Tuexenia 39: 249–265. Göttingen 2019.
doi: 10.14471/2019.39.006, available online at www.zobodat.at

Talauen-Glatthaferwiesen im Verdener Wesertal (Niedersachsen)

Tall oatgrass meadows in the floodplains of the Verdener Wesertal (Lower Saxony)

Burghard Wittig[1, 2, *] Josef Müller[2] & Antje Mahnke-Ritoff[3]

[1]Niedersächsischer Landesbetrieb für Wasserwirtschaft, Küsten- und Naturschutz, Betriebsstelle Lüneburg, Standort Verden, Bürgermeister Münchmeyer Str. 6, Germany;
[2]Universität Bremen, AG Vegetationsökologie und Naturschutzbiologie, Fachbereich 2 (Biologie/Chemie), Leobener Str. 5, Gebäude NW 2, Germany;
[3]Landkreis Verden, Fachdienst Wasser, Abfall und Naturschutz, Lindhooper Straße 67, 27283 Verden (Aller), Germany
**Korrespondierender Autor, E-Mail: Burghard.Wittig@nlwkn-lg.niedersachsen.de*

Zusammenfassung

Die Wiederherstellung und Entwicklung von artenreichem Grünland, zu dem auch Glatthaferwiesen als Pflanzengesellschaft des Jahres 2019 gehören, haben vor dem Hintergrund des Rückganges des Grünlandes eine zunehmende Relevanz. Glatthaferwiesen des *Arrhenatheretum elatioris* im Verdener Wesertal haben sich auf Schlägen ehemaliger Ackerstandorte, Standweiden, Mähweiden und auch auf zeitweilig brachliegenden Flächen entwickelt, wo sie heute zumeist als ein- bis zweischürige Mähwiesen genutzt werden. In den 1960er Jahren gab es nur kleinflächige, als Mähweiden genutzte Glatthaferwiesen. Aus Mähweiden und Standweiden konnten Glatthaferwiesen entstehen.

Für die soziologische Einordnung wurden 23 Vegetationsaufnahmen von aktuell vorkommenden Glatthaferwiesen mit 28 historischen Vegetationsaufnahmen aus den 1960er Jahren aus demselben Naturraum verglichen. Zur Hilfe der Einordnung der Bestände wurden eine PCA durchgeführt, Ellenberg-Zeigerwerte und die Mahdzahl berechnet. Für die aktuellen Flächen wurden zudem die Bodenparameter für pH, pflanzenverfügbare Gehalte für K, Mg, Ca, P und das C/N-Verhältnis gemessen.

Damals wie heute können eine Subassoziation von *Hypochaeris radicata* und eine Typische Subassoziation unterschieden werden. Innerhalb der Typischen Subassoziation gab es in den sechziger Jahren noch eine Variante von *Deschampsia cespitosa*, die heute verschwunden ist.

Besonders auf ehemaligen, langjährigen Äckern kommen heute artenreichere Bestände vor, die sich hier spontan gebildet haben. Es ist anzunehmen, dass das Hochwassergeschehen einen großen Anteil an der Ausbreitung vieler Arten gehabt hat, obwohl die Flächen nicht jedes Jahr überflutet werden. Durch Diasporeneintrag, Bodendynamik (Störung und/oder Auflandung) und extensive Mahdnutzung haben sich neue Artenkombinationen gebildet, die naturschutzfachlich eine hohe Bedeutung haben.

Abstract

The regeneration and development of species rich-grassland has become relevant in view of the decline of these grasslands. The tall outgrass-meadow, Germany's plant community of the year 2019, belongs to these species rich grasslands. Tall oatgrass meadows of the *Arrhenatheretum elatioris* in the

Manuskript eingereicht am 09. Februar 2019, angenommen am 15. Mai 2019
Koordinierender Editorin: Sabine Tischew

Verdener Wesertal (Lower Saxony, NW Germany) have developed on former arable-fields, pastures, mown pastures and temporarily fallow areas, where they are used mostly as meadows today, mowed once or twice per year.

Twenty-three relevés of current tall oatgrass meadows were compared with 28 historical relevés of the same natural area for a phytosociological classification. A PCA was carried out, mean Ellenberg-indicator values and values for cut resistance were calculated for a better understanding of the sites. Soil parameters for pH, contents of K, Mg, Ca, P and C/N-ratio were measured for the current sites. Then as today a subassociation of *Hypochaeris radicata* and a typical subassociation can be distinguished. In the 1960ies, a variant of *Deschampsia cepsitosa* existed within the typical subassociation that has disappeared today.

In the 1960ies, only small-scale stands were used as mown pastures. Tall oatgrass meadows developed from mown pastures and pastures, Species rich-stands are especially established on former arable-fields that have been established spontaneously. Flooding must have had a strong influence on the spread of many species, although the stands are not flooded every year. By input of diaspores and soil dynamics (disturbance and/or aggradation) new species combinations have been formed, which are highly important for nature conservation.

Keywords: *Arrhenatheretum elatioris* Br.-Bl. 1915, EU habitat type 6510, hay meadows, plant community of the year 2019, regeneration

1. Einleitung

Die Glatthaferwiese ist die Pflanzengesellschaft des Jahres 2019 und zählt zu den durch Artenverarmung und Flächenrückgang besonders bedrohten Pflanzengesellschaften Deutschlands (TISCHEW et al. 2018). Die bestgeeigneten Standorte der Glatthaferwiesen finden sich nach DIERSCHKE (1997) auf tiefgründigen, basen- und nährstoffreichen, gut wasserversorgten, aber nicht längere Zeit feuchten Mineralböden in klimatisch günstigen Tieflagen. Die Böden zeigen eine schwach saure bis neutrale Reaktion. Die Wiesen werden bei mäßiger Düngung in der Regel ein bis dreimal gemäht (ELLENBERG & LEUSCHNER 2010). Nach DIERSCHKE & BRIEMLE (2002) könnten sich Vorläufer der Glatthaferwiesen auch ohne Düngung auf fruchtbaren Auenstandorten entwickelt haben.

Glatthaferwiesen wurden aus dem Verdener Wesertal bereits in der Arbeit von HOFMEISTER (1970) über die Pflanzengesellschaften oberhalb Bremens beschrieben, der für den in Nordwestdeutschland im Vergleich zu Süddeutschland seltenen Wiesentyp bemerkte, dass die Standortfaktoren für diesen im Untersuchungsgebiet wohl nicht optimal wären. Es gab in den 1960er Jahren nur wenige, kleinflächige Bestände im Verdener Wesertal. Gut ausgebildete Bestände kamen wohl nur an Südhängen von Deichen und im Windschutz von Hecken vor (HOFMEISTER 1970). Im Verdener Wesertal wurden diese als Mähweiden genutzt. Umso überraschender ist es, dass aktuell im Bereich des Verdener Wesertales in der rezenten Aue auf größeren Schlägen gut entwickelte Glatthaferwiesen vorkommen, die größtenteils als reine Mähwiesen und z. T. als Mähweiden genutzt werden. Diese Glatthaferwiesen haben sich auf ehemaligen Äckern, Standweiden und Mähweiden entwickelt, z. T. lagen die Flächen einige Jahre zwischenzeitlich brach.

Folgende Fragen sollen mit diesem Artikel beantwortet werden: (1) Warum und in welcher Zeitspanne konnten sich die aktuell vorkommenden Glatthaferwiesen entwickeln? (2) Wie sind die Bestände soziologisch einzuordnen? (3) Welche Standortbedingungen herrschen vor? (4) Wie sind die Zukunftsaussichten dieser Wiesen zu beurteilen?

2. Untersuchungsgebiet

Die untersuchten Flächen (Abb. 1) liegen im Naturraum des Verdener Wesertales (LANDKREIS VERDEN 2008). Der Naturraum gehört zur Naturräumlichen Region des Weser-Aller-Flachlandes. Der Unterlauf der Aller und der Zusammenfluss von Aller und Weser liegen in diesem Naturraum. Außendeichs herrscht Grünlandnutzung vor, binnendeichs dominiert die Ackernutzung. Die relativ ebene und breite Flussmarsch fällt im Landkreis Verden in Fließrichtung von ca. 15 m über NN nördlich von Dörverden auf 7 m ü. NN bei Achim-Bollen ab.

Die untersuchten Bestände liegen ausnahmslos außendeichs in der rezenten Aue. Die Böden dieser Talauen-Glatthaferwiesen sind hauptsächlich Gley-Auenböden aus Auenlehmen. Sie zeichnen sich durch schwach frische bis schwach feuchte Verhältnisse aus. Wenige Bestände wachsen auf schwach frischen Gleyen und Podsol-Gleyen auf Talsanden (LBEG 2018).

Abb. 1. Lage der untersuchten Glatthaferwiesen. Die Schläge weisen z. T. reine Glatthaferwiesen auf. z. T. kommen sie im Komplex mit anderen Vegetationseinheiten vor. Direkt nördlich von Verden sind in der Maulohe Komplexe mit Sandtrockenrasen und der *Ranunculus repens-Alopecurus pratensis*-Gesellschaft zu finden. In den anderen blau markierten Bereichen gibt es Übergänge zur *Ranunculus repens-Alopecurus pratensis*-Gesellschaft.

Fig. 1. Location of the in investigated oat-grass meadows. Oat-grass Meadows are dominating in some fields. In other fields they occur in complexes with other vegetation types. Complexes with sandy xeric grasslands and the *Ranunculus repens-Alopecurus pratensis*-community are located in the Maulohe directly in the north of Verden. The blue marked areas show transitions to the *Ranunculus repens-Alopecurus pratensis*-community.

Im Mittel werden die untersuchten, aktuellen Flächen im Jahr bis zu 5 Tage überflutet (Minimum 0 Tage, Maximum 15 Tage, Datenauswertungzeitraum 1998–2017, NLWKN, Betriebsstelle Verden).

