

Martin THORN

# Auswirkungen von Landschaftspflegemaßnahmen auf Streuwiesen – 30 Jahre Monitoring in der „Mertinger Hölle“

Effects of landscape management on bedding meadows – 30 years monitoring in the “Mertinger Hölle”

## Zusammenfassung

Seit über drei Jahrzehnten ist es Konsens, dass viele anthropogen entstandene Ökosysteme nur durch aktive Landschaftspflege erhalten werden können. Dies gilt gerade für Streuwiesen, deren Pflege mit beträchtlichen Kosten verbunden ist. Die Bearbeitung der Frage, ob diese Pflege aber zum dauerhaften Erhalt führt und sich der finanzielle Aufwand dafür somit lohnt, ist ein langjähriges Anliegen des Autors. Im Naturschutzgebiet „Mertinger Hölle“ kann der Autor hierfür auf 30 Jahre Vegetationsuntersuchungen von Dauerbeobachtungsflächen zurückgreifen. Die Flächen liegen in Streuwiesen, die etwa 25 Jahre lang brachgefallen waren und seit 1982 wieder einmal jährlich gemäht werden. Die Auswertung ergab, dass zwar die ursprüngliche Qualität der Streuwiesen vor deren Brachfallen bisher noch nicht wieder erreicht werden konnte, dass aber die jährliche Herbstmahd der Auteutrophierung sowie den Nährstoffeinschwemmungen durch die hochwasserführende Donau entgegenwirkt und insgesamt zu einer Verbesserung aus natur-schutzfachlicher Sicht führt.

## Summary

For over three decades there is consensus, that many anthropogenic ecosystems can only be retained through active landscape management. This applies in particular to bedding meadows, whose management involves considerable costs. It is a long-term concern of the author to deal with the issue of whether this management leads to permanent preservation and the financial expenditure is worthwhile. In the nature conservation area “Mertinger Hölle”, the author has been able to make use of 30 years of vegetation investigations of permanent observation sites. These sites lie in bedding meadows that lay fallow for about 25 years and are mown again once a year since 1982. This analysis showed that the original quality of the bedding meadows before the fallow could not yet be attained. However, the annual mowing successfully counteracts the auteutrophication as well as the nutrient infiltration through the flood waters of the Danube and leads overall to an improvement from a nature conservation point of view.



Abb. 1: Der Lungen-Enzian (*Gentiana pneumonanthe*) ist eine attraktive Kennart der artenreichen Pfeifengras-Streuwiesen auf feuchten bis wechselfeuchten, nährstoffarmen Standorten (Foto: Martin Thorn).

Fig. 1: The Marsh Gentian (*Gentiana pneumonanthe*) is an attractive characteristic of species-rich moor grass bedding meadows on wet to wet-dry, nutrient-poor locations.

## 1. Einführung

Der Strukturwandel in der Landwirtschaft bewirkt eine veränderte Landnutzung. Während Gunstlagen immer intensiver genutzt werden, fallen andere Lagen brach. Die auf die entsprechende Bewirtschaftung angewiesenen Ökosysteme beginnen sich daraufhin zu verändern, was oft eine deutliche Verringerung des Artenpotenzials bedeutet (RIECKEN et al. 1998). So werden auch Streuwiesen, die erst durch die landwirtschaftliche Nutzung entstanden sind, meist nicht mehr genutzt.

Eine Streuwiese ist kein klar definierter Vegetationstyp, sondern eine traditionelle Nutzungsform mit hohem Wert für Flora und Fauna: „Jede Form extensiv genutzten Feuchtgrünlandes, das nicht gedüngt, im Turnus von



Abb. 2: Blick auf das Naturschutzgebiet Mertinger Hölle aus Südwesten. Die großen, von Schilf bestandenen Flächen sind ein deutlicher Hinweis auf die Nährstoffproblematik im Gebiet (Foto: Martin Thorn).

Fig. 2: View over the nature reserve "Mertinger Hölle" from the southwest. The large areas overgrown with common reed are an indication for the surplus of nutrients in the area.

einem bis wenigen Jahren im Spätsommer, Herbst oder Winter gemäht wird und dessen Erntegut als Einstreu in die Ställe gebracht wurde beziehungsweise wird" (QUINGER et al. 1995). Mit Einführung der streulosen Aufstallung wurde immer weniger Streu benötigt. Ein Großteil der Streuwiesen wurde daraufhin trockengelegt und umgebrochen, andere Streuwiesen fielen brach. So auch ab den 1960er-Jahren die 148 Hektar große Mertinger Hölle, ein 1984 unter Naturschutz gestelltes Niedermoor des östlichen Donaurieds unweit von Donauwörth.

Schon vor über 30 Jahren wurde klar, dass anthropogen entstandene Ökosysteme nur durch passende Landschaftspflege erhalten werden können. Wie diese Flächen am besten erhalten werden und wie lange eine Regenerierung dauert, ist jedoch teilweise noch unklar. Die damit verbundenen Kosten sind überdies häufig Anlass für Diskussionen.

