaßnahmen eingestellt (EICH, pers. Mitt.), wobei aber bis 1970 noch im ganzen Bereich sporadisch gemäht wurde (LOY, pers. Mitt.). 1974 wurde dann ein Teil des Talgrundes als Pferdekoppel eingezäunt, der übrige Bereich liegt seitdem brach (ROSEN, pers. Mitt.).

Zum Vergleich wurden zwei etwa 900m voneinander entfernte Parzellen mit – von der aktuellen Nutzung abgesehen – möglichst ähnlichen Standortbedingungen ausgewählt; beide erstrecken sich über den Talgrund und den SW-exponierten Hangfuß, beide Parzellen weisen außerdem neben der Hafenlohr selbst einen Quellabflußgraben auf.

Nur drei der insgesamt acht Gesellschaften kommen auf beiden Flächen vor; auch hier sind aber die Flächenanteile sehr unterschiedlich. Bemerkenswert ist, daß die *Festuca rubra*-*Agrostis capillaris*-Gesellschaft auf der Brache (Abb. 4 rechts) nur im Hangbereich auftritt, während sie auf der Pferdekoppel (Abb. 4 links) neben dem Hang auch größere Teile des Talgrundes besiedelt. Das Auftreten der *Galium hircynicum*-*Nardetalia*-Basalgemeinschaft im Talgrund der Brachfläche ist auf Unregelmäßigkeiten in Relief und Boden (die Gesellschaft besiedelt sandige, leicht erhöhte Bereiche) zurückzuführen; ohne diese Strukturen wäre der Anteil des *Phalaridetum* im Talgrund noch größer.

Die Ausdehnung der Rotschwingel-Rotstraußgras-Wiese über das gesamte vom Grünland eingenommene Talprofil der Pferdekoppel zeigt deutlich die dominierende Rolle des Faktors Nutzung; die edaphischen Faktoren werden hier nur an der Entstehung verschiedener Ausbildungen derselben Gesellschaft (*Polygonum bistorta*-Ausbildung im Talgrund, *Potentilla erecta*-Ausbildung am SW-Hang) sichtbar. Lediglich besonders nasse Stellen im Bereich des Quellabflußgrabens werden von der *Glyceria-Montia*-Quellflur, staunasse Bereiche von Seggen-, Simsen- und Binsen-Gesellschaften und besonders sickerfeuchte, von den Pferden selten betretene Abschnitte von der *Polygonum bistorta*-Talwiese bedeckt.

Auf der Brachfläche nimmt das *Phalaridetum* den Talgrund großflächig ein, ausgespart bleiben aber auch hier ständig nasse Bereiche um den Quellgraben und staunasse Senken. Am Hang konnte sich die Rotschwingel-Rotstraußgras-Wiese dagegen behaupten; ein Verdrängen ist dort nur durch Gehölze wie *Prunus* oder *Rubus* zu erwarten.

## Diskussion

Die Vegetation des Hafenlohrtales ist für vergleichbar genutzte Spessarttäler durchaus charakteristisch: Das *Arrhenatheretum* wurde in ähnlicher Artenzusammensetzung von ULLMANN (1977) für das Maintal beschrieben; die *Festuca rubra*-*Agrostis capillaris*-Gesellschaft ist in vielen Mittelgebirgen Süddeutschlands auf vergleichbaren Böden sehr häufig (ELLENBERG 1986, HÜLBUSCH 1986), sie konnte von REIF (1989) auch für das Nachbartal belegt werden. Ebenso sind auch die meisten Gesellschaften des Talgrundes für entsprechende Standorte typisch und sowohl von REIF (1989) als auch von LETTMAIER (1980 a, b) für den Spessart belegt. Als flächig ausgebildete Gesellschaft selten und daher für den Spessart in dieser Form noch nicht erwähnt ist dagegen die *Lysimachia vulgaris*-Staudenflur; in der Regel werden derartige Staudenfluren auf brachgefallenen Naßwiesen vom Mädesüß dominiert (HARD 1976, WOLF et al. 1984). Eine – zumindest in einer Ausbildung – ebenfalls vom Gilbweiderich dominierte Staudengesellschaft beschreibt BÖGER (1991) für länger brachliegende Feucht- und Naßwiesen im Hessischen Ried; er gibt als wesentliches Standortmerkmal längere Perioden der Überstauung an. Die Beobachtungen im Hafenlohrtal stützen diese Angabe: *Lysimachia vulgaris* löst *Filipendula ulmaria* vor allem auf Flächen ab, die auch nach den Frühjahrshochwässern immer wieder Oberflächenwasser aufweisen (vgl. auch MEISEL 1973).