Bei feuchteren Verhältnissen werden sie im Gebiet bei extensiver Wiesennutzung von *Alopecurus pratensis* - dominierten Wiesen abgelöst, aber auch starke Düngung und Mehrschnitt führen zur *Ranunculus repens-Alopecurus pratensis*-Gesellschaft (DIERSCHKE 1997). Trockenere Standorte auf Flusssandrücken werden von *Agrostis capillaris*-reichen Sandtrockenrasen besiedelt.

3. Material und Methoden

Es wurden in den Jahren 2004 und 2016 insgesamt 23 Vegetationsaufnahmen auf Schlägen mit gut ausgeprägten Glatthaferwiesen erstellt.

Die Bestände wurden mit der erweiterten Braun-Blanquet-Skala (DIERSCHKE 1994) aufgenommen. Die Flächengröße aller Aufnahmen betrug 16 m².

Zum Vergleich der eigenen Bestände wurden 28 Vegetationsaufnahmen aus HOFMEISTER (1970) herangezogen, die aus demselben Naturraum des Verdener Wesertales und der benachbarten Thedinghäuser Vorgeest stammen und deshalb einen Anhaltspunkt geben können, wie die Entwicklung der aktuellen Bestände aus Sicht des Naturschutzes zu bewerten ist. Angaben zur Flächengröße der Vegetationsaufnahmen sind dort für die Glatthaferwiesen nicht aufgeführt.

Für alle Vegetationsaufnahmen wurden die mittleren Ellenberg-Zeigerwerte (ELLENBERG et al. 1992) für Licht, Feuchte, Bodenreaktion sowie Stickstoff, außerdem die mittlere Mahdverträglichkeits-Zahl (BRIEMLE & ELLENBERG 1994) berechnet.

Von 15 der 2016 untersuchten Bestände wurden Bodenmischproben aus 0–5 cm Tiefe genommen. Die pH-Werte der lufttrockenen Proben sind elektrometrisch in 0,01 molarer CaCl-Lösung gemessen worden. Die C/N-Werte wurden mit dem C/N-Analyzer EuroEA (Hekatech) bestimmt. Ca-, K- und Mg-Gehalte wurden im Atom-Absorptions-Spektrometer (AAS) durchgeführt. Die P-Gehalte wurden mit dem UV-vis Spektrophotometer ermittelt.

Angaben zur Vornutzung und aktuellen Nutzung stammen entweder von den aktuellen Bewirtschaftern der Flächen oder aus Akteneinsicht bei der Unteren Naturschutzbehörde des Landkreises Verden und dem Geschäftsbereich IV, regionaler Naturschutz des NLWKN, Betriebsstelle Lüneburg.

Die statistischen Analysen wurden mit Hilfe von R, Version 3.4.2 (R CORE TEAM 2017) durchgeführt. Da die Gradientenlängen der DCA-Analyse kleiner 3 waren, erfolgte eine PCA für alle Vegetationsaufnahmen mit transformierten Deckungsgraden (LEYER & WESCHE 2007). Die mittleren Ellenberg-Zeigerwerte und die mittleren Mahdverträglichkeits-Zahlen wurden danach mit den Ergebnissen der PCA-Ordination korreliert.

Die Signifikanz der Unterschiede der gemessenen Bodenparameter zwischen der Subassoziation von *Hypochaeris radicata* und der Typischen Subassoziation der aktuellen Bestände wurde mit Hilfe des Mann-Whitney-U-Tests getestet.

Für die neu aufgenommenen Bestände (2004 und 2016) wurde die jüngste Nutzungshistorie für die Flächen des Landkreises Verden und die landeseigenen Naturschutzflächen durch Auswertung der Grundstücksakten bzw. der Pachtverträge und Befragung von Landwirten eruiert. Für die wenigen Privatflächen wurde der betreffende Landwirt befragt.

Die Nomenklatur der Gefäßpflanzen und Moose richtet sich nach THE PLANT LIST (2013). Die Gattung *Taraxacum* wird bei *T. officinale* agg. belassen, da in den historischen und aktuellen Aufnahmen allenfalls Sektionen (*ruderalia*, *palustria*), nicht aber die Arten bestimmt wurden.

4. Ergebnisse

4.1 Vegetation

Die Vegetationsaufnahmen werden alle dem *Arrhenatheretum elatioris* Br.-Bl. 1915 zugeordnet (MEISEL 1969, DIERSCHKE 1997, RODRIGUEZ-ROJO et al. 2017). Die aktuellen Aufnahmen und die Aufnahmen von HOFMEISTER (1970) werden zum Vergleich in einer Stetigkeitstabelle nebeneinander aufgeführt (Tab. 1). Alle Original-Vegetationsaufnahmen finden sich in den Anhängen E1–E2.

HOFMEISTER (1970) trennte seine Aufnahmen in eine Subassoziation von *Briza media* und eine Typische Subassoziation. Die Typische Subassoziation wurde in eine Typische Ausbildung und eine Ausbildung von *Deschampsia cespitosa* untergliedert. Die Subassoziation von *B. media* bei HOFMEISTER (1970) benennen wir nach DIERSCHKE (1997) und LISBACH & PEPPLER-LISBACH (1996) als die Subassoziation von *Hypochaeris radicata* innerhalb der Subassoziationsgruppe von *Briza media* (Tab. 1, Spalte H1). Die Typische Subassoziation bei HOFMEISTER (1970) wird hier als das *Arrhenatheretum typicum* der Typischen Assoziationsgruppe bezeichnet (LISBACH & PEPPLER-LISBACH 1996, DIERSCHKE 1997). Wir gliedern diese weiter in eine Typische Variante (Tab. 1, Spalte 3) und eine Variante von *Deschampsia cespitosa* (Tab. 1, Spalte 5). Während die Typische Variante damals hauptsächlich Ränder wenig befahrener Wege einnahm, kam die Variante von *D. cespitosa* in zeitweilig überfluteten Senken oder an feuchteren Stellen in weiterer Entfernung vom Fluss vor (HOFMEISTER 1970). Die Subassoziation von *H. radicata* fand HOFMEISTER auf den trockeneren und sandigeren Auelehmstandorten. Auch heute findet sich diese Subassoziation auf derartigen Standorten, zusätzlich werden Gleye und Podsol-Gleye auf Talsanden besiedelt (Tab. 1, Spalte H2). Die Typische Subassoziation ist weitaus häufiger und stockt auf Gley-Auenböden aus Auenlehmen (Tab. 1, Spalte H3). Die von HOFMEISTER (1970) ausgegliederte Variante von *D. cespitosa* kann innerhalb der aktuellen Vegetationsaufnahmen nicht festgestellt werden.

Die Subassoziation von *H. radicata* kommt im Mosaik mit Sandtrockenrasenresten und der Wiesenfuchsschwanz-Gesellschaft vor (Tab. 1, Spalte AW1).

Die Bestände der Typischen Subassoziation dominieren aktuell auf den untersuchten Glatthaferwiesen-Schlägen (Tab. 1, Spalte AW2). Das war bei HOFMEISTER (1970) noch nicht der Fall. Diese sind heute größtenteils als mäßig artenreich zu bezeichnen. Im Vergleich zu den historischen Aufnahmen fallen die sehr viel höheren Stetigkeiten von *Trisetum flavescens*, *Leucanthemum vulgare und Centaurea jacea* auf. In den alten Aufnahmen waren *Rumex thyrsiflorus* und *Rhinanthus minor* nicht aufgeführt. *Galium mollugo*, *Crepis biennis* und *Bromus hordeaceus* waren in den historischen Aufnahmen allerdings mit höherer Stetigkeit vertreten. Dies gilt auch z. B. für *Dactylis glomerata, Heracleum sphondylium* und *Anthriscus sylvestris*.

Die Umbelliferen *Pimpinella major*, *Pastinaca sativa*, *Daucus carota* und *Carum carvi*, von HOFMEISTER (1970) notiert, finden sich nicht in den aktuellen Aufnahmen. Der Wiesenkümmel kommt allerdings sehr selten im Untersuchungsgebiet in der Nähe einiger untersuchter Bestände vor.

In der Variante von *Deschampsia cespitosa* sind neben *D. cespitosa* selbst die Stetigkeiten von *Trifolium repens*, *Bellis perennis* und *Ranunculus repens* höher als in der Typischen Variante.

Tabelle 1. Stetigkeitstabelle der historischen und aktuellen Vegetationsaufnahmen von Glatthaferwiesen im Verdener Wesertal, H: HOFMEISTER (1970), AW: Verdener Wesertal 2006 und 2016. H1 und AW1: Subassoziation von *Hypochaeris radicata*, H2 und AW2: Typische Subass., Typ. Variante, H3: Typ. Subass., Var. v. *Deschampsia cespitosa*.

Table 1. Constancy table of historical and recent relevés of *Arrhenatheretum* meadows in the Verdener Wesetal. H: HOFMEISTER (1970), AW: Verdener Wesertal 2006 und 2016. H1 and AW1: Subassoziation of *Hypochaeris radicata*, H2 and AW2: Typical Subass., Typ. Variant, H3: Typ. Subass., Var. of *Deschampsia cespitosa*.