Mit der Dissertation des Autors (THORN 1998) sollten die Auswirkungen der wiederaufgenommenen Mahd auf die Vegetation von zwei, in den 1960er-Jahren brach-

gefallenen Streuwiesengebieten in Südbayern dokumentiert und Regelmäßigkeiten herausgearbeitet werden. Dazu wurden auf den klassischen Streuwiesen der Mertinger Hölle (Landkreis Donau-Ries) und im Naturschutzgebiet Kupferbachtal (Landkreise Ebersberg, München und Rosenheim) jeweils 50 beziehungsweise 30 Dauerbeobachtungsflächen eingerichtet. Davon sollten 5 Flächen in der Mertinger Hölle und 10 Flächen im Kupferbachtal als Vergleichsflächen ungemäht bleiben. Die übrigen Flächen werden jährlich im Herbst durch die Landratsämter gemäht. Die 16 Quadratmeter großen Aufnahmequadrate wurden einmal im Jahr pflanzensoziologisch aufgenommen. In der Mertinger Hölle konnte auf fremde (1986 und 1987) und eigene Erhebungen (1989–1991, 1993–1996) zurückgegriffen werden. Im Vergleichsgebiet Kupferbachtal konnte der Zeitraum von 1993 bis 1996 dokumentiert werden.

Mittels verschiedener Parameter sollte die Hypothese, dass die Regeneration der typischen Streuwiesenvegetation durch Wiederaufnahme der Mahd möglich ist, validiert werden. Durch die verschiedenen Parameter

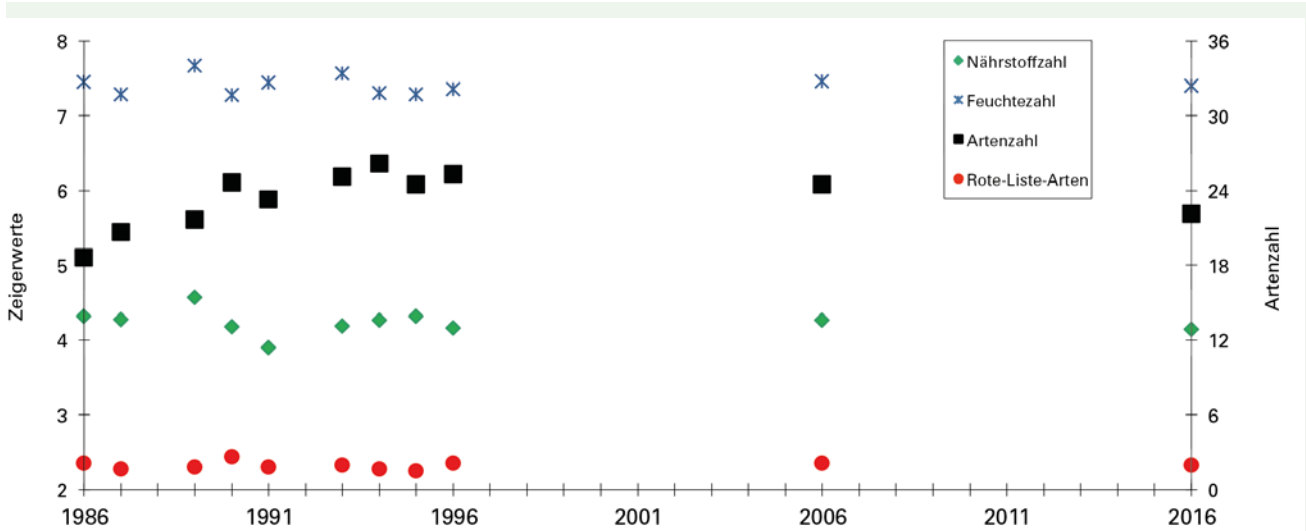


Abb. 3: Entwicklung der Artenzahl, Anzahl der Rote-Liste-Arten, der Nährstoffzahl sowie der Feuchtezahl der 6 Dauerbeobachtungsflächen des Feldes E von 1986 bis 2016.

Fig. 3: Development of species richness, the number of red list species, the nutrient index and the moisture index of the six permanent observation areas of field E from 1986 to 2016

sollte eine umfangreiche Betrachtung gewährleistet werden, um so eine Bewertung isolierter Einzeleffekte zu vermeiden.

Verwendete Parameter:

- Anzahl vorkommender Arten
- Vorkommen und Deckungsgrad einzelner streuwiesenspezifischer Arten
- Arten und Pflanzengesellschaften der Roten Liste
- Synsystematisch pflanzensoziologisch erarbeitete Pflanzengesellschaften aller Pflanzenaufnahmen
- Nährstoffzahl und Feuchtezahl nach ELLENBERG et al. (1992)

Informationen zu den Untersuchungsgebieten, die Dokumentation der Methode und die Ergebnisse der Jahre 1986 bis 1996 finden sich bei THORN (1998).

Mit der vorliegenden Arbeit sollte in der Mertinger Hölle die Erfolgskontrolle der wieder aufgenommenen regelmäßigen Mahd exemplarisch fortgesetzt werden. Um die weitere Entwicklung zumindest teilweise weiter zu dokumentieren, wurden 2006 und 2016 die sechs Aufnahmequadrate des Feldes E der vorgenannten Arbeit erneut kartiert und mit den gleichen Parametern analysiert. Dieses Feld wird seit 1982 regelmäßig im Herbst gemäht, lediglich 1988 und 1993 erfolgte bei 50 % der

Quadrate keine Mahd. Für diese Aufnahmequadrate gibt es damit nun Daten über einen Zeitraum von 30 Jahren.