Bezüglich der Bedeutung der verschiedenen Standortfaktoren ergibt die Untersuchung der aktuellen Grünlandvegetation ein mit den Ergebnissen der floristischen und räumlichen Analysen der Vegetationsdynamik übereinstimmendes Bild: Für die Differenzierung der Vegetation in verschiedene Pflanzengesellschaften sind als wichtigste Standortfaktoren Nutzung, Bodenfeuchte und Nährstoffgehalt des Bodens zu nennen, wobei die Nutzung dominierend wirkt: Gleich genutzte Bestände sind sich auch auf solchen Böden verhältnismäßig ähn-

lich, die im ungenutzten Zustand völlig verschiedene Pflanzengesellschaften tragen. Unterschiede in den edaphischen Voraussetzungen wirken sich dagegen meist nur in der Entstehung unterschiedlicher Ausbildungen derselben Gesellschaft aus.

Auf Brachflächen bestimmen die edaphischen Faktoren (besonders die Bodenfeuchte) dagegen sowohl die Richtung als auch die Geschwindigkeit der Vegetationsentwicklung: Die Änderungen im Hangbereich resultieren vor allem aus der Zunahme von *Festuca rubra* und *Agrostis capillaris* sowie aus der damit zusammenhängenden Verdrängung artenreicherer Bestände. Im (feuchteren) Talgrund sind die Verschiebungen viel ausgeprägter: Sie erfolgen überwiegend durch eine massive Ausdehnung bereits vorhandener Bestände (vor allem des *Phalaridetum*).

Die schnellere Entwicklung der Vegetation auf feuchten Flächen ist in der Literatur bereits mehrfach beschrieben worden (STÄHLIN & BÜHRING 1971, MEISEL 1973, HARD 1976, MÜLLER et al. 1992). Als Ursache hierfür ist – im Fall der im Hafenlohrthal gegebenen Situation – in erster Linie die nach der Verlandung der alten Entwässerungsgräben immer weiter fortschreitende Bodenvernässung anzusehen, wodurch die Vegetation nach Beendigung der Nutzung besonders weit vom Gleichgewicht mit den dann vorherrschenden Umweltfaktoren entfernt ist. An den Hängen ist dieser Effekt nicht vorhanden. Verstärkend kommt hinzu, daß auf den feuchten bis staunassen Talgrundflächen durch das Brachfallen verhältnismäßig raschwüchsige Stauden und Gräser begünstigt werden, was ebenfalls sehr schnelle Änderungen im Artenspektrum fördert (MÜLLER & ROSENTHAL 1989). Zumindest die Staudenfluren und das Rohrglanzgrasröhricht stellen dann aber das vorläufige Endstadium der Sukzession dar; für Staudenfluren beschreiben STÄHLIN et al. (1972), daß mit diesen für lange Zeit ein Gleichgewichtszustand zwischen Vegetation und Umwelt erreicht ist. Schon die ganzjährig dicke Streuauflage und die starke Beschattung bedingen eine erhebliche, auch von LOHMEYER und BOHN (1973) hervorgehobene Widerstandskraft des *Phalaridetum* gegen weitere Veränderungen. Nur in drei Aufnahmen des *Phalaridetum* im Hafenlohrthal ist beispielsweise ein Gehölzkeimling vertreten; auf Samenflug angewiesene Gehölze sind offensichtlich nicht in der Lage, dichte Hochgras- und Hochstaudenbestände zu überwachsen (MÜLLER et al. 1992).

An den Hängen können Gehölze dagegen aufgrund der weniger dichten und hohen Vegetation durch Samenanflug eindringen, außerdem spielen ausläuferbildende Gehölzarten (vor allem *Prunus spinosa*) eine wichtigere Rolle. Hier wird die Sukzession daher langfristig durch das Eindringen von Gehölzen bestimmt, welches naturgemäß langsamer verläuft. Bei einem dauerhaften Unterbleiben der Nutzung auf diesen Flächen ist aber – im Gegensatz zum für die meisten Gehölze zu nassen Talgrund – erst mit Wald das Endstadium der Sukzession erreicht, so daß hier mit erheblich längeren Zeitspannen bis zu einem vorläufigen Stillstand in der Vegetationsentwicklung zu rechnen ist.