Bezeichnung	H1	AW1	H2	H3	AW2
Anzahl Vegetationsaufnahmen	5	5	10	13	18
Laufende Nr.	1–5	1–5	6 – 15	16–28	6–23
Mittlere Artenzahl	30,4	19,6	25,6	29,4	22,7
VC/AC					
Arrhenatherum elatius	4	5	IV	IV	V
Galium mollugo	4	-	IV	V	III
Crepis biennis	3	-	IV	IV	III
Bromus hordeaceus	4	2	III	V	II
Rumex thyrsiflorus	-	5	-	-	II
D Subass. von *Hypochaeris radicata*					
Galium verum	1	3	-	-	II
Hypochoeris radicata	4	4	-	-	+
Luzula campestris	2	3	II	I	-
Ranunculus bulbosus	4	2	-	-	-
Armeria maritima subsp. *elongata*	1	-	-	-	-
Allium oleraceum	1	-	-	-	-
Rumex acetosella	-	4	-	-	-
Vicia tetrasperma	-	4	-	-	+
Trifolium arvense	-	2	-	-	-
Dianthus deltoides	-	2	-	-	-
D Var. von *Deschampsia cespitosa*					
Ranunculus repens	-	1	+	V	II
Glechoma hederacea	-	-	-	V	-
Deschampsia cespitosa	-	-	-	IV	-
OC					
Achillea millefolium	3	1	IV	IV	III
Agrostis capillaris	2	4	I	+	IV
Tragopogon pratensis	3	1	II	III	II
Trifolium dubium	3	1	II	I	II
Dactylis glomerata	5	-	V	V	II
Bellis perennis	5	-	III	IV	II
Lotus corniculatus	5	1	-	-	II
Heracleum sphondylium	4	-	V	V	II
Anthriscus sylvestris	4	-	IV	V	+
Leucanthemum vulgare	2	-	+	I	III
Veronica chamaedrys	3	-	II	II	II
Trisetum flavescens	3	-	-	I	IV
Scorzonerioides autumnalis	2	-	II	II	-
Cynosurus cristatus	1	-	-	-	I
Knautia arvensis	-	2	-	-	+
Pimpinella major	-	-	II	-	-
Carum carvi	-	-	-	I	-
Rhinanthus minor	-	-	-	-	III
Rhinanthus serotinus	-	-	-	-	I
Phleum pratense	-	-	-	-	I

Bezeichnung	H1	AW1	H2	H3	AW2
KC					
Poa pratensis	5	1	V	V	IV
Rumex acetosa	4	4	V	V	V
Holcus lanatus	4	5	V	III	V
Plantago lanceolata	4	4	V	IV	IV
Ranunculus acris	4	1	IV	IV	IV
Festuca rubra	4	4	IV	III	III
Taraxacum officinale agg.	3	-	V	V	IV
Anthoxanthum odoratum	5	3	III	III	IV
Alopecurus pratensis	-	-	V	V	V
Vicia cracca	4	-	IV	IV	III
Lathyrus pratensis	2	-	II	II	II
Poa trivialis	4	-	IV	V	IV
Festuca pratensis	3	-	III	V	IV
Trifolium pratense	3	1	III	IV	IV
Stellaria graminea	4	3	II	II	II
Trifolium repens	4	1	II	V	III
Cerastium holosteoides	4	-	V	V	III
Lolium perenne	2	-	II	III	II
Pastinaca sativa	2	-	II	IV	-
Centaurea jacea	3	1	-	-	II
Cardamine pratensis	-	-	IV	V	IV
Ranunculus auricomus	-	-	-	+	II
Begleiter					
Cirsium arvense	1	-	II	II	I
Elymus repens	1	-	+	+	II
Vicia sepium	2	-	I	II	-
Agrostis gigantea	1	-	II	II	-
Potentilla reptans	2	-	-	II	I
Agrostis stolonifera	-	-	+	+	I
Cerastium arvense	1	1	-	-	-
Bromus erectus	1	-	-	+	-
Equisetum arvense	-	3	-	-	II
Brachythecium rutabulum	-	1	-	-	I
Tanacetum vulgare	-	1	-	-	I
Rhytidiadelphus squarrosus	-	3	-	-	I
Quercus robur	-	2	-	-	+
Lysimachia nummularia	-	-	I	II	-
Daucus carota	-	-	+	II	-
Lysimachia vulgaris	-	-	+	+	-
Veronica arvensis	-	-	+	+	-
Stellaria media	-	-	+	+	-
Filipendula ulmaria	-	-	+	-	+
Rumex crispus	-	-	-	II	I
Ranunculus ficaria	-	-	-	I	+
Euphorbia esula	-	-	-	-	I
Hieracium umbellatum	1	-	-	-	-
Senecio erucifolius	1	-	-	-	-
Senecio jacobaea	-	2	-	-	-
Viola tricolor	-	2	-	-	-
Vicia sativa subsp. *nigra*	-	2	-	-	-
Potentilla argentea	-	1	-	-	-
Sedum sexangulare	-	1	-	-	-
Prunus serotina	-	1	-	-	-
Linaria vulgaris	-	1	-	-	-

Bezeichnung	H1	AW1	H2	H3	AW2
Galium x *pomeranicum*	-	1	-	-	-
Rumex sanguineus	-	1	-	-	-
Sanguisorba officinalis	-	-	I	-	-
Silene flos-cuculi	-	-	+	-	-
Lotus pedunculatus	-	-	+	-	-
Galium uliginosum	-	-	+	-	-
Carex disticha	-	-	+	-	-
Ajuga reptans	-	-	+	-	-
Carex hirta	-	-	+	-	-
Sedum telephium	-	-	+	-	-
Phalaris arundinacea	-	-	-	+	-
Achillea ptarmica	-	-	-	+	-
Symphytum officinale	-	-	-	+	-
Potentilla reptans	-	-	-	-	I
Carex leporina	-	-	-	-	+
Urtica dioica	-	-	-	-	+
Hordeum secalinum	-	-	-	-	+
Persicaria amphibia	-	-	-	-	+
Lysimachia nummularia	-	-	-	-	+
Carex hirta	-	-	-	-	+
Rumex x *pratensis*	-	-	-	-	+
Cirsium vulgare	-	-	-	-	+

4.2 Nutzungshistorie

Die Nutzungshistorie der aktuellen Bestände ist in Tabelle 2 dargestellt. Die derzeit artenreichste Wiese (4,4 ha) bei Verden-Eissel (Abb. 2) an der Weser wurde 1989 vom Landkreis Verden erworben. Zuvor wurde sie als Acker genutzt und lag dann ca. 2 Jahre brach (Selbstbegrünung). Auch zwei andere heute artenreichere Schläge waren 1989 noch Äcker. Auf den Schlägen Eissel 2 und 3 wurden konventionelle Graseinsaaten nach der Ackerphase verwendet (*Lolium perenne*, *Poa pratens*). Der vierte Acker (Hutbergen 2) wurde nach der Ackernutzung gleich in eine Standweide überführt. Die meisten anderen Flächen wurden vormals als Stand- oder Mähweiden genutzt.

Der erste Schnitt (Mähweiden und Wiesen) fand im Verdener Raum in der Regel Anfang Juni statt. Aktuell werden die untersuchten Flächen in der Regel durch Vorgaben des Naturschutzes nach dem 20. Juni gemäht und nicht gedüngt, ein Nährstoffeintrag erfolgt aber durch Hochwasser. Wenn es Witterungsgründe nicht verhindern, werden die Wiesen dann zumeist auch rasch gemäht. Eine zweite Mahd erfolgt in der Regel selten.

4.3 Standortfaktoren

Die mittleren, gewichteten Zeigerwerte für Stickstoff, Reaktion und Licht sowie die mittlere gewichtete Mahdzahl (Tab. 4) weisen auf einen signifikanten Einfluss der Nährstoffbedingungen und der Nutzungsintensität auf die Artenzusammensetzung der historischen und aktuellen Bestände hin. Die erste Achse der PCA (Abb. 3) korreliert höchst signifikant positiv mit der gewichteten Zeigerwerten der Reaktionszahl (r_s = 0,96), der Stickstoffzahl (r_s = 0,94) und der Mahdzahl (r_s = 0,97) sowie negativ hoch signifikant mit der gewichteten Lichtzahl (r_s = -0,89).

Abb. 2. Artenreiche Talauen-Glatthaferwiese bei Verden-Eissel. Der Schlag wurde 1989 noch als Acker genutzt. Nach anschließender zweijähriger Brache wurde die Fläche seitdem als einschürige Mähwiese genutzt (Mahd nach dem 20. Juni) (Foto: J. Müller, 12.06.2017).

Fig. 2. Species rich floodplain oat-grass meadow near Verden-Eissel. The site was used as an arable field in 1989. After two years of abandonment, the site has been used as a one-cut meadow (mowing after 20. June) (Photo: J. Müller, 12.06.2017).

Die historischen Bestände von HOFMEISTER (1970) zeigen tendenziell nährstoffreichere, basischere Verhältnisse an, am deutlichsten die Bestände der Typischen Subass. in der Variante von *D. cespitosa*. Auch die mittlere Mahdzahl ist hier höher. Die aktuellen Bestände der Subassoziation von *H. radicata* zeigen dagegen in die andere Richtung: sie sind lockerer und damit lichtreicher, ihre Böden nährstoffärmer und saurer. Die Typische Variante der Typischen Subassoziation liegt eher im mittleren Bereich, wobei die aktuellen Bestände etwas nährstoffärmere, saurere und lichtere Verhältnisse anzeigen als die historischen. Die mittlere Feuchtezahl ist für alle Untereinheiten, aktuell wie historisch, sehr ähnlich und zeigt frische bis feuchte Verhältnisse an (Tab. 3).

In Tabelle 4 sind die Mittelwerte der gemessenen Bodenparameter, bezogen auf die beiden Subassoziationen, aufgeführt. Die pH-Werte liegen im schwach sauren Bereich, die Werte für beide Subassoziationen unterscheiden sich nicht signifikant ($W = 11$, $p > 0{,}05$).

Die Böden zeigen für beide Subassoziationen eine geringe bis mittlere Phosphor versorgung auf und unterscheiden sich nicht ($W = 33$, $p > 0{,}3$). Die Bestände der Typischen Subassoziation sind deutlich besser mit Kalium versorgt ($W = 7$, $p < = 0{,}05$). Die C/N-Verhältnisse zeigen keine signifikanten Unterschiede ($W = 35.5$, $p > 0{,}1$). Auffällig ist die gute Versorgung der Böden von Beständen der Typischen Subassoziation mit Magnesium ($W = 3$, $p < 0{,}005$) und Calcium ($W = 0$, $p < 0{,}0005$). Die Werte für die Subasssoziation von *H. radicata* sind deutlich geringer.