## 2. Ergebnisse

### 2.1 Artenzahl

2016 wurden im Mittel 3,5 Arten mehr nachgewiesen als 1986. Nach einer schnellen Zunahme bis 1990 (acht Jahre nach Wiederaufnahme der Mahd) sind die Artenzahlen seither mit kleineren Schwankungen konstant (Abbildung 3). Das Jahr 1994 ragt etwas heraus. Im Vorjahr konnten drei Flächen nicht gemäht werden, so dass umgehend verstärkt Störzeiger wie *Calamagrostis epigejos* oder *Cirsium arvense* auftraten und mit den weiterhin konstant vorkommenden Streuwiesenarten eine höhere mittlere Artenzahl bewirkten. Der leichte Abfall 2016 ist einerseits durch eine etwas geringere Verbreitung von hochwertigen Arten wie *Gentiana pneumonanthe*, andererseits zum größeren Teil durch geringeres Auftreten begleitender Arten wie *Deschampsia cespitosa* oder *Mentha arvensis* bedingt.

### 2.2 Rote-Liste-Arten

Sowohl die Anzahl als auch der Deckungsgrad ändern sich über den Untersuchungszeitraum bei den gefährdeten Arten wenig. Beide Indikatoren unterlagen leichten Schwankungen (Abbildung 3 und Tabelle 1).

Feld E	1986	1987	1989	1990	1991	1993	1994	1995	1996	2006	2016	Differenz
Deckung der Rote-Liste-Arten in %	1,42	2,17	1,25	1,67	0,92	1,58	1,42	1,00	1,33	2,25	1,50	+0,08

Tab. 1: Veränderung des Deckungsgrades der Rote-Liste-Arten von 1986 bis 2016.

Tab. 1: Change in the coverage of red list species from 1986 to 2016.

**2.3 Nährstoffzahl**

Die Nährstoffzahl (aktualisiert nach ELLENBERG & LEUSCHNER 2010) als Zeigerwert für die Nährstoffversorgung, die in brachgefallenen Streuwiesen durch den fehlenden Nährstoffentzug für die typischen Streuwiesenarten häufig zu hoch ist, nimmt von 4,32 auf 4,17 leicht ab (Abbildung 3). Damit stabilisiert sie sich etwas unter dem in der Mertinger Hölle für die standorttypische Duftlauchpfeifengraswiese durchschnittlich festgestellten Wert von 4,36.

**2.4 Feuchtezahl**

Die Feuchtezahl bleibt mit Werten um 7,5 weitgehend konstant und signalisiert (sehr) gut durchfeuchtete, aber nicht nasse Böden (ELLENBERG & LEUSCHNER 2010). Es bestehen keine Austrocknungstendenzen. Die Ursache für die erhöhte Feuchtezahl 1989 sowie für den kleinen Anstieg der Nährstoffzahl im gleichen Jahr dürfte die fehlende Mahd im Herbst 1988 sein (Abbildung 3).

**2.5 Pflanzenarten**

In den Untersuchungsjahren bis 2016 können die typischen Arten der Pfeifengraswiesen und Stromtalwiesen zunehmen oder sich stabilisieren. Dies zeigt sich sowohl in der Anzahl der bewachsenen Aufnahmequadrate als auch in der Deckung (Tabelle 2).

Die in den Anfangsjahren sehr starke und unerwünschte Bedeckung von drei Flächen mit *Calamagrostis epigejos* konnte dauerhaft drastisch reduziert werden. *Solidago gigantea* als ein weiterer unduldsamer Störzeiger trat lediglich 2006 in zwei Aufnahmequadraten auf.

**2.6 Pflanzengesellschaften**

Die wichtigste Pflanzengesellschaft zu Beginn war die gefährdete Duftlauch-Pfeifengraswiese (*Allio suaveolentis*-Molinietum), welche zwar auf allen Aufnahmeflächen vorkam, aber zweimal stark gestört wurde durch *Calamagrostis epigejos* und einmal nur in einer fragmenta-

Pflanzenart	F – 1986	D – 1986	F – 1996	D – 1996	F – 2006	D – 2006	F – 2016	D – 2016
<i>Allium suaveolens</i> ++	6	0,83 %	6	0,50 %	6	1,00 %	6	0,75 %
<i>Gentiana pneumonanthe</i> ++	4	0,50 %	6	0,50 %	6	1,00 %	3	0,50 %
<i>Serratula tinctoria</i> ++	3	1,17 %	5	1,50 %	6	4,17 %	5	3,10 %
<i>Thalictrum flavum</i> ++	4	1,00 %	6	3,50 %	6	3,17 %	4	0,88 %
<i>Carex flava</i> ++	-	-	5	1,50 %	4	2,13 %	4	1,25 %
<i>Succisa pratensis</i> ++	4	0,50 %	4	0,88 %	3	3,33 %	4	2,13 %
<i>Deschampsia cespitosa</i> +	-	-	4	2,88 %	6	2,00 %	1	0,50 %
<i>Molinia caerulea</i> ++	4	43,75 %	6	32,33 %	6	22,33 %	6	30,00 %
<i>Carex elata</i> ++	-	-	4	15,75 %	3	3,33 %	4	18,63 %
<i>Phragmites australis</i> +	6	3,92 %	6	16,67 %	6	15,67 %	6	15,67 %
<i>Scutellaria galericulata</i> ++	3	0,50 %	-	-	1	0,50 %	1	0,50 %
<i>Calamagrostis epigejos</i> -	3	55,00 %	2	2,00 %	3	4,17 %	4	2,50 %
<i>Solidago gigantea</i> -	-	-	-	-	2	10,25 %	-	-