Bemerkenswert ist die trotz der verschieden langen Untersuchungszeiträume in allen Bereichen vorhandene und teilweise bis auf Art- bzw. Gesellschaftsniveau gehende Übereinstimmung der im Hafenlohrthal gewonnenen Ergebnisse mit den von MÜLLER et al. (1992) im Ostetal bei Hamburg beobachteten Entwicklungen. Die Vegetation im Hafenlohrthal hat auf den feuchten, zum Teil unter zehn Jahre alten Talgrundbrachen großflächig bereits dasselbe Stadium erreicht, das MÜLLER et al. (1992) für die Situation nach 30 Jahren Brache angeben. Hieraus läßt sich eine hohe Anfangsgeschwindigkeit in der Vegetationsentwicklung ableiten, die bereits nach verhältnismäßig kurzer Zeit mit den Hochgras- und Hochstaudengesellschaften wieder zum Erliegen kommt.

Die sehr differenzierten Reaktionen der Vegetation auf graduelle Unterschiede in den Nutzungsformen zeigen gleichzeitig auch die Problematik auf, die sich bei dem Versuch ergibt, durch besondere historische Nutzungsformen entstandene, artenreiche Gesellschaften mittels (wenig arbeitsaufwendiger) Pflegemaßnahmen zu erhalten.

## Danksagung

Frau Prof. ULLMANN danke ich für die Betreuung dieser als Diplomarbeit durchgeführten Untersuchung sowie für die Überlassung ihrer Daten aus der Arbeit von 1985. Ihr ebenso wie auch Dr. T. STEINLEIN gilt mein Dank ferner für wichtige Hinweise und konstruktive Kritik am Manuskript.

Meine Freilandarbeiten wurden von Herrn Forstdirektor H. LOY in vielfältiger Weise unterstützt. Zahlreiche wichtige Informationen verdanke ich auch Herrn Bürgermeister EICH sowie dem Ehepaar ROSEN (alle Rothenbuch).

## Literatur

- APEL, R. (1972): Hydrogeologie. – In: WITTMANN, O.: Geologische Karte von Bayern 1:25000, Erläuterungen zum Blatt 6022 Rothenbuch: 75–88. Bayer. Geol. Landesamt, München.
- BÖGER, K. (1991): Grünlandvegetation im Hessischen Ried. – Botanik und Naturschutz in Hessen, Beiheft 3. Botanische Vereinigung für Naturschutz in Hessen: 285 S.
- BRAUN-BLANQUET, J. (1964): Pflanzensoziologie. 3. Aufl. – Springer, Wien, New York: 865 S.
- DIERSCHEKE, H., WITTIG, B. (1991): Die Vegetation des Holtumer Moores (Nordwest-Deutschland) – Veränderungen in 25 Jahren (1963–1988). – Tuexenia 11: 171–190. Göttingen.
- DIERSEN, K. (1989): Extensivierung und Flächenstillegung – Naturschutz in der Agrarlandschaft im Widerstreit zwischen Pflegenutzung und spontaner Entwicklung. – Landesnaturschutzverband Schleswig-Holstein, Grüne Mappe 1989: 18–24. Kiel.
- ENGLERT, E.A. (1975): Zur Erdgeschichte der Landschaft um Hafenlohr. – Spessart 1975, 5: 13–14. Aschaffenburg.
- ELLENBERG, H. (1952): Landwirtschaftliche Pflanzensoziologie. Bd. II: Wiesen und Weiden und ihre standörtliche Bewertung. – Ulmer, Stuttgart: 143 S.
- (1986): Vegetation Mitteleuropas mit den Alpen. 4. Aufl. – Ulmer, Stuttgart: 989 S.
- (1991): Zeigerwerte der Gefäßpflanzen. – In: ELLENBERG, H., WEBER, H.E., DÜLL, R., WIRTH, V., WERNER, W., PAULISSEN, D.: Zeigerwerte von Pflanzen in Mitteleuropa. – Scripta Geobot. 18: 9–166. Göttingen.
- FISCHER, H. (1986): Zur Vorhersage ökologischer Parameter aufgrund der floristischen Struktur der Vegetation. – Tuexenia 6: 405–414. Göttingen.
- GLAVAC, V. (1983): Über die Rotschwingel-Rotstrauchgrasgesellschaft (*Festuca rubra*-*Agrostis tenuis*-Ges.) im Landschafts- und Naturschutzgebiet „Dönche“ in Kassel. – Tuexenia 3: 389–406, Göttingen.
- HARD, G. (1976): Vegetationsentwicklung auf Brachflächen. – In: BIERHALS, E., GELKE, L., HARDE, G., NOHL, W. (1976): Brachflächen in der Landschaft. (KTBL-Schrift 195.) – Landwirtschaftsverlag, Münster-Hiltrup: 42 S.
- HARTKE, W. (1956): Die „Sozialbrache“ als Phänomen der geographischen Differenzierung der Landschaft. – Erdkunde 1956: S. 257
- (1969): Sozialgeographischer Strukturwandel im Spessart. – In: STORKEBAUM, W.: Sozialgeographie. (Wege der Forschung Bd. LIX.): 294–325. Wissensch. Buchgesellschaft, Darmstadt.
- HEIL, M.: (1993): Differenzierungen in der Grünlandvegetation des Hafenlohrtales (Spessart), unter besonderer Berücksichtigung der Nutzung. – Unveröff. Diplomarbeit, Universität Würzburg: 118 S.
- HÜLBUSCH, K.-H. (1986): Eine pflanzensoziologische „Spurensicherung“ zur Geschichte eines „Stücks Landschaft“. – Landschaft und Stadt 18: 60–72. Stuttgart.
- KLAPP, E. (1965): Grünlandvegetation und Standort. – Parey, Berlin, Hamburg: 384 S.
- (1971): Wiesen und Weiden. Eine Grünlandlehre. – Parey, Berlin, Hamburg: 620 S.
- KNAPP, R. (1977): Die Pflanzenwelt der Rhön unter besonderer Berücksichtigung der Naturparkgebiete. 2. Aufl. – Parzeller, Fulda: 136 S.
- KOPECKY, K. (1992): Syntaxonomische Klassifizierung von Pflanzenbeständen unter Anwendung der deduktiven Methode. – Tuexenia 12: 13–24. Göttingen.
- LETTMAIER, K. (1980a): Brachlandschaften sind eine Übergangserscheinung, die fast der Vergangenheit angehört. Ihre vegetationsgeographische Erfassung ist von Wichtigkeit. – Spessart 1980, 1: 12–15. Aschaffenburg.
- (1980b): Vegetationsformen der Wiesen- und Ackerbrachen im Spessart. – Bayer. Landw. Jb. 57 (SH 1: Landschaftspflege im Spessart): 138–144. Bayerischer Landwirtschaftsverlag, München.