Tabelle 2. Untersuchte Schläge und ihre Nutzungshistorie. Abkürzungen Spalte Ausbildung: rG: reine Glatthaferwiese, KA: Komplex *Arrhenatheretum typicum* mit *Ranunculus repens-Alpopecurus-pratensis*-Gesellschaft. KAS: Komplex *Arrhenatheretum hypochaeridetosum* mit Sandtrockenrasen u. *Ranunculus repens-Alopecurus pratensis*-Gesellschaft.

Table 2. Investigated fields and their history of cultivation. Abbreviations column 'Ausbildung': rG: pure oatgrass meadow, KA: complex *Arrhenatheretum typicum* with *Ranunculus repens-Alpopecurus-pratensis* community. KAS: complex *Arrhenatheretum hypochaeridetosum* with dry sandy grassland and *Ranunculus repens-Alopecurus pratensis* community.

Schlag	Flächengröße (ha)	Vornutzung		Ausbildung
Eissel 1	4,4	Acker, danach 2 Jahre Selbstbegrünung	ab 1989 Mähwiese, Mahd 20.06.	rG
Eissel 2	4,1	Acker, danach Grünlandeinsaat	ab 1989 Mähwiese, Mahd 20.06.	rG
Eissel 3	6,1	Acker, danach Grünlandeinsaat	ab 1989 Mähwiese, Mahd 20.06.	rG
Klein Hutbergen 1	5,4	Standweide	seit 2005 Mähweide, ab 2017 Mähwiese, Mahd 20.06.	KA
Klein Hutbergen 2	4,8	Acker	ab 1991 Standweide, ab 2004 Mähwiese, Mahd 20.06.	KA
Maulohe	29,4	Standweide, z. T. Acker, Brache, Pferderennbahn	ab 2011 Mähwiese, Mahd 20.06.	KAS
Maulohe-Kläranlage	0,4	Mähweide, Brache	ab 2011 Mähwiese, Mahd 20.06.	rG
Steinkuhle 1	1,1	Mähweide	ab 1916 Mähweide, Mahd 15.06., davor Anfang Juni	a
Steinkuhle 2	2,9	Mähweide	ab 1916 Mähweide, Mahd 15.06., davor Anfang Juni	rG
Steinkuhle 3	1,6	Mähweide	ab 1993 Mahd ab 21.06.	rG
Hagen-Grinden 1	4,1	Standweide	ab 2004 Mahd ab 20.06, früherer Mähtermin nach Absprache	rG
Hagen-Grinden2	1,5	Standweide	ab 2004 Mahd ab 20.06, früherer Mähtermin nach Absprache	rG

Tabelle 3. Mittlere gewichtete Zeigerwerte. n: Anzahl Vegetationsaufnahmen. gL: Lichtzahl, gF: Feuchtezahl, gR: Reaktionszahl, gN: Stickstoffzahl, gmM: Mahdzahl, S: Standardabweichung.

Table 3. Mean weighted Ellenberg values. n = number of plots, gL = light, gF = soil moisture, gR = soil reaction, gN = soil nitrogen and mgM = cut resistance, S: standard deviation.

		n	gL	SgL	gF	SgF	gR	SgR	gN	SgN	gM	SgM
Subass. *Hypochaeris radicata*	HOFMEISTER 1970	5	7,0	0,2	5,3	0,4	6,1	0,8	5,3	0,6	7,0	0,2
	aktuell	5	7,2	0,1	5,3	0,2	5,7	0,4	4,6	0,5	6,5	0,5
Typische Subassoziation, Typ. Variante	HOFMEISTER 1970	10	6,9	0,2	5,4	0,3	6,4	0,5	6,0	0,7	7,0	0,6
	aktuell	16	6,9	0,2	5,5	0,2	6,0	0,5	5,4	0,5	6,8	0,3
Typische Subassoziation, Var. *Deschampsia cespitosa*	HOFMEISTER 1970	13	6,8	0,2	5,5	0,2	6,4	0,2	6,2	0,5	7,3	0,3

Tabelle 4. Mittelwerte der gemessenen Bodenparameter von Glatthaferwiesen im Verdener Wesertal.

Table 4. Mean values of soil variables from oatgrass meadows in the Verdener Wesertal.

	pH	P (mg/100g)	K (mg/100g)	C/N	Mg (mg/100g)	Ca (mg/100g)
Subassoziation von *Hypochaeris radicata* (n = 5)						
Mittelwert	4,7	4,2	5,1	11,9	4,9	36,6
Standardabweichung	0,3	3,9	2,3	0,7	1,5	11,9
Typische Subassoziation (n = 10)						
Mittelwert	5	3,5	9,5	11,4	18,9	140,2
Standardabweichung	0,2	4,8	4,1	0,4	8,3	81,4

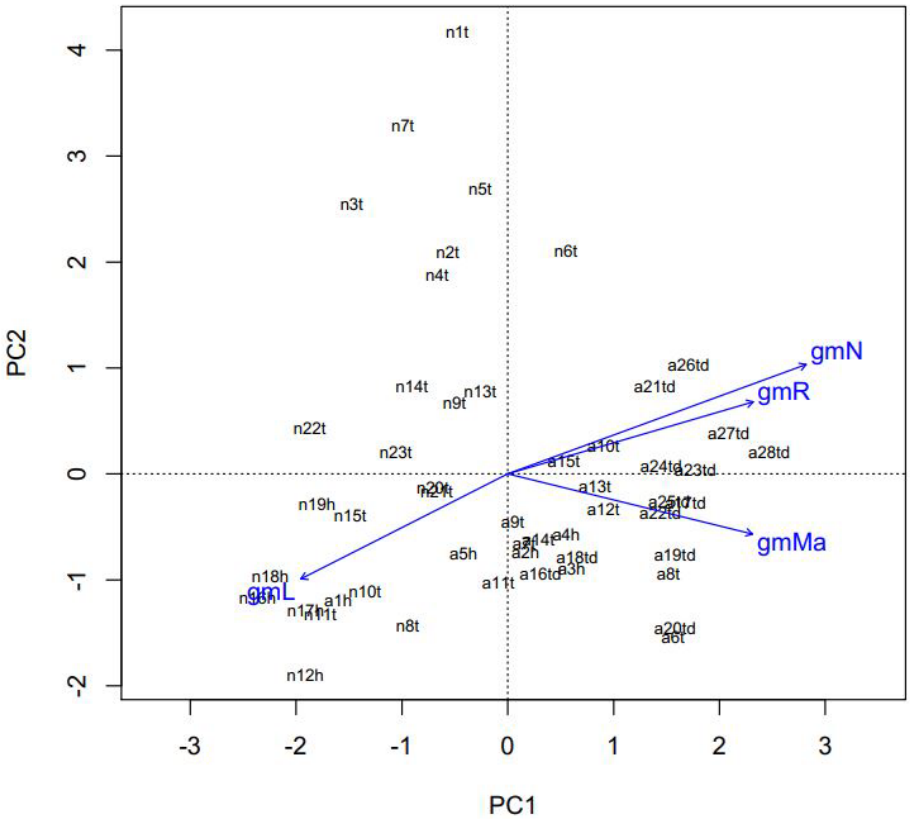

Abb. 3. PCA der historischen und aktuellen Aufnahmen. PCA: 1. Achse: Eigenvalue: 25,474, erklärte Varianz 17,4 %, 2. Achse: Eigenvalue: 14,879, erklärte Varianz 10,19 %. Historische Aufnahmen a1 bis a28, aktuelle Aufnahmen n1 bis n23, h = Subassoziation von *Hypochaeris radicata*, t = Typische Subassoziation; mittlere gewichtete Zeigerwerte: gmN: Stickstoffzahl, gnR: Reaktionszahl, gmL: Lichtzahl, gmMa: Mahdzahl.

Fig. 3. PCA of the historical and current relevés. PCA: 1. axis: eigenvalue: 25,474, explained variance 17.4%, 2. axis: eigenvalue: 14.879, explained variance 10.19%. Historical relevés a1 to a28, current relevés n1 to n23; subassociation of *Hypochaeris radicata*, t: Typical subassociation, mean weighted indicator values: gmN: soil nitrogen, gmR: soil reaction, gmL: light, gmMa: cut resistance.

5. Diskussion und Naturschutzaspekte

Glatthaferwiesen, die ganze Schläge ausfüllten, kamen nach HOFMEISTER (1970) in dem Untersuchungszeitraum seiner Arbeit offensichtlich noch nicht im Verdener Wesertal vor. DIERSCHKE (1976) erwähnt in einem unveröffentlichten Gutachten zur realen und potentiellen natürlichen Vegetation im Bereich des unteren Aller- und Leinetales keine Glatthaferwiesen, er beschreibt allerdings einige Weidelgras-Weißkleeweiden, die als Mähweiden genutzt wurden und eine Verwandtschaft zum *Arrhenatheretum* andeuten. Das hier betrachtete Gebiet wurde in der Dierschke-Untersuchung allerdings nur an dessen südlichem Rand erreicht.

Dass zu Zeiten von HOFMEISTER (1970) Glatthaferwiesen im Untersuchungsgebiet nur kleinflächig vorkamen, hat sicher damit zu tun, dass das Grünland vornehmlich als Mähweide und Standweide genutzt wurde. Die höheren mittleren gewichteten Stickstoff- und Mahd-Zahlen der historischen Pflanzengemeinschaften deuten darauf hin, dass sie etwas intensiver als die aktuellen genutzt wurden. Von diesen Faktoren schlug in der Vergangenheit wohl hauptsächlich der Weideeinfluss durch. Ein Indiz hierfür sind die höheren Stetigkeiten von *Bellis perennis* und *Trifolium repen*s, aber auch von *Deschampsia cespitosa* selbst, die eher nur mäßig schnittverträglich ist (BRIEMLE et al. 2002), in der Variante von *D. cespitosa* der Typischen Subassoziation bei HOFMEISTER (1970). Diese Variante gibt es heute im Gebiet nicht mehr. Hinter der tendenziell höheren Mahdzahl der historischen Bestände verbirgt sich deshalb wahrscheinlich eine frühere Mahd und der anschließende Weideeinfluss (Mähweidenutzung) und nicht eine häufigere Mahd**.** Häufigerer Schnitt und stärkere Düngung sowie zeitweilige Beweidung machen nach ELLENBERG & LEUSCHNER (2010) die Glatthaferwiesen zwar ertragreicher, aber floristisch ärmer und schließlich „charakterlos".