Tab. 2: Veränderung exemplarischer Pflanzenarten in den sechs Aufnahmequadraten von Feld E. F = Anzahl der Aufnahmequadrate, die von dieser Pflanzenart bewachsen sind, D = mittlere Deckung dieser Pflanzenart, ++ = typische Arten der Streuwiesen, + = begleitende Arten der Streuwiesen, - = Störzeiger.

Tab. 2: Changes of exemplary plant species in the six sampling squares of field E. F = number of recording squares that are covered by the respective plant species. D = average coverage of this plant species ++ = typical species of the scattered meadows + = accompanying species of scattered meadows, - = disturbance poison.

	1986	2016
<b>E2</b>	<i>Allio suaveolentis</i> -Molinietum (gestört mit <i>Calamagrostis epigjos</i> )	<i>Allio suaveolentis</i> -Molinietum
<b>E4</b>	<i>Allio suaveolentis</i> -Molinietum	<i>Allio suaveolentis</i> -Molinietum
<b>E5</b>	<i>Allio suaveolentis</i> -Molinietum (fragmentarisch)	<i>Allio suaveolentis</i> -Molinietum
<b>E6</b>	<i>Allio suaveolentis</i> -Molinietum	<i>Cirsio tuberosi</i> -Molinietum (schwach)
<b>E7</b>	<i>Allio suaveolentis</i> -Molinietum (gestört mit <i>Calamagrostis epigjos</i> )	<i>Caricetum elatae</i> , Ausbildung mit <i>Allium suaveolens</i>
<b>E8</b>	<i>Allio suaveolentis</i> -Molinietum	<i>Allio suaveolentis</i> -Molinietum

Tab. 3: Veränderung der Pflanzengesellschaften vom Anfang zum Ende des Untersuchungszeitraums.

Tab. 3: Change of the plant associations from the beginning to the end of the investigation period.

rischen Form vorhanden war. In den einzelnen Untersuchungs-jahren änderte sich dies dahingehend, dass sich zum einen Mischgesellschaften mit dem feuchteren *Caricetum-elatae* (Steifseggenried) ausbildeten, zum anderen die ebenfalls gefährdete trockenere Knollendistel-Pfeifengraswiese (*Cirsio tuberosi*-Molinietum) auftrat. Insgesamt weisen 2016 drei Aufnahmequadrate in etwa gleichbleibende pflanzensoziologische Qualität auf und können weiterhin als *Allio suaveolentis*-Molinietum beziehungsweise als das verwandte *Cirsio tuberosi*-Molinietum angesprochen werden. Zwei vorher fragmentarische oder von Störzeigern gestörte Aufnahmequadrate können aufgrund der typischeren Artenzusammensetzung in ein vollständiges *Allio suaveolentis*-Molinietum beziehungsweise *Cirsio tuberosi*-Molinietum eingeteilt werden. Ein als *Allio suaveolentis*-Molinietum mit Störzeigern klassifiziertes Quadrat entwickelt sich zu einem *Caricetum elatae* mit *Allium suaveolens*.

### 3. Diskussion

In Summe wurde eine leichte Verbesserung beziehungsweise Konstanz der streuwiesentypischen Parameter festgestellt. Damit stellt sich die Frage, ob der Pflegeaufwand gerechtfertigt ist. Immerhin ist in Abhängigkeit von der Befahrbarkeit des Bodens und der Aufwuchsmenge mit jährlichen Kosten für die Mahd in Höhe von 1.000 bis 1.200 Euro je Hektar zu rechnen (Mitteilung Landratsamt Donauwörth, 06.12.2016).

Um die Notwendigkeit fortgesetzter Landschaftspflege zu rechtfertigen, sollte ursprünglich die Entwicklung von gepflegten Flächen mit der von weiterhin brachliegenden Flächen verglichen werden. Leider wurden in der Mertinger Hölle, entgegen der ursprünglichen Konzeption, die geplanten Vergleichsflächen im Laufe der Jahre doch gemäht. Im Naturschutzgebiet Kupferbachtal ist anhand der Vegetationsaufnahmen des Autors von 1993 bis 2014 jedoch ein ähnlicher Vergleich möglich (THORN 1998 und unveröffentlichte Untersuchungen). Hier sank die Artenzahl auf fünf ungemähten Dauerbeobachtungsflächen im Durchschnitt von 16,8 auf nur noch 9,6 Arten je Aufnahmequadrat. Bracheverträgliche Arten wie *Cladium mariscus*, *Carex elata* oder *Phragmites australis* konnten sich ausbreiten. Während diese drei Arten 1993 über eine Deckung von zusammen 57,6 % verfügten, kamen sie 2014 hingegen auf 122 % Deckung. Kleinere Arten wie *Carex appropinquata* wurden hingegen verdrängt. Die mittlere Nährstoffzahl liegt mit Werten um 5 rund einen Zahlenwert höher als bei den besprochenen Flächen in der Mertinger Hölle und dies, obwohl im Kupferbachtal die Nährstoffzahlen aller gemähten Aufnahmequadrate mit durchschnittlich 3,5 klar niedriger liegen als in der Mertinger Hölle.