- LOHMEYER, W., BOHN, U. (1973): Wildsträucher-Sproßkolonien (Polycormone) und ihre Bedeutung für die Vegetationsentwicklung auf brachgefallenem Grünland. – *Natur und Landschaft* 48, 3: 75–78. Köln
- MEIEROTT, L., WIRTH, V., RITSCHEL-KANDEL, G. (1984): Rote Liste der gefährdeten Farn- und Blütenpflanzen in Unterfranken. – Würzburg: 134 S.
- MEISEL, K. (1973): Über Umfang, räumliche Verbreitung und Vegetationsentwicklung von Brachflächen in der BRD. – *Jb. Natursch. Landschaftspfl.* 22: 9–20. Bonn-Bad Godesberg.
- , v. HÜBSCHMANN, A. (1973): Grundzüge der Vegetationsentwicklung auf Brachland. – *Natur und Landschaft* 48, 3: 70–74. Köln.
- MENSCHING, H., WAGNER, G. (1963): Die naturräumlichen Einheiten auf Blatt 152 Würzburg. (Geographische Landesaufnahme 1: 200000, Naturräumliche Gliederung Deutschlands). – Bundesanstalt für Landeskunde und Raumforschung, Bonn-Bad Godesberg (Selbstverlag).
- MÜLLER, J., ROSENTHAL, G. (1989): Mechanismen der Dominanzentwicklung in Pflanzenbeständen und ihre Bedeutung für die Sukzessionslenkung. – *Verh. Ges. Ökologie* 19(1): 135. Göttingen.
- , –, UCHTMANN, H. (1992): Vegetationsveränderungen und Ökologie nordwestdeutscher Feuchtgrünlandbrachen. – *Tuexenia* 12: 223–244. Göttingen.
- OBERDORFER, E. (1971): Zur Syntaxonomie der Trittpflanzengesellschaften. – *Beitr. Nat. Forsch. SW-Deutschl.* 30: 95–111. Karlsruhe.
- (1990): Pflanzensoziologische Exkursionsflora. 6. Aufl. – Ulmer, Stuttgart: 1050 S.
- (1992, 1978, 1983): Süddeutsche Pflanzengesellschaften. Teil I (3. Aufl.), Teil II (2. Aufl.), Teil III (2. Aufl.) – Springer, Jena, Stuttgart, New York: 314, 355, 455 S.
- REICHELT, G., WILMANNS, O. (1973): Vegetationsgeographie. Das geographische Seminar. Praktische Arbeitsweisen. – Braunschweig: Westermann. – 212 S.
- REIF, A. (1989): Die Grünlandvegetation im Weihersgrund, einem Wiesental des Spessarts. – *Abh. d. Naturwiss. Vereins Würzburg* 30: 177–246. Würzburg.
- ROSENTHAL, G. (1992): Erhaltung und Regeneration von Feuchtwiesen – Vegetationsökologische Untersuchungen auf Dauerflächen. – *Diss. Bot.* 182: 283 S., Bornträger, Stuttgart.
- SCHIEFER, J. (1981): Bracheversuche in Baden-Württemberg. – *Beih. Veröff. Natursch. Landschaftspfl. Bad-Württ.* 22: 325 S., Karlsruhe.
- SCHREIBER, K.F. (1987): Sukzessionsuntersuchungen auf Grünlandbrachen und ihre Bewertung für die Landschaftspflege. – In: SCHUBERT, R., HILBIG, W. (Hrsg.): Erfassung und Bewertung anthropogener Vegetationsveränderungen Teil 2: 275–284. Halle(Saale).
- SCHWARZMEIER, J. (1979): Geologische Karte von Bayern 1:25000, Erläuterungen zum Blatt 6123 Marktheidenfeld. – Bayer. Geol. Landesamt, München: 174 S.
