

**Markus Labasch & Oliver Schneider**

## **Salzwiesen von Münzenberg – Naturschutz durch Nutzung**

### **Beschreibung des Gebietes**

#### **Lage, Klima und geologische Verhältnisse**

Das 66,16 ha große Naturschutzgebiet (NSG) „Salzwiesen von Münzenberg“ liegt in der Talau der Wetter nordwestlich von Münzenberg im Naturraum Wetterau. Die zentralen Auenbereiche liegen etwa 150 m ü. NN. Entsprechend seiner naturräumlichen Lage zeichnet sich Münzenberg durch einen für mitteleuropäische Verhältnisse hohen Wärmegenuss und geringe Niederschläge aus.

Das Naturschutzgebiet wird im Untergrund von zahlreichen Verwerfungen durchzogen. An dem Schnittpunkt zweier dieser Verwerfungen treten Salzquellen aus dem Werra-Salinar (Zechstein/Trias) aus und beeinflussen weite Bereiche mit salzhaltigem Grundwasser (KÜMMERLE 1981).

#### **Binnenlandsalzwiesen**

Die relativ hohen Jahresmitteltemperaturen (9°C) bei geringen Niederschlägen (536 mm, BIRK & THÖRNER 1990) in Verbindung mit dem salzhaltigen Grundwasser begünstigen die Anreicherung von Salz in der Bodenkruste. Diese Kombination ermöglichte die Entstehung von primären binnenländischen Salzwiesen. Die Münzenberger Salzwiesen bedecken zwar nur ca. 7 ha des Naturschutzgebietes, sind aber die größten Binnenlandsalzwiesen in Hessen, die auch das größte und auch das noch vollständigste Arteninventar haben (LOEK GIESSEN 1998). Sie befinden sich heute im Eigentum des Landes Hessen sowie der Städte Münzenberg und Lich.

Binnenlandsalzwiesen sind aufgrund ihrer Seltenheit und dem hohen Anteil seltener Arten der Flora und Fauna prioritäre Lebensräume in der EU (FFH-Richtlinie 92/43/EWG des Rates). Das Land Hessen hat die Münzenberger Salzwiesen zur Ausweisung als FFH-Gebiet eingereicht.

#### **Geschichte, Nutzungsentwicklung und Unter-schutzstellung**

Die „Salzwiesen von Münzenberg“ fanden immer wieder Beachtung bei den Botanikern. Bereits 1784 berichtet LANGSDORF (nach LUDWIG 1951) über das massenhafte Auftreten salzliebender Pflanzen. FABER (1930) bewertet die „Münzenberger Wiesen“ als das interessanteste und artenreichste der von ihm untersuchten Areale. 1936 finden sich bei SCHULZ erste Hinweise auf negative Entwicklungstendenzen.

Die Salzquellen wurden in früheren Zeiten in geringem Umfang zur Salzgewinnung genutzt. Traditionell wurde das Grünland als ein- bzw. zweischürige Mähwiese genutzt. Die früheren Eigentumsverhältnisse zeigen eine Kleinparzellierung. Die Nutzungsintensität

schwankte in Abhängigkeit von der Witterung. In trockenen Jahren wurden die „Salzwiesen“ zwei bis viermal (!) gemäht, in nassen Jahren erfolgte die Bewirtschaftung einschürig bzw. wurde auf Teilflächen unterlassen. Die Futtergewinnung erfolgte, auch in trockenen Jahren, überwiegend in Handarbeit.

Die Salzvegetation ist für ihre Erhaltung auf Nutzung durch Mahd oder Beweidung angewiesen. Bleibt die Nutzung aus, werden die Salzpflanzen durch konkurrenzstärkere Pflanzen, insbesondere durch Schilf, verdrängt. STÄHLIN & BOMMER (1958) geben für das Jahr 1956 nur Mahdnutzung für die Münzenberger Salzwiesen an. Vorübergehend wurden in den sechziger und siebziger Jahren einzelne Flächen beweidet.

Bei dem in den 70er Jahren beginnenden Flurbereinigerungsverfahren sollten die Voraussetzungen für ein zentral gelegenes Erholungszentrum der nach der Gemeindegebietsreform zusammengeschlossenen Gemeinden Münzenberg, Ober-Hörgern und Gambach geschaffen werden (BIRK & THÖRNER 1990).