Ein Vergleich des aktuellen Zustands der Flächen in der Mertinger Hölle mit deren Zustand vor dem Brachfallen wird durch eine der beiden 80 Jahre alten Vegetationsaufnahmen von FISCHER (1936) möglich. Diese Aufnah-

me-fläche liegt zwar zirka 300 m südlicher als die aktuell untersuchten, aber immer noch im Bereich der für die Dissertation untersuchten Quadrate und wird ebenfalls durch eine Knollendistel-Pfeifengraswiese charakterisiert. Die damals festgestellten 25 Pflanzenarten, davon fünf der heutigen Rote-Liste-Arten, ergaben eine Feuchtezahl von 7,0 sowie eine Nährstoffzahl von lediglich 3,16 und dokumentieren somit die damalige sehr hohe naturschutzfachliche Qualität. Während die Feuchtezahl in etwa dem heutigen Niveau entspricht, belegt die deutlich niedrige Nährstoffzahl den durch die damals regelmäßige Mahd erfolgten Nährstoffentzug und das damals insgesamt niedrigere Nährstoffniveau. Es zeigt sich darüber hinaus bei der Analyse beider Aufnahmen Fischers, dass das Artenrepertoire heute nicht unbedingt vermehrt seltene Arten enthielt, sondern die Kombination der Arten aus Sicht des Naturschutzes früher hochwertiger war. Ferner ist das Ausmaß des Anstiegs des Nährstoffniveaus durch die anschließende Brache und durch andere Nährstoffeinträge erkennbar.

Die Qualität der Streuwiesen von 1936 konnte also (noch) nicht wieder erreicht werden – die Verbesserungen beziehungsweise die Konstanz der verwendeten Indikatoren seit 1986 (vier Jahre nach Mahdbeginn) stellen aber einen beachtenswerten Erfolg dar. Dies gilt umso mehr, da die Mertinger Hölle als amtlich festgesetzter Überschwemmungsraum erheblichen Nährstoffeinträgen ausgesetzt ist.

In Niedermooren stellt meist die Versorgung mit Phosphor den für das Pflanzenwachstum begrenzenden Faktor dar. Niedermoorböden weisen wegen des hohen organischen Anteils geringe Phosphor- und Kaliumvorräte auf (EGLOFF 1986; KAPFER 1988; RUTHSATZ 1989). Da bei neun von zehn Bodenproben in der Mertinger Hölle der Organikgehalt über 30 % lag (THORN 1998), ist von geringen Vorräten dieser Nährstoffe auszugehen. Darüber hinaus bietet der festgestellte hohe Kalkgehalt und die damit verbundene begrenzte Pflanzenverfügbarkeit der Nährstoffe einen gewissen Schutz gegen die Folgen des Eintrags von Nährstoffen.

Überschwemmungen durch Hochwasser führen jedoch oft zu einer besseren Verfügbarkeit vorhandener Nährstoffe. Da Phosphat zum größten Teil durch erodierte Ackerkrume und weniger in Ionenform eingespült wird (HOLSTEN et al. 2016), bergen Überschwemmungen die Gefahr des Eintrags von phosphatbelastetem Mineralboden. Besonders Winter- und Frühjahrshochwasser führen aufgrund der dann geringeren Bodenbedeckung im Einzugsgebiet mehr Schwebstoffe mit sich. Der zunehmende Grünlandumbruch tut hierzu sein Übriges. So stieg während eines Hochwassers 2005 der Schwebstoffgehalt von 3,8 mg/l auf 314 mg/l (BLEEK-SCHMIDT 2008). Die damit verbundene Einschwemmung von Mineralboden führt, neben dem direkten Nährstoffeintrag, zusätzlich durch die Erhöhung des Mineralbodenanteils im Niedermoor zur besseren Nährstoffverfügbarkeit.

	Sommerhochwasser	Herbst-, Winter- beziehungsweise Frühjahrshochwasser
1965	1	
1988		1
1990		1
1991	1	
1994		1 (in Donauwörth 1.000-jähriges Hochwasser)
1999	2	1
2002	1	1
2005	1	
2013	2	
<b>Summe</b>	<b>8</b>	<b>5</b>

Tab. 4: Hochwasser in der Mertinger Hölle von 1965 bis 2016 (Internetseite GEWÄSSERKUNDLICHER DIENST BAYERN, Zugriff am 24.10.2016).

Tab. 4: Floods in the Mertinger Hölle from 1965 to 2016 (website of the GEWÄSSERKUNDLICHER DIENST BAYERN, access on 24.10.2016).