Zweischürige Glatthaferwiesen hat es in der Weseraue in der Vergangenheit allerdings weiter südlich auch gegeben; BÜKER (1939) berichtet über derartige Bestände bei Petershagen (Landkreis Kreis Minden-Lübbecke). Dort gab es auf trockeneren Standorten sogar Glatthaferwiesen mit Arten der Halbtrockenrasen (z. B. *Sanguisorba minor*, *Plantago media*, *Cirsium acaule*, *Bromus erectus*).

Für die aktuell untersuchten Bereiche ist anzunehmen, dass bei den schon seit langer Zeit extensiv genutzten Mähweiden und Standweiden (Steinkuhle und ein Bereich bei Klein Hutbergen) das Artenreservoir in den Grünlandbeständen, z. T. als adulte Pflanzen und Samen selbst, schon vorhanden war, so dass aus Weidelgras-Weißklee-Weiden nach Nutzungsänderung und Naturschutzmaßnahmen rasch Glatthaferwiesen entstehen konnten. Für den Bereich der Steinkuhle sind entsprechende Arten schon seit Jahrzehnten in den Mähweiden bekannt. Dies ist auch für die Maulohe anzunehmen, auch wenn große Flächen dort länger brach lagen. Plausibel sind dort die vergleichsweise geringeren Artenzahlen durch die langjährige Brache. DIERSCHKE (1976) berichtet z. B. von *Galium mollugo*, *Leucanthemum vulgare* oder *Anthriscus sylvestris* aus Mähweiden, die noch dem *Lolio-Cynosuretum* zuzuordnen sind, in denen der Weideeinfluss hinter demjenigen der Mahd zurücktritt.

Bemerkenswert ist vor allem die Entwicklung auf den ehemaligen Ackerflächen. Auf allen ehemaligen Ackerflächen dauerte die Ackernutzung mindestens 10 Jahre an, bevor die Grünlandnutzung mit oder ohne Selbstbegrünung begann.

Wieso sind die ehemaligen Ackerflächen derzeit am artenreichsten und konnten sich innerhalb von ca. 25 Jahren zu der geschilderten Artenfülle entwickeln? Die derzeit artenreichste Fläche entstand nach Ackernutzung und Selbstbegrünung (Tab. 3, Eissel 1). Für eine Selbstbegrünung können die Diasporen nach BOSSHARD (1999) aus der Samenbank oder aus

dem angrenzenden Umfeld stammen. Da die Keimfähigkeit der meisten Grünlandarten nach 2 bis 5 Jahren bereits erschöpft ist (BOSSHARD 1999), müssen die Diasporen aus der Umgebung stammen. Auch in die Schläge, auf denen nach der Ackerphase eine Einsaat von Gräsern erfolgte, können die Arten, die Glatthaferwiesen charakterisieren, erst später eingewandert sein.

Das Artenreservoir von Arten der Glatthaferwiesen war im gesamten Gebiet in den achtziger Jahren, in denen die extensive Nutzung auf den ersten Flächen begann, sicherlich an vielen Stellen als adulte Pflanzen oder Samen noch erhalten. Sie konnten auf Uferrandstreifen, Wegerändern, alten Deichen und Resten von Extensivgrünland überdauern. Von hier aus waren sie wahrscheinlich in der Lage, sich in die vormals intensiv genutzten Bereiche nach der Extensivierung bei 1–2schüriger Mahd im Lauf der Jahre auszubreiten. So sind zum Beispiel Vorkommen von *Trisetum flavescens*, *Galium album*, *Arrhenatherum elatius* u. a. von alten Sanddeichen bei Verden, die mit Schafen beweidet wurden, seit Jahrzehnten bekannt.

Zu vermuten ist, dass das Hochwassergeschehen großen Anteil an der Ausbreitung vieler Arten hatte und in Zukunft auch weiter haben wird, denn alle untersuchten Bestände liegen in der rezenten Aue (Abb. 4). Alle ehemaligen Ackerstandorte liegen zudem stromabwärts im Norden aller untersuchten Bestände (die Vegetationsaufnahmen von Wiesen auf ehemaligen Ackerstandorten sind in Anhang E2 markiert). Sicherlich sind die Bedingungen für die Einwanderung von Arten unter konkurrenzlosen Bedingungen einfacher als bei Graseinsaat. Die Arten müssen aber von außen einwandern.

Neben dem Diasporentransport sind auch die durch Überschwemmungen hervorgerufenen Störungen für eine erfolgreiche Kolonisierung der Arten entscheidend (BONN & POSCHLOD 1998). KLEINSCHMIDT & ROSENTHAL (1995) bzw. ROSENTHAL (2006) belegen für Feuchtwiesen, dass Überflutungen eine Rolle für die Samenausbreitung für Grünlandarten spielen; sie fanden Keimlinge von 81 Arten aus 83 Spülsaumproben. BONN & POSCHLOD (1998) zitieren eine unveröffentlichte Arbeit von Trottmann & Poschlod (unpubl.) von kleinen kalkreichen Fließgewässern; auch hier wurden einige, wenn auch wenige Grünlandarten im Driftmaterial gefunden. VOGT et al. (2006) konnten nach dem starken Elbehochwasser im Sommer 2002 mehr als 70 Arten in Spülsaumproben finden. Sie folgern, dass extreme Überflutungsereignisse mit ihrer hohen Energie eine große Bedeutung für die Ausbreitung vieler Pflanzenarten in Auen haben.

DONATH et al. (2003) fanden nach Selbstbegrünung auf ehemaligen Ackerstandorten in der Rheinaue allerdings fast nur weit verbreitete Grünlandarten. Die dort untersuchten Wiesen werden durch Qualmwasser überflutet, manchmal sogar wochen- oder monatelang. Dort standen heute sehr seltene Zielarten der Brenndolden- und Pfeifengraswiesen im Vordergrund der Regeneration, nur wenige dieser Zielarten breiteten sich über geringe Distanzen aus. Erfolge stellten sich erst nach Mahdgutübertragung (HÖLZEL & OTTE 2003, HÖLZEL et al. 2006) ein.

Weil die meisten Grünlandarten keine persistente Samenbank ausbilden und die Ausbreitung von Diasporen stark limitiert ist (BAKKER et al. 1996), ist die hier vorgestellte spontane Entwicklung von Glatthaferwiesen eine große Besonderheit und heutzutage ein Sonderfall. Durch Diasporeneintrag, Bodendynamik (Störung und/oder Auflandung) und extensive Mahdnutzung haben sich neue Artenkombinationen gebildet, die naturschutzfachlich eine hohe Bedeutung haben.

Abb. 4. Sommerhochwasser 2013 im Verdener Wesertal, Pfeile markieren einige der untersuchten Schläge (Foto E. Schwinge).

Fig. 4. Summer flood 2013 in the Verdener Wesertal. Arrows mark some of the investigated sites (Photo: E. Schwinge).

Es muss besonders betont werden, dass die Entwicklung oder Regeneration von artenreichen Glatthaferwiesen ohne das aktive Einbringen von Arten in der Regel auf den meisten dafür potentiell geeigneten Standorten heute nicht möglich ist (BOSSHARD 2000, KIRMER & TISCHEW 2014), da die Ausbreitung der Zielarten stark limitiert ist. Neben der Mahdgutübertragung nennen KIRMER & TISCHEW (2006) als weitere Methoden Heudrusch®, Anssaten und Übertragung von Oberboden für die Entwicklung von Glatthaferwiesen.

Standörtlich entscheidend für die Ausbildung der Talauen-Glatthaferwiesen im Verdener Wesertal sind auentypische Überschwemmungen, verbunden mit moderater, 1- bis 2-schüriger Mahd. Interessant wird es sein, zu beobachten, ob diese Flächen in den nächsten Jahren noch artenreicher werden. Im Hinblick auf eine angemessene Nutzung ist es unabdingbar, flexible, nicht statisch auf über Jahre festgeschriebene Mahdtermine auf den Naturschutzwiesen zuzulassen. Ab und zu sollte also auch eine frühere Mahd, etwa Ende Mai/Anfang Juni, erfolgen.

Auf den untersuchten Flächen besteht die Chance, dass sich durch kontinuierliche zukünftige Nutzung das nach DIERSCHKE (1997) fein aufeinander abgestimmte Artengefüge mit engem Neben- und Übereinander der Grünlandpflanzen wiedereinstellen bzw. weiter optimieren kann.

Für die Erhaltung artenreichen Grünlandes ist die Integration des Naturschutzes in landwirtschaftliche Betriebe unabdingbar (SCHUMACHER 2013, SCHUMACHER et. al. 2013). Der Verdener Raum ist ein Zentrum für die Pferdezucht und Pferdehaltung. Das Heu fast aller untersuchter Bestände wird als Futter für Pferde verwendet, darunter auch hochklassige Zuchtpferde. Moderate Heunutzung und nicht Vielschnitt- oder gar Silagenutzung mit früher Mahd sind gute Perspektiven für die sich entwickelnden Glatthaferwiesen im Verdener Wesertal.

Alle untersuchten aktuellen Bestände sind dem FFH-Lebensraumtyp 6510 „Magere Flachland-Mähwiese“ zuzuordnen. Der Erhaltungszustand dieses Lebensraumtyps wird für die atlantische Region in Deutschland als ungünstig bis schlecht bewertet, ebenfalls werden die Zukunftsaussichten wegen des hohen Nutzungsdrucks in der Agrarlandschaft als schlecht angesehen (BFN 2018). Die Hauptursachen für den Verlust des artenreichen Grünlands bzw. der Grünlandspezialisten sind nach DIEKMANN et al. (2019) das veränderte Management in Kombination mit Düngung und Stickstoffdepositionen aus der Luft.