Hinzu kam noch, dass auch durch die rasante Entwicklung von modernen und von Technik geprägten Produktionsmethoden in der Landwirtschaft zur Erzielung von Höchstertträgen insbesondere solche empfindlichen Biotope wie die Salzwiesen von Artenverarmung bis hin zur Vernichtung bedroht waren.

Um dies zu Verhindern, stellte die Hessische Gesellschaft für Ornithologie und Naturschutz (HGON), gestützt auf botanischen und zoologischen Untersuchungen, 1975 einen Antrag auf Ausweisung zum NSG. Mit Verordnung vom 13. Oktober 1977 wurde das NSG „Salzwiesen von Münzenberg“ ausgewiesen. SCHNEDLER (1979) bescheinigte dem unter Schutz gestellten Gebiet einen „desolaten Zustand“.

Das Interesse an einer naturschutzgerechten traditionellen landwirtschaftlichen Nutzung des Grünlandes lies immer weiter nach. Auf der Grundlage der Rahmenpflegeplanung (BIRK & THÖRNER 1990) versuchte das für die Betreuung des NSG zuständige Hess. Forstamt Butzbach die immer stärker wegbrechende landwirtschaftliche Nutzung durch Pflegemaßnahmen zu simulieren (s. auch Tab.1 „Umsetzung der Maßnahmen im NSG“, folgende Seite und Abb. 1 „Mittelleinsatz“).

Dadurch konnte der bis zur NSG-Ausweisung dokumentierte Flächen- und Artenrückgang der Salzflora gestoppt werden. Die Ausgaben der Pflegegelder wurden zu über 90 % für die Durchführung der zweischürigen Mahd im Rahmen von Verträgen mit örtlichen Landwirten und von Unternehmern mit Spezialgerät durchgeführten Pflegemaßnahmen aufgewandt.

Tab. 1: Umsetzung der Maßnahmen im NSG „Salzwiesen von Münzenberg“

**Umsetzung der Maßnahmen im NSG „Salzwiesen von Münzenberg“**

Grundlage: Rahmenpflegeplan vom 20.03.1990

Stand: 01.12.2000

Ziele	Maßnahmen	U	G
<b>Maßnahmen (gesetzlich zwingend)</b>			
Abgrenzung des Gebietes	Beschilderung ergänzt bzw. repariert		+
<b>Maßnahmen (fachlich notwendig)</b>			
Erhaltung und Entwicklung stabiler extensiv genutzter Grünlandgesellschaften (Feucht- und Nasswiesen Salzwiesen, Magerrasen)	Sicherung der Grünlandnutzung (Verträge im Hess. Landschaftspflegeprogramm -HELP)		+
	Zweischürige Pflegemahd (Vertragsnaturschutz)		+
	Einschürige, späte Pflegemahd		+
	Handmahd in unbefahrten Teilbereichen (Salzquellen)		+
	Rinderbeweidung (Vertragsnaturschutz/HELP)		+
	Schafhaltung auf dem Magerrasen „Eilingswald“ (HELP)		+
	Abschnittsweise, schonende Grabenunterhaltung nach Bedarf		o c
	Unterhaltung des Stauwehres im „Hechtgraben“		+
Beseitigung von Beeinträchtigungen	Anlage von Spatengraben auf der „Eberstädter Salzwiese“		o
	Entfernung von nicht standortgerechten und nicht einheimischen Gehölzen		o
	Entfernung von unerwünschtem Gehölzaufwuchs im Grünland und Schilf		+
Wiederherstellung von Salzquellen bzw. Verbesserung der Einleitung von Salzwasser ins Grünland	Sichtsutzpflanzung für die „Ober Hörgener Salzquelle“		+
	Verhinderung des Salzwasserabflusses der „Luisen-Quelle“ durch Erdbaumaßnahmen		- d
	Verhinderung des Salzwasserabflusses der „Salzquelle bei der Junkermühle“ durch Erdbaumaßnahmen		- d
	Vollständiger Abtrag der alten Deponie auf der „Ober Hörgener Salzquelle“		- a, d
	Ringgrabenanlage am Fuße des Deponie-körpers zur Ableitung der Sickerwässer		- a
<b>Maßnahmen (sonstige)</b>	Anlage von flachen Rinnen und Mulden zur Abflussregulierung der Sohle der Salzquelle		- ?
	Biomonitoring und Erfolgskontrolle (Botanik)	Wissenschaftliche Begleituntersuchungen (Justus-Liebig-Universität Gießen)	
Biomonitoring (Ornithologie)	Beobachtung von Ziel- und Leitarten (Ehrenamtliche Mitarbeiter)		o
<b>Maßnahmen (über die Vorgaben des Pflegeplans hinausgehend)</b>			
Erhaltung und Entwicklung stabiler, extensiv genutzter Grünlandgesellschaft. (s. o.)	Beweidungsprojekt mit Galloway-Rindern		+
Biotopverbesserung Fließgewässer	Beseitigung von Halbschalen im Grenzgraben		+
Biotopverbesserung	Anlage von Amphibientümpeln und Grabentaschen		+
	Öffnung einer Süßwasserquelle		+