Sommerhochwasser hingegen führen weniger Schwebstoffe mit sich und erhöhen aufgrund des Kalkgehalts der Donau den pH-Wert des Moors. 2016 lag der durchschnittliche pH-Wert der Donau bei 8,2 (GEWÄSSERKUNDLICHER DIENST BAYERN, Zugriff 07.12.2016). Selbstverständlich sind auch Hochwasser im Winter kalkreich, nur wird hier der Einfluss des Kalkgehalts durch den hohen Schwebstoffgehalt überkompensiert.

Tabelle 4 zeigt, dass in den Brachejahren ab Mitte der 1960er-Jahre nur eine Überschwemmung die Mertinger Hölle beeinflusst hat. Seit 1988 wird jedoch durch Hochwasserereignisse in unterschiedlichem Ausmaß Mineralboden eingetragen. Hierdurch besteht aber die Gefahr, dass der Nährstoffeintrag durch Hochwasser den Nährstoffentzug durch die Herbstmahd ausgleicht

oder übertrifft. Verschärft wird diese Problematik dadurch, dass die streuwiesentypischen Pflanzen über die Fähigkeit verfügen, Nährstoffe bis zum Herbst in die Wurzeln zu verlagern. Infolgedessen können durch die typische Herbstmahd nur begrenzt Nährstoffe entzogen werden.

Eine regelmäßige Mahd ist also essentiell, um den Nährstoffeinschwemmungen durch vermehrte Hochwasser im Winterhalbjahr sowie der Autotrophierung entgegenzuwirken und die günstigen Bedingungen für die Streuwiesenarten zu erhalten. Die auch 2016 wieder festgestellten

Arten wie *Rhamnus carthaticus* und *Frangula alnus* deuten überdies an, dass ohne Mahd auch die Verbuschung sofort wieder einsetzen würde. Wie schnell Flächen verbuschen zeigen die Vergleichsfotos einer Nachbarfläche in Abbildung 4, vier Jahre nach vorübergehender Einstellung der Mahd.

#### 4. Fazit

Ein Großteil der verwendeten Parameter belegt einen günstigen Trend der Pflanzengesellschaften auf den Streuwiesen über den drei Jahrzehnte währenden Untersuchungszeitraum. Auch wenn nach 34 Jahren Mahd teilweise eine gewisse Stagnation eingetreten ist, so ist die dargestellte Entwicklung der gemähten Flächen im Vergleich zu den ungemähten Flächen so-



Abb. 4: Links: Verbuschte Fläche mit Grasfilz nach 4 Jahren ohne Mahd. Rechts: Dieselbe Fläche, nachdem die Mahd wieder aufgenommen wurde.

Fig. 4: Left: Site with grass felt and bushes after 4 years without mowing. Right: The same site after the mowing was resumed.

wie vor dem Hintergrund der immer wieder stattfindenden Einschwemmung von Nährstoffen durch die Donau ein bedeutender Erfolg zur Erhaltung der bedrohten Pflanzengesellschaften der Streuwiesen.

Die Ergebnisse bestätigen die Schlussfolgerungen aus meiner Dissertation, dass nur unter günstigsten Voraussetzungen aus Kostengründen einmalig auf die Mahd verzichtet werden kann. Die entsprechenden Flächen müssen dazu von den erwünschten, hochwertigen Pflanzengesellschaften mit nur wenigen Störzeigern bewachsen sein und die Nährstoffzahl sollte unter 4,0 (Kupferbachtal) beziehungsweise 4,3 (Mertinger Hölle) liegen. Zudem dürfen nur in sehr geringem Umfang Bodenverletzungen vorliegen, da sich ansonsten Störzeiger und Büsche stark ausbreiten.

Für die untersuchten Flächen kann also eine Fortführung der Mahd – auch unter Berücksichtigung der damit verbundenen Kosten – unbedingt empfohlen werden. Sollten sich die Flächen in eine nicht erwünschte Richtung entwickeln, kann eine einmalige Vorverlegung der Mahd empfohlen werden. Auch wenn dies aus faunistischer Sicht Probleme aufwerfen kann, so würden durch eine frühere Mahd deutlich mehr Nährstoffe entzogen und Störzeiger geschwächt werden, die Kosten aber gleich bleiben.