Dass sich in relativ kurzer Zeit mäßig artenreiche Glatthaferwiesen spontan aus ehemaligen intensiv genutzten Äckern entwickeln können, ist deshalb sicherlich heute eine große und seltene Ausnahme. In Auenbereichen mit vorhandenem Artenreservoir, ist dies in rezenten Überschwemmungsauen bei entsprechender Nutzung aber möglich, wie das Beispiel der Weseraue bei Verden zeigt. In Anbetracht des allgemein dokumentierten Rückgangs des mesophilen Grünlands, besonders in Nordwestdeutschland, ist die spontane Neuentwicklung von Glatthaferwiesen daher aus Gründen des Arten- und Naturschutzes erfreulich.

Danksagung

Wir bedanken uns herzlich bei Friedrich-Wilhelm Meincke (Verden), Heino Timm (Verden-Eissel), Bernhard Stutzmann (NLWKN-Niedersachsen, Betriebsstelle Lüneburg) und Klaus Dittmer (Landkreis Verden) für Angaben zur Nutzungshistorie einzelner Flächen. Bei Ulrich Neubauer und Harm Kuhlenkamp (NLWKN-Niedersachsen, Betriebsstelle Verden) bedanken wir uns herzlich für die Daten zur Überflutungshäufigkeit und bei Andreas Suchopar, AG Vegetationsökologie/Prof. Dr. Diekmann, FB 2 Universität Bremen für die bodenkundlichen Laboruntersuchungen. Ebenfalls herzlich bedanken wir uns bei der Associate-Editorin und zwei anonymen Gutachtern für wertvolle Hinweise zur Überarbeitung des Manuskriptes sowie Erich Schwinge (Holtum-Geest) für das Luftbild.

Beiträge der Autorinnen/Autoren zum Manuskript

Schon 2004 fielen B. Wittig Glatthaferwiesen im Rahmen des Drittmittelprojektes „Landwirte machen Naturschutz“ im Verdener Wesertal auf. Vegetationsaufnahmen wurden zunächst von B. Wittig allein und später zusammen mit J. Müller im Untersuchungsgebiet erhoben. Daten zur Nutzungshistorie der Flächen wurden hauptsächlich von A. Mahnke-Ritoff zusammengestellt. B. Wittig wertete die Daten aus. Alle Autoren diskutierten die Ergebnisse und brachten sich durch kritische Anmerkungen ein. Das Manuskript wurde von B. Wittig verfasst. Alle Autoren stimmten einer Veröffentlichung zu.

Anhänge

Additional supporting information may be found in the online version of this article.

Zusätzliche unterstützende Information ist in der Online-Version dieses Artikels zu finden.

Anhang E1. Historische Vegetationsaufnahmen des *Arrhenatheretum elatioris* in der Weserniederung oberhalb Bremen aus HOFMEISTER (1970).

Supplement E1. Historical relevés of the *Arrhenatheretum elatioris* in the lowlands of the river Weser above Bremen from HOFMEISTER (1970).

Anhang E2. Vegetationstabelle der aktuellen Vegetationsaufnahmen von Glatthaferwiesen im Verdener Wesertal.

Supplement E2. Table of recent relevés of oatgrass meadows in the Verdener Wesetal.

Literatur

BAKKER, J.P., POSCHLOD, P., STRYKSTRA, R.J., BEKKER, R.M. & THOMPSON, K. (1996): Seed banks and seed dispersal: important topics in restoration ecology. Acta Bot. Neerl. 45: 461–490.

BFN (2018): LRT 6510 – Magere Flachland-Mähwiesen – URL: https://www.bfn.de/fileadmin/BfN/natura2000/Dokumente/6510 _Flachland-Maehwiesen.pdf [Zugriff am 01.10.2018]

BONN, S. & POSCHLOD, P. (1998): Ausbreitungsbiologie der Pflanzen Mitteleuropas. – Quelle & Meyer: 404 pp.

BOSSHARD, A. (1999): Renaturierung artenreicher Wiesen auf nährstoffreichen Böden. Ein Beitrag zur Optimierung der ökologischen Aufwertung der Kulturlandschaft und zum Verständnis mesischer Wiesen-Ökosysteme. – Diss. Bot. 303: 1–194.

BOSSHARD, A. (2000): Blumenreiche Heuwiesen aus Acker-und Intensivgrünland. Eine Anleitung zur Renaturierung in der landwirtschaftlichen Parxis. – Naturschutz Landsch. Plan. 32: 161–208.

BRIEMLE, G. & ELLENBERG, H. (1994): Zur Mahdverträglichkeit von Grünlandpflanzen. Möglichkeiten der praktischen Anwendung von Zeigerwerten. – Nat. Landsch. 69: 139–147.

BRIEMLE, G, NITSCHE, S. & NITSCHE, L. (2002): Nutzungswertzahlen für Gefäßpflanzen des Grünlandes. – Schriftenr. Vegetationskd. 38: 203–225.

BÜKER, R. (1939): Die Pflanzengesellschaften der Wiesen und Weiden im mittleren Wesertal. – Nat. Heim. 6: 29–40.

DIERSCHKE, H. (1976): Reale und heutige potentielle natürliche Vegetation im Bereich des unteren Aller- und Leinetales. – Unveröffentlichtes Gutachten: 53 pp.

DIERSCHKE, H. (1994): Pflanzensoziologie. Grundlagen und Methoden. – Ulmer, Stuttgart: 683 pp.

DIERSCHKE, H. (1997): *Molinio-Arrhenatheretea* (E1). Kulturgrasland und verwandte Vegetationstypen Teil 1: *Arrhenatheretalia*. Wiesen und Weiden frischer Standorte. – Synops. Pflanzenges. Dtschl. 3: 1–74.

DIERSCHKE, H. & BRIEMLE, G. (2002): Kulturgrasland. Wiesen, Weiden und verwandte Staudenfluren. – Ulmer, Stuttgart: 239 pp.

DIEKMANN, D., ANDRES, C., BECKER, T. … WESCHE, K. (2019): Patterns of longterm vegetation change vary between different types of semi-natural grasslands in Western and Central Europe. – J. Veg. Sci. 30: 187–202.

DONATH, T., HÖLZEL, N. & OTTE, A. (2003): The impact of site conditions and dispersal on restoration success in alluvial meadows. – Appl. Veg. Sci. 6: 13–22.

ELLENBERG, H. & LEUSCHNER, C. (2010): Vegetation Mitteleuropas mit den Alpen in ökologischer, dynamischer und historischer Sicht. – Ulmer, Stuttgart: 1344 pp.

ELLENBERG, H., WEBER, H.E., DÜLL, R., WIRTH, V. & WERNER, W. (1992) Zeigerwerte von Pflanzen in Mitteleuropa. 2. Aufl. – Scr. Geobot. 18: 1–258.

HOFMEISTER, H. (1970): Pflanzengesellschaften der Weserniederung oberhalb Bremens. – Diss. Bot. 10: 1–116.

HÖLZE, N., BISSELS, S., DONATH T.W., HANDKE, K., HARNISCH, M. & OTTE, A. (2006) Renaturierung von Stromtalwiesen am hessischen Oberrhein - Ergebnisse aus dem E + E-Vorhaben 89211-9/00 des Bundesamtes für Naturschutz. – Naturschutz Biol.Vielfalt 31: 1–263.

HÖLZEL, N. & OTTE, A. (2003): Restoration of a species-rich flood meadow by topsoil removal and diaspore transfer with plant material. – Appl. Veg. Sci. 6: 131–140.

KIRMER, A. & TISCHEW, S. (Eds.) (2006): Handbuch naturnahe Begrünung von Rohböden. – Teubner Verlag, Wiesbaden: 184 pp.

KIRMER, A. & TISCHEW, S. (2014): Conversion of Arable Land to Lowland Hay Meadows: What influences Restoration Success? – In: KIEHL, K., KIRMER, A., SHAW, N. & TISCHEW, S. (Eds): Guidelines for Native Seed Production and Grassland Restoration: 118–140. Cambridge Scholars Publishing. Cambridge.

KLEINSCHMIDT, C. & ROSENTHAL, G. (1995): Samenbankpotential und Diasporenverdriftung in überschwemmten Feuchtwiesen. – Kieler Notizen 23: 40–44.

LANDKREIS VERDEN (2008): Landschaftsrahmenplan. – URL: http://www.entera-online.com/013_verden/ [Zugriff 10.11.2018].

LBEG (2018): NIBIS® KARTENSERVER – URL: http://nibis.lbeg.de/cardomap3/?TH=510 [Zugriff am 01.10.2018]

LEYER, I. & WESCHE, K. (2007): Multivariate Statistik in der Ökologie. – Springer, Berlin : 221 pp.

LISBACH, I. & PEPPLER-LISBACH, C. (1996): Magere Glatthaferwiesen im südöstlichen Pfälzerwald und im Unteren Werratal. – Ein Beitrag zur Untergliederung des *Arrhenatheretum elatioris* Braun 1915. – Tuexenia 16: 311–336.

MEISEL, K. (1969): Zur Gliederung und Ökologie der Wiesen im nordwestdeutschen Flachland. – Schriftenr. Vegetationskd. 4: 23–48.

R CORE TEAM (2017) R: A language and environment for statistical computing. – R Foundation for Statistical Computing, Vienna. – URL: https://www.R-project.org/.

RODRIGUEZ-ROJO, M.P., JIMIMÉNEZ-ALFARO, B., JANDT, U. … CHYTRÝ, M. (2017): Diversity of lowland hay meadows and pastures in Western and Central Europe. – Appl. Veg. Sci. 20: 702–719.

ROSENTHAL, G. (2006). Restoration of wet grasslands – Effects of seed dispersal, persistence and abundance on plant species recruitment. – Basic Appl. Ecol. 7: 409–421.