**U = Umsetzung:** (+) Maßnahme ist umgesetzt, (o) zum Teil umgesetzt, (-) nicht umgesetzt, (?) modifiziert umgesetzt.  
**G = Gründe:** (a) fehlende Haushaltsmittel, (b) geeignete Nutzer fehlen, (c) ungünstige Witterung, (d) die fachlichen Vorgaben sind zu überprüfen.

1999 wurden Grabenöffnungen aus Mitteln der Ausgleichsabgabe durchgeführt. In diesem Jahr konnte auch der erste HELP-Vertrag (Hess. Landschaftspflegeprogramm) mit einem örtlichen Landwirt abgeschlossen werden. Im Jahr 2000 kam es zu großflächigen Vertragsabschlüssen im HELP.

Seit 1996 läuft ein Beweidungsversuch mit Galloway-Rindern. Ein ortsansässiger Nebenerwerbs-Landwirt konnte für dieses Projekt gewonnen werden. Da die NSG-Verordnung eine Beweidung nicht zulässt, war eine Versuchsgenehmigung durch die Obere Naturschutzbehörde erforderlich.

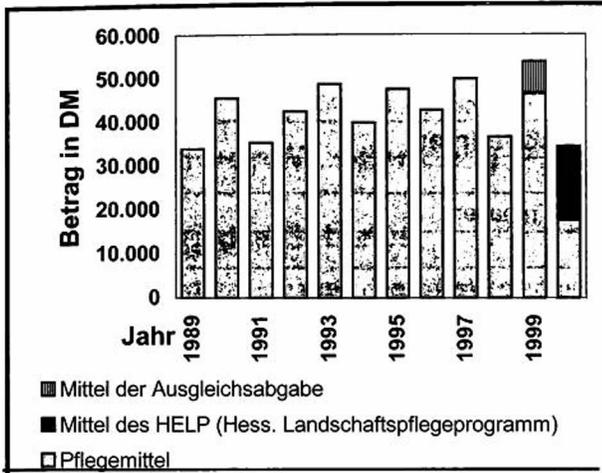


Abb. 1: Mitteleinsatz im NSG „Salzwiesen von Münzenberg“

### Aktuelle Situation

Im Auftrag des Regierungspräsidiums Darmstadt wurde 1997 durch das Planungsbüro PLÖN eine umfassende Effizienzkontrolle durchgeführt. Danach ist die Flächenbilanz der Salzvegetation, seit Ausweisung als Naturschutzgebiet, positiv. Der Artenschwund konnte gestoppt werden. Mit der Strand-Aster (*Aster tripolium*) wurde sogar eine bislang im NSG noch nicht nachgewiesene Art gefunden.

Auf Teilflächen wurde eine zu starke Vernässung festgestellt, die die Konkurrenzverhältnisse zu Lasten der wertvollen Salzflora verändert. Die Ursachen für diese Entwicklung liegen in der Aussüßung der Bestände durch den Verfall des Grabensystems, die damit erschwerte Zugänglichkeit der zu mähenden Flächen sowie dem sich in der Folge ausbreitenden Schilfröhricht.

Seit 1997 wird das NSG „Salzwiesen von Münzenberg“ im Rahmen eines Kooperationsabkommens mit dem Regierungspräsidium Darmstadt (Obere Naturschutzbehörde) von der Professur für Landschaftsökologie und Landschaftsplanung der Justus-Liebig-Universität Giessen wissenschaftlich betreut.