### Literatur

- BLEEK-SCHMIDT, S. (2008): Geochemisch-mineralogische Hochwassersignale in Auensedimenten und deren Relevanz für die Rekonstruktion von Hochwasserereignissen. – In: Karlsruher Mineralogische und Geochemische Hefte, Schriftenreihe des Institutes für Mineralogie und Geochemie, Universität Karlsruhe, Band 35, Karlsruhe.
- EGLOFF, T. (1986): Auswirkung und Beseitigung von Düngungseinflüssen auf Streuwiesen. – In: Veröffentlichungen des Geobotanischen Institutes der ETH, Stiftung Rübel, Band 89, Zürich.
- ELLENBERG, H., WEBER, H., DÜLL, R., WIRTH, V., WERNER, W. & PAULISSEN, D. (1992): Zeigerwerte von Pflanzen in Mitteleuropa. – In: Scripta Geobotanica, Band 18/2, Göttingen.
- ELLENBERG, H. & LEUSCHNER, C. (2010): Zeigerwerte der Pflanzen Mitteleuropas. – In: Vegetation Mitteleuropas mit den Alpen, Stuttgart.
- FISCHER, H. (1936): Die Lebensgemeinschaft des Donauriedes bei Mertingen. – In: Abhandlungen des Naturwissenschaftlichen Vereins für Schwaben, Heft 1, Augsburg.
- GEWÄSSERKUNDLICHER DIENST BAYERN: Stammdaten Messstelle Dillingen Messstation/Donau und aktuelle Messwerte Pegel Dillingen/Donau. – [www.gkd.bayern.de/fluesse/chemie/stationen/stammdaten/index.php?thema=gkd&rubrik=fluesse&produkt=chemie&gknr=0&msnr=2389](http://www.gkd.bayern.de/fluesse/chemie/stationen/stammdaten/index.php?thema=gkd&rubrik=fluesse&produkt=chemie&gknr=0&msnr=2389) und [www.gkd.bayern.de/fluesse/abfluss/stationen/diagramm/index.php?msnr=10035801&gknr=0&rubrik=fluesse&produkt=wasserstand&thema=gkd&beginn=&ende=&addhr=keineLinien](http://www.gkd.bayern.de/fluesse/abfluss/stationen/diagramm/index.php?msnr=10035801&gknr=0&rubrik=fluesse&produkt=wasserstand&thema=gkd&beginn=&ende=&addhr=keineLinien).

KAPFER, A. (1988): Versuche zur Renaturierung gedüngten Feuchtgrünlandes – Aushagerung und Vegetationsentwicklung. – In: Diss. Botanicae, Bd. 120.

HOLSTEN, B., PFANNERSTILL, M. & TREPPEL, M. (2016): Phosphor in der Landschaft – Management eines begrenzt verfügbaren Nährstoffes. – Kiel.

QUINGER, B., SCHWAB, U., RINGLER, A., BRÄU, M., STROHWASSER, R. & WEBER, J. (1995): „Lebensraumtyp Streuwiesen – Landschaftspflegekonzept Bayern“ Band II.9, Hrsg. Bayerisches Staatsministerium für Landesentwicklung und Umweltfragen und Bayerische Akademie für Naturschutz und Landschaftspflege (ANL), München und Laufen; [www.anl.bayern.de/publikationen/landschaftspflegekonzept/lpk09.htm](http://www.anl.bayern.de/publikationen/landschaftspflegekonzept/lpk09.htm).

RIECKEN, U., FINCK, P., KLEIN, M. & SCHRÖDER, E. (1998): Überlegungen zu alternativen Konzepten des Naturschutzes für den Erhalt und die Entwicklung von Offenlandbiotopen. – In: Natur und Landschaft, Heft 6/1998: 261–270.

RUTHSATZ, B. (1998): Anthropogen verursachte Eutrophierung bedroht die schutzwürdigen Lebensgemeinschaften und ihre Biotope in der Agrarlandschaft unserer Mittelgebirge. – In: Berichte der Norddeutschen Naturschutzakademie, Heft 1, Schneverdingen.

THORN, M. (1998): Auswirkungen von Landschaftspflegemaßnahmen auf die Vegetation von Streuwiesen – Vergleichende Untersuchung mit Hilfe von Dauerbeobachtungsflächen. – München.

### Autor



**Dr. Martin Thorn,**

Jahrgang 1963.

1986 bis 1992 Studium der Geographie, Raumplanung und Landschaftsökologie in München an der LMU. Ab 1990 gemeindlicher Umweltbeauftragter in Teilzeit, Vollzeit seit 1992. 1998 Promotion im Fach Geographie.

+49 89 603673

[mth@mnet-online.de](mailto:mth@mnet-online.de)

### Zitiervorschlag

THORN, M. (2017): Auswirkungen von Landschaftspflegemaßnahmen auf Streuwiesen – 30 Jahre Monitoring in der „Mertinger Hölle“ – ANLiegen Natur 39(1): 53–59, Laufen; [www.anl.bayern.de/publikationen](http://www.anl.bayern.de/publikationen).

## Impressum

### ANLIEGEN NATUR

Zeitschrift für Naturschutz  
und angewandte  
Landschaftsökologie  
Heft 39(1), 2017

Die Publikation ist Fachzeitschrift und Diskussionsforum für den Geschäftsbereich des Bayerischen Staatsministeriums für Umwelt und Verbraucherschutz und die im Natur- und Umweltschutz Aktiven in Bayern. Für die Einzelbeiträge zeichnen die jeweiligen Verfasserinnen und Verfasser verantwortlich. Die mit Verfasseramen gekennzeichneten Beiträge geben nicht in jedem Fall die Meinung des Herausgebers, der Naturschutzverwaltung oder der Schriftleitung wieder.

Aus Gründen besserer Lesbarkeit wird im Heft weitgehend auf die gleichzeitige Verwendung männlicher und weiblicher Sprachformen verzichtet. Sämtliche Personenbezeichnungen gelten gleichermaßen für beiderlei Geschlecht.