- (1980): Geologische Karte von Bayern 1:25000, Erläuterungen zum Blatt 6023 Lohr a. Main. – Bayer. Geol. Landesamt, München: 159 S.
- SPEIDEL, B., v. BORSTEL, U. (1975): Vegetationsuntersuchungen auf Grünland-Brachflächen verschiedenen Alters. – In: SCHMIDT, W. (Red.): Sukzessionsforschung. Berichte des Internationalen Symposiums der Internationalen Vereinigung f. Vegetationskunde: 539–543. Cramer, Vaduz.
- STÄHLIN, A., BÜHRING, H. (1971): Sozialbrache auf Äckern und Wiesen in pflanzensoziologischer und ökologischer Sicht. – *Z. Acker- u. Pflanzenbau* 133: 200–214.
- STÄHLIN, A., STÄHLIN, L., SCHÄFER, K. (1972): Über den Einfluß des Alters der Sozialbrache auf Pflanzenbestand, Boden und Landschaft. – *Z. Acker- u. Pflanzenbau* 136: 177–199.
- , –, – (1973): Zur Frage des Eingriffs in die Entwicklung der Pflanzenbestände auf aufgelassenem Kulturland. – *Natur und Landschaft* 48, 3: 63–69. Köln.
- , –, – (1975): Zur Frage der Sukzessionslenkung auf aufgelassenem Kulturland. – In: SCHMIDT, W. (Red.): Sukzessionsforschung. Berichte des Internationalen Symposiums der Internationalen Vereinigung f. Vegetationskunde: 471–492. Cramer, Vaduz.
- ULLMANN, I. (1977): Die Vegetation des südlichen Maindreiecks. – *Hoppea* 36: 5–110. Regensburg.
- , WÖRZ, A., MEßLINGER, U., ZANGE, R. (1985): Ökologische Beweissicherung zur geplanten Trinkwassertalsperre im Hafenlohrtal. – Unveröff. Gutachten, erstellt am Lehrstuhl für Botanik II der Universität Würzburg: 54 S.
- WITTMANN, O. (1972): Geologische Karte von Bayern 1:25000, Erläuterungen zum Blatt 6022 Rothenbuch. – Bayer. Geol. Landesamt, München: 102 S.
- WOLF, G. (1979): Veränderungen der Vegetation und Abbau der organischen Substanz in aufgegebenen Wiesen des Westerwaldes. – *Schriftenreihe für Vegetationskunde* 13: 1175. Bonn-Bad Godesberg.



– , WIECHMANN, H., FORTH, K. (1984): Vegetationsentwicklungen in aufgegebenen Feuchtwiesen und Auswirkungen von Pflegemaßnahmen auf Pflanzenbestand und Boden. – Natur und Landschaft 59(7/8): 316–322. Köln.

Martin Heil, Diplom-Biologe  
Lehrstuhl Zoologie III  
Theodor Boveri Institut  
Am Hubland  
97084 Würzburg

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

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Tuexenia - Mitteilungen der Floristisch-soziologischen Arbeitsgemeinschaft](#)

Jahr/Year: 1995

Band/Volume: [NS\\_15](#)

Autor(en)/Author(s): Heil Martin

Artikel/Article: [Differenzierungen und Dynamik in der Grünlandvegetation des Hafenlohrtales \(Spessart\): Nutzung als dominierender Standortsfaktor 295-327](#)