## Wissenschaftliche Voruntersuchungen

### Einführung

Anlass für die Untersuchungen sind die Ergebnisse des Gutachtens des Planungsbüros PLÖN (1997). Die wissenschaftlichen Begleituntersuchungen sollen Maßnahmen zur Optimierung und Erweiterung der Nutzung der Salzwiesen finden und deren Effizienz überprüfen. Insbesondere die 1997 von Planungsbüro PLÖN festgestellten unbefriedigenden naturschutzfachlichen Ergebnisse auf einzelnen Teilflächen, die über die Pflege gemäß Pflegeplan nicht kompensiert werden konnten, sind zu beseitigen.

Abweichend von der bisherigen naturschutzfachlichen Lehrmeinung sollte dem Nutzungsaspekt bei der Pflege ein stärkeres Gewicht zukommen als bisher. Die oft zu starre Reglementierung von Nutzungsterminen und -dauer soll dazu teilweise aufgegeben und durch nutzungskonforme Kriterien ersetzt werden.

### Ermittlung der Zielarten für die naturschutzfachliche Effizienzkontrolle

Entscheidend für die Überprüfung naturschutzfachlicher Maßnahmen sind klare objektbezogene Zieldefinitionen. Erst auf dieser Basis lassen sich geeignete Kriterien zur Bewertung aufstellen. Die Kriterien sollten vor der Maßnahmenumsetzung festgelegt werden, um eine „Umdefinition“ beim Verfehlen der ursprünglichen Ziele zu vermeiden.

Hauptziel im NSG „Salzwiesen von Münzenberg“ ist die Erhaltung und Vermehrung des prioritären FFH-Lebensraumtyps Binnenlandsalzwiesen. Die Bestandsentwicklung typischer Arten der Salzwiesen stellen u. E. geeignete nutzungskonforme Kriterien zur Überprüfung der Zielerreichung dar.

Zur Ermittlung dieser „Zielarten“ erfolgte im Auftrag der Stiftung Hessischer Naturschutz 1997 eine Erfassung der Flora und Fauna im NSG „Salzwiesen von Münzenberg“ (LOEK GIESSEN 1998a). Für die vegetationsökologischen Untersuchungen wurden im NSG fünf Transekte auf repräsentativen Flächen der Binnenlandsalzwiesen, der Schilfröhrichte sowie der Frischwiesen und -weiden eingerichtet, die in jeweils 10 x 10 m große Quadrate unterteilt sind. Flächendesign und Aufnahmemethode entsprechen dem von PFADENHAUER et al. (1986) für die geobotanische Dauerbeobachtung vorgeschlagenen Verfahren. Die Pflanzenarten der Vegetationsaufnahmen wurden in 13 ökologische Gruppen eingeteilt. Anhand dieser Artengruppen sind Zielarten ermittelt worden, die in Zielarten salzreicher und schwach salzhaltiger Standorte unterteilt sind.

Diese Zielarten können jedoch durch konkurrenzstarke häufige Arten verdrängt werden. Insbesondere bei zu späten Beweidungs- und Mahdterminen, können die zu fördernden Arten nach anfänglicher Bestandszunahme durch diese „Problemarten“ verdrängt werden (QUINGER 1994).

Deshalb sind neben den Zielarten salzreicher und schwach salzhaltiger Standorte auch deren potentielle Konkurrenten ermittelt worden. Diese zur Dominanz neigenden Arten sind in der Gruppe „Potentielle Konkurrenten der Zielarten (Problemarten)“ zusammengefasst worden. Die ermittelten Ziel- und Problemarten sind in Tab. 2 aufgelistet, eine ausführlichere Darstellung geben OTTE et al. (2000).