#### Herausgeber und Verlag

Bayerische Akademie für Naturschutz  
und Landschaftspflege (ANL)  
Seethalerstraße 6  
83410 Laufen an der Salzach  
[poststelle@anl.bayern.de](mailto:poststelle@anl.bayern.de)  
[www.anl.bayern.de](http://www.anl.bayern.de)

#### Schriftleitung

Bernhard Hoiß (ANL)  
Telefon: +49 8682 8963-53  
Telefax: +49 8682 8963-16  
[bernhard.hoiss@anl.bayern.de](mailto:bernhard.hoiss@anl.bayern.de)

#### Redaktionsteam

Bernhard Hoiß, Paul-Bastian Nagel,  
Wolfram Adelman, Lotte Fabsicz

Fotos: Quellen siehe Bildunterschriften  
Satz und Bildbearbeitung: Hans Bleicher und Hans Feil  
Druck: Fuchs Druck GmbH, 83317 Teisendorf  
Stand: April 2017

© Bayerische Akademie für Naturschutz und Landschaftspflege (ANL)  
Alle Rechte vorbehalten  
Gedruckt auf Papier aus 100 % Altpapier

Diese Druckschrift wird im Rahmen der Öffentlichkeitsarbeit der Bayerischen Staatsregierung herausgegeben. Sie darf weder von den Parteien noch von Wahlwerbenden oder Wahlhelfern im Zeitraum von fünf Monaten vor einer Wahl zum Zweck der Wahlwerbung verwendet werden. Dies gilt für Landtags-, Bundestags-, Kommunal- und Europawahlen. Missbräuchlich ist während dieser Zeit insbesondere die Verteilung auf Wahlveranstaltungen, an Informa-

tionsständen der Parteien sowie das Einlegen, Aufdrucken und Aufkleben parteipolitischer Informationen oder Werbemittel. Untersagt ist gleichfalls die Weitergabe an Dritte zum Zweck der Wahlwerbung. Auch ohne zeitlichen Bezug zu einer bevorstehenden Wahl darf die Druckschrift nicht in einer Weise verwendet werden, die als Parteinahme der Staatsregierung zugunsten einzelner politischer Gruppen verstanden werden könnte.

Den Parteien ist es gestattet, die Druckschrift zur Unterrichtung ihrer eigenen Mitglieder zu verwenden.

Bei publizistischer Verwertung – auch von Teilen – ist die Angabe der Quelle notwendig und die Übersendung eines Belegexemplars erbeten. Alle Teile des Werkes sind urheberrechtlich geschützt. Alle Rechte sind vorbehalten.

Der Inhalt wurde mit großer Sorgfalt zusammengestellt. Eine Gewähr für die Richtigkeit und Vollständigkeit kann dennoch nicht übernommen werden. Für die Inhalte fremder Internetangebote sind wir nicht verantwortlich.

#### Erscheinungsweise

In der Regel zweimal jährlich

#### Bezug

Bestellungen der gedruckten Ausgabe sind über [www.bestellen.bayern.de](http://www.bestellen.bayern.de) möglich.

Die Zeitschrift ist digital als pdf-Datei kostenfrei zu beziehen. Das vollständige Heft ist über den Bestellshop der Bayerischen Staatsregierung unter [www.bestellen.bayern.de](http://www.bestellen.bayern.de) erhältlich. Alle Beiträge sind auf der Seite der Bayerischen Akademie für Naturschutz und Landschaftspflege (ANL) digital als pdf-Dateien unter [www.anl.bayern.de/publikationen/anliegen](http://www.anl.bayern.de/publikationen/anliegen) abrufbar.

#### Zusendungen und Mitteilungen

Die Schriftleitung freut sich über Manuskripte, Rezensionsexemplare, Pressemitteilungen, Veranstaltungsankündigungen und -berichte sowie weiteres Informationsmaterial. Für unverlangt eingereichtes Material wird keine Haftung übernommen und es besteht kein Anspruch auf Rücksendung oder Publikation. Wertsendungen (und analoges Bildmaterial) bitte nur nach vorheriger Absprache mit der Schriftleitung schicken.

Beabsichtigen Sie einen längeren Beitrag zu veröffentlichen, bitten wir Sie mit der Schriftleitung Kontakt aufzunehmen. Hierzu verweisen wir auf die Richtlinien für Autoren, in welchen Sie auch Hinweise zum Urheberrecht finden.

#### Verlagsrecht

Das Werk einschließlich aller seiner Bestandteile ist urheberrechtlich geschützt. Jede Verwendung außerhalb der Grenzen des Urheberrechtsgesetzes ist ohne Zustimmung der ANL unzulässig. Das gilt insbesondere für Vervielfältigungen, Übersetzungen, Mikroverfilmungen und die Einspeicherung und Verarbeitung in elektronischen Systemen.



BAYERN|DIREKT ist ihr direkter Draht zur Bayerischen Staatsregierung.  
Unter Tel. 089 12 22 20 oder per E-Mail unter [direkt@bayern.de](mailto:direkt@bayern.de) erhalten  
Sie Informationsmaterial und Broschüren, Auskunft zu aktuellen Themen  
und Internetquellen sowie Hinweise zu Behörden, zuständigen Stellen  
und Ansprechpartnern bei der Bayerischen Staatsregierung.

ISSN 1864-0729  
ISBN 978-3-944219-29-5