SCHUMACHER, W. (2013): Biodiversität extensiv genutzter Grasländer und ihre Erhaltung durch Integration in landwirtschaftliche Betriebe – Erfahrungen und Ergebnisse 1985–2012. – In: SCHRÖDER, S. & WIDER, J (Eds.): Agrobiodiversität im Grünland schützen: 70–99. Bundesanstalt für Landwirtschaft und Ernährung.

SCHUMACHER, W., TREIN, L. & ESSER, D. (2013): Biodiversität von Magerrasen, Wiesen und Weiden am Beispiel der Eifel – Erhaltung und Förderung durch integrative Landnutzungen. – Ber. Reinh.-Tüxen-Ges. 25: 56–71.

TISCHEW, S, DIERSCHKE, H., SCHWABE, A., GARVE, E., HEINKEN, T., HÖLZEL, N., BERGMEIER, E., REMY, D. & HÄRDLE, W. (2018): Pflanzengesellschaft des Jahres 2019: Die Glatthaferwiese. – Tuexenia 38: 287–295.

THE PLANT LIST (2013). Version 1.1. – URL: http://www.theplantlist.org [Zugriff am 20.01.2019].

VOGT, K., RASRAN, L., & JENSEN, K. (2006). Evidence for hydrochorous short- and long-distance seed dispersal during an extreme flooding event. – Basic Appl. Ecol 7: 422–432.

Anhang E1. Historische Vegetationsaufnahmen des *Arrhenatheretum elatioris* in der Weserniederung oberhalb Bremen aus HOFMEISTER (1970). Aufn. 1-5: Subassoziation von *Hypochaeris radicata* , Aufn. 6-16: Typische Subass., Typ. Variante, Aufn. 16-28: Typische Subassoziation, Variante von *Deschampsia cespitosa* .

Supplement E1. Historical relevés of the *Arrhenatheretum elatioris* in the lowlands of the river Weser above Bremen from HOFMEISTER (1970). No. 1-5: Subassociation of *Hypochaeris radicata* , no. 6-16: Typical Subassociation, Typical Variant, no. 16-28: Typical Subassociation, Variant of *Deschampsia cespitosa.*

Aufnahmennr.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28
Artenzahl	32	31	26	31	32	24	30	24	26	23	23	23	26	28	29	27	27	30	27	26	33	35	23	34	33	25	31	32
VC/AC																												
Galium mollugo	+	1	+	.	+	+	.	+	+	.	+	.	+	+	1	1	+	2	+	+	+	+	.	+	+	+	+	+
Arrhenatherum elatius	2	1	1	3	.	.	3	.	3	3	+	1	+	.	1	2	+	1	1	.	1	+	2	+	.	2	.	.
Crepis biennis	.	1	.	+	+	.	+	+	.	+	+	+	1	+	.	.	+	.	.	.	+	+	+	+	+	.	1	1
Bromus hordeaceus	1	+	1	2	.	2	1	+	.	1	.	2	.	2	.	+	+	+	3	3	+	1	.	+	+	1	2	1
D. Subass. v. Hypochaeris radicata																												
Luzula campestris	+	.	.	+	.	.	+	.	.	.	.	+	.	+	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.
Lotus corniculatus	1	+	+	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Ranunculus bulbosus	+	.	+	1	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Hypochaeris radicata	1	+	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Armeria maritima subsp. elongata	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Galium verum	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Cerastium arvense	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Allium oleraceum	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
D. Var. v. Deschampsia cespitosa																												
Ranunculus repens	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	1	+	1	+	+	2	+	+	1	2	1
Glechoma hederacea	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	+	+	+	+	2	+	+	+	+	+	+
Deschampsia cespitosa	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	+	.	.	+	+	+	+	1	+	+
OC																												
Dactylis glomerata	+	1	2	1	+	4	+	3	2	2	+	2	+	+	1	2	3	1	2	1	2	1	4	1	1	1	1	1
Heracleum sphondylium	+	+	+	.	+	1	+	+	1	+	1	1	4	1	+	1	2	3	1	+	1	+	+	2	1	2	+	.
Anthiscus sylvestris	+	+	+	+	.	1	.	2	+	2	+	.	.	+	+	.	3	1	1	+	+	1	+	+	2	1	1	4
Achillea millefolium	.	1	+	.	1	+	+	.	1	.	+	.	+	+	+	.	+	1	+	.	+	2	+	.	+	+	.	+
Trgopogon pratensis	.	1	.	+	+	.	2	1	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	2	.	+	.	+	.	+	.	+
Trifolium dubium	1	1	.	.	+	.	1	.	+	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	1	.	.	.
Bellis perennis	+	+	+	+	+	+	+	+	.	+	.	+	+	.	.	+	.	+	+	1	+	+	.	+	1	.	1	+
Leucanthemum vulgare	2	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.
Trisetum flavescens	3	2	.	.	3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.
Scorzonerioides autumnalis	.	.	.	+	+	.	+	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	+	.	.	.	.	.	+
Cynosurus cristatus	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Pimpinella major	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	+	.	1	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Carum carvi	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	+	.	.	.	.	.	.
KC																												
Poa pratensis	1	2	1	2	1	2	1	1	+	1	+	3	1	1	+	1	1	2	2	1	1	2	2	.	3	2	2	4
Rumex acetosa	+	.	+	1	+	+	+	+	1	+	+	+	1	2	+	+	+	+	+	+	+	.	+	+	1	1	+	+
Cerastium holosteoides	+	.	+	+	+	+	1	+	+	+	.	+	1	+	+	+	+	+	1	+	+	+	+	+	+	+	1	+
Plantago lanceolata	+	+	.	+	+	+	1	+	2	+	1	.	1	1	+	+	+	1	.	1	+	.	+	+	1	.	+	+
Poa trivialis	.	1	+	2	1	1	1	+	.	1	.	2	3	.	1	+	.	2	.	2	2	2	3	2	2	1	2	1
Taraxacum sect. Ruderalia	.	.	+	+	1	1	+	+	+	+	+	2	1	+	+	1	1	1	2	+	.	+	2	+	2	+	1	+
Anthoxanthum odoratum	1	1	+	+	+	.	1	.	+	+	+	+	.	2	+	1	+	1	.	.	1	1	.	.	1	.	1	.
Alopecurus pratensis	.	.	.	.	.	.	+	1	+	2	+	1	2	1	2	1	+	1	1	1	3	1	+	2	2	3	3	2
Cardamine pratensis	.	.	.	.	.	+	.	+	.	+	+	+	+	+	+	1	+	+	.	+	+	+	+	1	+	+	1	+
Ranunculus acris	1	.	1	+	+	+	.	+	+	+	+	+	+	1	.	.	+	1	.	.	+	+	+	+	1	.	.	+
Vicia cracca	1	+	.	+	+	.	+	+	+	.	.	+	+	+	+	+	.	.	+	1	+	+	+	+	.	+	1	+
Festuca pratensis	.	.	2	1	+	+	+	1	.	+	.	+	.	.	1	.	2	1	2	1	+	1	.	2	1	+	1	2
Holcus lanatus	1	+	1	+	.	1	1	+	1	+	1	1	1	2	.	1	.	2	1	1	.	2	.	.	3	.	.	.
Trifolium pratense	+	1	.	1	.	.	3	+	.	+	+	.	2	.	2	.	+	+	.	1	+	1	.	+	+	+	+	1
Festuca rubra	3	1	+	.	1	+	1	+	.	.	2	1	2	.	2	3	.	3	+	1	+	.	.	2	.	.	1	.
Trifolium repens	.	+	1	+	+	+	.	.	+	.	.	.	+	.	.	+	.	+	+	2	+	+	+	+	+	.	2	+
Lolium perenne	.	.	+	.	1	1	.	1	.	.	.	+	.	.	.	.	1	.	.	2	.	2	+	.	1	.	.	1
Veronica chamaedrys	.	1	.	+	1	.	1	.	.	.	+	.	.	1	+	+	.	+	.	.	+	.	.	.	1	+	.	.
Stellaria graminea	+	+	.	+	+	.	.	.	+	.	.	.	+	.	1	+	.	1	+	.	.	.	.	.	.	.	.	+
Lathyrus pratensis	.	.	1	+	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	+	+	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	+	.
Pastinaca sativa	.	1	.	.	+	+	+	.	.	.	.	.	.	+	1	.	.	1	.	.	+	+	.	1	1	1	+	+
Agrostis capillaris	2	.	.	.	3	.	.	.	.	.	.	+	.	.	+	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Centaurea jacea	1	+	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Ranunculus auricomus	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.
Begleiter																												
Vicia sepium	.	+	.	+	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	+	.	+	.	+	.	+	+	.	+	.	.	.	.
Cirsium arvense	.	.	.	+	.	+	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	+	.	.	.	1
Agrostis gigantea	.	.	2	.	.	.	+	1	.	.	1	.	.	.	.	.	+	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	+
Potentilla reptans	.	2	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	+	+	.	+
Lysimachia nummularia	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	+	.	.	+	+	.	.	+
Rumex crispus	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	+	1	+	.	.	+	.
Daucus carota	.	.	.	.	.	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	+	.	.	+	.	.	.	.
Elymus repens	.	+	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.
Agrostis stolonifera	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Stellaria media	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Bromus erectus	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Veronica arvensis	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Ranunculus ficaria	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	1	.
Hieracium umbellatum	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Senecio erucifolius	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Carex disticha	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Ajuga reptans	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Carex hirta	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Sedum telephium	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Phalaris arundinacea	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.
Sanguisorba officinalis	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Lysimachia vulgaris	.	.	.	.	.	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.
Silene fllos-cuculi	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Filipendula ulmaria	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Lotus pedunculatus	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Galium uliginosum	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Achillea ptarmica	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.
Symphytum officinale	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.