Um die Verteilung der Pflanzenarten im Untersuchungsgebiet entlang des Salz- und des Feuchtegradienten zu klären, sind für alle Arten der Vegetationsaufnahmen von 1997 mit mehr als zehn Vorkommen Ökogramme erstellt worden. Die Bestimmung der Salz- und Wassergehalte auf allen 84 Transektflächen erfolgte 1998 im Auftrag des Regierungspräsidiums Darmstadt (Obere Naturschutzbehörde). Die Ermittlung der Salzgehalte erfolgt über die Messung der Leitfähigkeiten (VDLUFA 1998) im zeitigen Frühjahr, wenn die Böden noch wassergesättigt sind. Die Leitfähigkeitsmessungen sind kostengünstiger als direkte Messungen des Natrium- und Chloridgehaltes und lassen sich sehr

Tab. 2: Zielarten und ihre potentiellen Konkurrenten

wiss. Pflanzename	dt. Pflanzename	S	F	Str.	RL
<b>Zielarten</b>					
<b>Gruppe A: Salzpflanzen, deren Vorkommen auf die Salzwiesen beschränkt ist.</b>					
<i>Juncus gerardii</i>	Salz-Binse	7	x =	s	3
<i>Puccinellia distans</i>	Gewöhnlicher Salzschwaden	7	6 ~	sr	
<i>Triglochin maritimum</i>	Salz-Dreizack	8	7 ~	s	3
<i>Glaux maritima</i>	Strand-Milchkraut	7	7	s	3
<i>Spergularia salina</i>	Salz-Schuppenmiere	9	7 =	s	
<b>Gruppe B: Salzpflanzen, die auch außerhalb der Salzwiesen vorkommen.</b>					
<i>Hordeum secalinum</i>	Roggen-Gerste	4	6	s	2
<i>Lotus glaber</i>	Schmalblättriger Hornklee	4	7	cs	3
<i>Trifolium fragiferum</i>	Erdbeer-Klee	4	7	csr	3
<i>Plantago major ssp. winteri</i>	Salz-Wegerich	2	5	cs	3
<b>Potentielle Konkurrenten der Zielarten</b>					
<b>Gruppe C: Klonal wachsende Konkurrenten (Problemarten)</b>					
<i>Phragmites australis</i>	Gemeines Schilf	0-3	10 ~	cs	
<i>Festuca arundinacea</i>	Rohr-Schwengel	2	7 ~	c	
<i>Agrostis stolonifera</i>	Weißes Straußgras	0	x ~	csr	
<i>Elymus repens</i>	Kriechende Quecke	0	x ~	c	

**Erläuterung:** S = Salzzahl, F = Feuchtezahl, "=" = Überschwemmungszeiger, "~" = Wechselfeuchtigkeitszeiger (Zeigerwerte nach Ellenberg et al. 1992), Str. = Strategietyp (Franck & Klotz 1987), RL = Rote Liste Hessen (HMILFN 1996)

gut in diese umrechnen (LABASCH & OTTE 1999c). Der besondere Vorteil des Messzeitpunktes ist die **gute Reproduzierbarkeit** zum Zeitpunkt der maximalen Verdünnung, da Messungen im Sommer (höchste Salzkonzentrationen) stärker von Witterung, Vegetation und Bestandeshöhe abhängig sind. Messwerte wassergesättigter Proben verschiedener Jahre lassen somit verlässlichere Aussagen zur Veränderung des geogenen Versalzungspotentials zu.

Die Analyse von LABASCH & OTTE (1999c) ergab, dass das Gemeine Schilf (*Phragmites australis*) auf den feuchten bis nassen Standorten, unabhängig vom Salzgehalt des Bodens, der stärkste potentielle Konkurrent der Salzpflanzen ist. Die Matrix-Arten der Salzrasen, die Salz-Binse (*Juncus gerardii*) und der Gewöhnliche Salzschwaden (*Puccinellia distans*), können nur bei ausreichender Nutzung der Konkurrenz durch das Schilf entgehen. Auf trockeneren, salzärmeren Standorten kann die Kriechende Quecke (*Elymus repens*) dominant werden und insbesondere Arten der salzärmeren Randzonen wie z. B. den Erdbeer-Klee (*Trifolium fragiferum*) verdrängen. Bei mittleren Wasser- und Salzgehalten sind Weißes Straußgras (*Agrostis stolonifera*) und Rohrglanzgras (*Festuca arundinacea*) potentielle Konkurrenten der Zielarten.