Anhang E2. Vegetationstabelle der aktuellen Vegetationsaufnahmen von Glatthaferwiesen im Verdener Wesertal. Lfd. Nr. 1-5: Subassoziation von *Hypochaeris radicata* , Lfd. Nr. 6-23: Typische Subassoziation, Typische Variante. Koordinatenangaben in UTM-Zonenkoordinaten. Vorherige Nutzung: A: Ackernutzung, MW: Mähweide, W: Standweide, B: Brache.

Supplement E2. Table of recent relevés of oatgrass meadows in the Verdener Wesetal. No. 1-5: Subassociation of *Hypochaeris radicata* , no. 6-23: Typical Subassociation, Typical Variant. Coordinates iven as UTM zone coordinates. Previous landuse: A, MW: mown pasture, W: pasture, B: fallow land.

Lfd. Nr.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
Jahr	2016	2016	2016	2016	2016	2016	2016	2016	2016	2016	2016	2004	2004	2004	2004	2016	2016	2016	2016	2016	2004	2004	2004
Aufnahme	n12	n16	n18	n19	n17	n11	n8	n10	n20	n23	n14	n2	n3	n4	n5	n9	n13	n15	n21	n22	n7	n1	n6
Bezeichnung	M2	G4	G6	G7	G5	M1	Eis	Ar2	G8	G11	G3	33	34	35	21	Ar1	G1	G2	G9	G10	St1	H2	71
x_Koordinate	32514700	32515000	32514700	32514400	32514900	32514700	32512200	32512200	32512800	32515700	32512500	32513100	32516000	32516000	32515600	32512300	32512700	32512600	32516000	32515900	32516000	32513000	32516000
y_Koordinate	5865159	5864378	5864725	5864769	5864548	5865176	5866851	5866959	5866093	5861916	5866582	5865618	5861606	5861869	5861834	5866974	5866426	5866358	5861766	5861825	5861552	5865880	5861807
Flächengröße (m²)	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16
Deckung Krautschicht	70	85	85	75	75	75	99	95	95	100	100	100	100	95	95	90	85	85	80	95	100	95	80
Deckung Moose	<5	<5	<5	-	<5	<5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	<5	-	-	-
Höhe ü. NN.	80	80	75	90	75	75	75	90	70	75	80	80	90	80	70	80	85	95	85	90	75	80	80
Artenzahl	24	23	16	15	20	23	31	23	26	23	27	20	24	24	23	24	23	24	24	24	19	15	11
Vorherige Nutzung	B	B	B	B	B	B	A	A	W	MW	A	MW	MW	MW	MW	A	A	A	MW	MW	MW	MW	MW
VC/AC																							
Arrhenatherum elatius	+	2b	2b	2b	2b	1	2m	1	1	2b	+	2b	2b	2a	2b	2a	2b	2b	2b	2a	2a	3	+
Rumex thyrsiflorus	+	1	1	1	+	+	.	.	.	.	.	2a	2a	+	.	.	+	.	.	.	2b	2b	.
Galium mollugo	.	.	.	.	.	.	1	1	.	.	.	.	1	.	.	.	.	+	2a	.	2a	2b	+
Crepis biennis	.	.	.	.	.	.	+	+	.	+	+	2b	.	+	2a	+	.	.	.	+	.	.	.
Bromus hordeaceus	+	+	.	.	.	.	1	1	2a	.	.	.	.	2a	.	.	1	.	1	.	.	.	.
Diff. Subass. v. Hypochaeris radicata																							
Galium verum	1	+	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	2a	+	.	.	.	.	.	1	.	2a	.
Hypochaeris radicata	+	1	r	+	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Rumex acetosella	1	1	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Vicia tetrasperma	.	+	+	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.
Luzula campestris	.	+	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Trifolium arvense	1	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Dianthus deltoides	.	1	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Ranunculus bulbosus	.	.	r	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
OC																							
Agrostis capillaris	1	2a	2b	2a	.	2a	2a	2b	1	2b	2b	.	2a	.	.	.	1	2a	.	2a	.	2a	.
Trisetum flavescens	.	.	.	.	.	.	2a	2a	1	1	+	2b	2a	2a	2a	2a	.	1	2b	2b	2a	.	.
Achillea millefolium	+	.	.	.	.	+	.	.	+	+	2a	+	.	1	2a	.	.	.	.	.	2a	1	+
Leucanthemum vulgare	.	.	.	.	.	.	+	.	.	1	+	+	.	+	+	+	2a	+	.	2a	.	.	.
Rhinanthus minor	.	.	.	.	.	.	2b	r	1	r	r	.	.	.	.	+	.	r	.	r	.	.	.
Trifolium dubium	1	.	.	.	.	+	+	.	+	.	1	.	.	.	.	+	.	.	+	.	.	.	.
Dactylis glomerata	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	2a	.	.	.	1	1	1	+	.	.	.	.
Veronica chamaedrys	.	.	.	.	.	.	+	.	1	.	.	.	.	+	.	+	.	r	+	.	.	.	.
Tragopogon pratensis	.	.	.	.	r	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	+	.	r	.	.	.	.
Bellis perennis	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	+	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.
Heracleum sphondylium	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	1	.	.	2a	1	.	.	.	.	.	.	.
Lotus corniculatus	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.
Knautia arvensis	.	.	.	1	r	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Phleum pratense	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	1	+	.	.	.	.	.
Cynosurus cristatus	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.
Rhinanthus serotinus	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	2a	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Anthriscus sylvestris	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
KC																							
Holcus lanatus	2b	3	3	2b	2b	2b	2a	3	3	2b	2b	2b	2a	2b	+	2b	2b	2b	2b	2b	1	.	.
Rumex acetosa	+	1	+	.	1	+	+	1	+	+	2a	+	+	+	2a	+	+	.	1	+	2a	2a	.
Plantago lanceolata	1	1	.	2a	1	1	3a	2b	1	1	1	+	+	+	2a	1	.	1	.	+	+	.	.
Ranunculus acris	+	.	.	.	.	+	2a	+	+	1	+	+	+	.	2a	+	+	1	1	.	2b	.	.
Poa pratensis	.	.	.	2a	.	.	.	+	1	2a	1	.	2a	2b	.	2a	2a	1	1	1	2b	2b	2b
Alopecurus pratensis	.	.	.	.	.	1	.	.	2b	.	1	2a	2b	2b	2b	2b	2b	2b	1	+	2b	3	3
Anthoxanthum odoratum	2b	1	.	.	+	2b	+	2b	2b	2b	2b	.	2a	2b	2b	2a	.	.	.	1	.	.	.
Festuca rubra	2b	1	2m	.	3	2b	2m	.	1	.	2b	.	2a	.	.	.	.	1	2a	2a	2b	.	.
Taraxacum sect. Ruderalia	.	.	.	.	.	1	+	+	.	1	1	+	.	.	+	+	+	.	+	+	+	.	+
Trifolium pratense	1	.	.	.	.	1	2b	+	.	1	+	+	.	+	+	+	1	.	+	1	.	.	.
Poa trivialis	.	.	.	.	.	.	2m	.	1	2a	1	.	2b	.	2a	1	+	1	1	2a	.	2a	2m
Festuca pratensis	.	.	.	.	.	.	1	1	1	2a	+	2b	2b	2b	2b	.	.	1	.	.	.	2b	.
Cardamine pratensis	.	.	.	.	.	.	+	+	+	+	.	+	+	.	+	+	+	r	+	.	.	.	.
Stellaria graminea	+	.	+	.	+	+	+	+	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	+	.	.	.	.
Trifolium repens	+	.	.	.	.	+	+	+	.	+	+	.	.	+	.	.	.	+	+	.	.	.	.
Vicia cracca	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	+	+	.	+	+	.	+	+	.	.
Cerastium holosteoides	.	.	.	.	.	+	+	.	+	+	.	.	+	1	.	.	.	.	+	+	.	.	.
Lolium perenne	.	.	.	.	.	.	2a	1	+	+	.	.	.	.	.	1	1	+	.	.	.	.	.
Lathyrus pratensis	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	2a	.	.	+	.	1	+	.	.
Ranunculus repens	+	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	+	.	+	.	.	.	.	.	.
Ranunculus auricomus	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2a	+	+	2a	.	.	.	.	.	2a	.	.
Centaurea jacea	.	.	.	r	.	.	.	.	.	1	.	2a	.	.	2a	.	.	.	.	+	.	.	.
Begleiter																							
Equisetum arvense	r	r	.	.	+	.	.	.	.	.	+	.	.	+	.	+	.	+	.	.	.	2a	.
Elymus repens	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	2b	2a	2a
Rhytidiadelphus squarrosus	+	+	.	.	+	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Tanacetum vulgare	r	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+
Quercus robur	.	r	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Cirsium arvense	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	+
Brachythecium rutabulum	.	.	2m	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	2m	.	.	.
Agrostis stolonifera	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2a	2b	.	2a
Senecio jacobaea	.	1	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Viola tricolor	.	+	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Vicia angustifolia subsp. nigra	.	.	+	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Rumex crispus	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Potentilla reptans	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.
Euphorbia esula	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+
Potentilla argentea	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Sedum sexangulare	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Prunus serotina	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Linaria vulgaris	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Cerastium arvense	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Galium x pomeranicum	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Rumex sanguineus	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Carex leporina	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Urtica dioica	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Hordeum secalinum	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Persicaria amphibia	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Lysimachia nummularia	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Ranunculus ficaria	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.
Filipendula ulmaria	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2a	.	.
Carex hirta	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2a	.
Rumex x pratensis	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.
Glechoma hederacea	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+
Cirsium vulgare	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Tuexenia - Mitteilungen der Floristisch-soziologischen Arbeitsgemeinschaft

Jahr/Year: 2019

Band/Volume: NS_39

Autor(en)/Author(s): Wittig Burghard, Müller Josef, Mahnke-Ritoff Antje

Artikel/Article: Talauen-Glatthaferwiesen im Verdener Wesertal (Niedersachsen) Tall oatgrass meadows in the floodplains of the Verdener Wesertal (Lower Saxony) 249-265