### Potentielle Entwicklungsflächen

Zur Ermittlung des Reetablierungspotentials aus der Samenbank wurden ebenfalls im Auftrag des Regierungspräsidiums Darmstadt 1998 und 1999 Untersuchungen des Diasporenvorrates auf den Transektflächen vorgenommen (LOEK GIESSEN 1999). Auf den

Salzwiesen befinden sich in 0 – 5 cm Bodentiefe pro m<sup>2</sup> von der Salz-Binse bis zu 43.000 Samen und vom Gew. Salzschwaden sogar bis zu 70.000 Samen. Mit deutlich niedrigeren Werten konnten alle Zielarten nachgewiesen werden, ausgenommen die Roggen-Gerste (*Hordeum secalinum*), die offensichtlich keine Samenbank ausbildet. Die untersuchten Schilfflächen waren vor zwanzig Jahren gut ausgebildete Salzwiesen, Großseggenriede und deren Übergangsformen (HESS & NAGEL 1978). Nach Aufgabe der Nutzung verschifften diese Flächen und im Diasporenvorrat sind heute nur noch die Salz-Binse und der Gewöhnliche Salzschwaden mit durchschnittlich 500 Samen pro m<sup>2</sup> vorhanden (LABASCH & OTTE 1999c). Alle anderen Salzarten fehlen im Diasporenvorrat der Schilfbestände.

Das größte Entwicklungspotential weisen die, an die derzeit vorhandenen Salzwiesen angrenzenden Schilfflächen, auf. Große Teile der derzeitigen Schilfbestände wurden früher (teilweise noch vor 20 Jahren) als Wiesen und Weiden genutzt und waren mit Salzpflanzen besiedelt. Die Flächen weisen auch heute noch hohe Salzgehalte in Boden auf, doch das salztolerante Schilf hat die Salzpflanzen nach Aufgabe der Nutzung fast vollständig verdrängt. Die sowohl in den Vegetationsaufnahmen als auch in den Diasporenuntersuchungen nachgewiesenen Verluste an Salzarten erfordern schnelles Handeln, um das noch vorhandene biotische Potenzial nutzen zu können.

Weiterhin muss eine Ausbreitung von Schilf (und anderer potentieller Konkurrenten) auf den bestehenden Salzwiesen durch angepasste Grundwasserregulierungen und Nutzungen verhindert werden.

## Flächendeckende Kartierung der Ziel- und Problemarten

Die Voruntersuchungen fanden auf ausgewählten Teilflächen statt. Zur Dokumentation des Ausgangszustandes im gesamten Gebiet ist die flächendeckende Kartierung der Ziel- und Problempflanzen 1998 im Auftrag des Regierungspräsidiums Darmstadt erfolgt. Dazu wurden alle Parzellen des NSG mit Ausnahme der Schilf-, Großseggen- und Waldbestände in 50 x 50-Meter-große Rasterflächen unterteilt. Im Bereich der Salzrasen beträgt die Kantenlänge des Rasters nur 25 Meter. Aus Platzgründen wird auf eine Darstellung an dieser Stelle verzichtet, wir verweisen auf das Gutachten von 1998 (LOEK GIESSEN 1998b).

## Maßnahmenplanung

Die Untersuchungen in den Binnensalzrasen von Münzenberg zeigen dass drei wesentliche Voraussetzungen für die Erhaltung des prioritären FFH-Biotops entscheidend sind:

- Ausreichend hohe Salzgehalte im Oberboden,
- Verminderung der Lichtkonkurrenz durch hochwüchsige Arten und
- Förderung der Fernausbreitung von Diasporen.

Der Maßnahmenplan (LOEK GIESSEN 1998a, Teil 3) enthält deshalb Vorschläge zur Regulierung des Grundwasserstandes, zur Optimierung der Heumahd und zur Erweiterung und Optimierung der Beweidung mit Extensiv-Rinderrassen. Diese Maßnahmen sind mit dem das NSG betreuenden Hessischen Forstamt Butzbach, den Naturschutz- und Landwirtschaftsbehörden sowie den Landwirten und Gebietsbetreuern gemeinsam erarbeitet worden. Durch eine frühzeitige Beteiligung aller Betroffenen soll die Akzeptanz der Ziele und Maßnahmen verbessert und dadurch die naturschutzfachliche Effizienz gesteigert werden.

Durch regelmäßige Zustandskontrollen (Kartierung der Ziel- und Problemarten) und Wirkungskontrollen (Erhebung von Wasser- und Salzgehalten und weiteren biotischen Parameter) kann der Erfolg der Maßnahmen beurteilt und unter Berücksichtigung der eingesetzten Mittel (Aufwandskontrolle) eine umfassende **natur-schutzfachliche Effizienzkontrolle** stattfinden (vgl. LABASCH & OTTE 1999 a und b).

## Regulierung des Grundwasserstandes

Zur Sicherstellung der frühen zweimaligen Mahd und zur Anhebung der Salzgehalte in der Bodenkrume sollen in den nassesten Bereichen Gräben, die seit der Unterschutzstellung verlandeten, wieder geöffnet und regelmäßig unterhalten werden. Die im Maßnahmenplan vorgesehenen **Grabenöffnungen** begannen Anfang September 1999 mit der Ausbaggerung von drei größeren Gräben in den Kernbereichen der Salzrasen. Zusätzlich wurden in Bereichen, in denen der Bagger nicht eingesetzt werden konnte, von Hand spatentiefe und spatbreite Stichgräben ausgehoben (Taf. 8.3, S. 316). Diese wurden 2000 wieder freigeräumt und weitere Stichgräben angelegt. Die Unterhaltung der größeren

Gräben soll vor allem die Befahrbarkeit der Flächen sicherstellen. Sie dienen aber auch als Vorfluter für die Stichgräben, die insbesondere die Sommernieder-schläge möglichst schnell abführen sollen und durch stärkere oberflächliche Austrocknung die Anreicherung von Salz in der obersten Bodenschicht fördern sollen (vgl. ANDRES et al. 1987).

## Optimierung der Heumahd

Zur Aufrechterhaltung des Grünlandcharakters der Salzrasen in den für die Beweidung zu nassen Bereichen ist eine Beibehaltung der Heunutzung zwingend notwendig (Taf. 8.2, S. 316). Dazu ist es erforderlich den Grundwasserstand so zu regulieren, dass eine Mahd ohne schwerere Verletzungen der Grasnarbe vorgenommen werden kann. In den Bereichen wo sich das Schilf allmählich immer weiter ausbreiten konnte, soll abschnittsweise eine Zurückdrängung des Schilfes durch Mahd erreicht werden. Anfänglich ist eine Verwendung dieses Mahdgutes als Viehfutter nicht möglich. Die Kompostierung ist erforderlich. In den folgenden Jahren soll die Nutzung zusammen mit der normalen Heumahd auf den angrenzenden Flächen erfolgen.

## Beweidung mit Extensiv-Rinderrassen

Der Maßnahmenplan sieht die Erweiterung und Optimierung der Beweidung mit Galloways vor, wodurch die insbesondere vom Schilf verursachte Lichtkonkurrenz auf den Salzrasen vermindert und die Fernausbreitung von Diasporen der Salzarten gefördert werden soll (Taf. 8.1, S. 316). Der ursprünglich vorgeschlagene Beweidungsplan (LOEK GIESSEN 1998a) wurde 1998 durchgeführt. Der Plan wurde nach dem ersten Beweidungsjahr nach Rücksprache mit dem Herdenhalter, dem Forstamt Butzbach und den zuständigen Naturschutzbehörden modifiziert (LOEK GIESSEN 1999). Der aktuelle Plan soll hier kurz skizziert werden:

Der Beweidungsplan ist für eine Herde mit fünf Mutterkühen (inkl. Kälbern, Zuchtbulle und Nachzucht) der Extensiv-Rinderrasse Galloway entwickelt worden. Eine Herde dieser Größe wird von einem ortsansässigen Nebenerwerbs-Landwirt gehalten. Die im Beweidungsplan (Tab. 3) aufgeführten Flächen im NSG befinden sich im Besitz des Landes Hessen mit Ausnahme der Flächen 9 (Stadt Münzenberg) und 1 a + b (Herdenhalter). Die im Beweidungsplan vorgesehene Erstnutzung zur Heumahd auf Fläche 3 erfolgt durch einen ortsansässigen Haupterwerbs-Landwirt der sowohl weitere Flächen des Landes Hessen als auch eigene Flächen im NSG zur Heugewinnung nutzt. Auf eine Beschreibung aller Einzelflächen wird hier verzichtet (vgl. dazu LOEK GIESSEN 1998a). Die Reihenfolge in der die Flächen beweidet werden sollen ist in Tab. 3 (folgende Seite) dargestellt.

Die Termine sind nur als Richtwerte anzusehen, die in Jahren mit normalem Witterungsverlauf den frühest möglichen Beweidungsbeginn angeben. Abweichungen ergeben sich bei geändertem Witterungsverlauf insbesondere durch das verminderte oder erhöhte Futterangebot. Entscheidend für den Wechsel zur nächsten Weidefläche ist, dass die Rinder die letzte Fläche gut

Tab. 3: Beweidungsplan Münzenberg

Beweidungsplan Münzenberg				
Zeitraum	Dauer	Fläche	Standort	Größe
<b>Regelmäßige Weideflächen der Mutterkuhherde:</b>				
ab 15.04.	30 Tage	8	feucht	1,3 ha
ab 15.05.	30 Tage	4	salzreich	1,1 ha
ab 15.06.	30 Tage	1b	frisch	1,0 ha
ab 15.07.	30 Tage	8	feucht	1,3 ha
ab 10.08.	25 Tage	3	salzarm	1,6 ha
ab 05.09.	25 Tage	4 (und 3)	salzreich (bis -arm)	1,1 ha
ab 01.10.	60 Tage	1 a+b	frisch	2,3 ha
ab 01.12.	60-140 Tage	Flächen außerhalb des NSG		
<b>Ausweichfläche für von der Herde zu trennende Tiere:</b>				
ganzjährig	variabel	10	frisch	1,3 ha
<b>Bei Bedarf können nach Zustimmung beweidet werden:</b>				
ab 15.09.	25 Tage	11	feucht	1,6 ha
ab 30.01.	max. 80 Tage	9	frisch bis trocken	5,5 ha

abgegrast haben. Nur durch das sorgfältige Abweiden ist garantiert, dass auch weniger schmackhafte Pflanzen gefressen werden, andernfalls werden diese durch die mangelhafte (m. a. W. zu extensive) Beweidung gefördert.

## Beweidungsversuch

### Lage und Vegetation der Beweidungsfläche 4

Die Beweidungsfläche 4 liegt auf Flurstück Nr. 47 im Flurteil „Wetterwiesen“ am östlichen Rand des NSG zwischen der Wetter und dem entlang des Nordgrabens verlaufenden ehemaligen Feldweg. Auf dieser Fläche

liegt das Transekt T3, das 1997 eingerichtet wurde und 40 m lang (W-O) und 30 m breit (N-S) ist. Für die Vegetationsaufnahmen wurde das Transekt in zwölf 10 x 10 m große Quadrate unterteilt. Entsprechend dem Monitoringprogramm sind 1999 nur die Zielarten und deren potentielle Konkurrenten kartiert und bei der Bewertung des Beweidungsversuchs berücksichtigt worden. Die Aufnahme erfolgte 1997 und 1999 in der 35. Kalenderwoche (Anfang September, kurz vor Beginn des zweiten Weidegangs in 1999). Die Deckungsgrade wurden nach der Skala von PFADENHAUER et al. (1986) geschätzt.

Die Fläche liegt innerhalb des Salzwasservorkommens und zeichnet sich durch Senken aus, die feuchter

und mit Salzpflanzen bewachsen sind, während auf den höhergelegenen, trockeneren Teilen typische Grünlandpflanzen und Salzpflanzen des Übergangsbereichs stehen. Der Rohr-Schwengel (*Festuca arundinacea*) hat auf Transekt T3 sein höchstes Vorkommen innerhalb der 1997 untersuchten Transekte. Diese Art hat ein hohes Konkurrenzpotential gegenüber den Salzpflanzen, wie auch die mit hohen Deckungsgraden (bis über 25 %) vorkommende Kriechende Quecke und das hier in allen Aufnahmen vertretene Gemeine Schilf.

### Bestandsentwicklung von Zielarten und potentiellen Konkurrenten

In den folgenden Abbildungen sind die Deckungsgrade der Ziel- und Problemarten dargestellt sowie der Ergebnisse der Untersuchungen der Samenbank als Diasporen pro m<sup>2</sup> in 0 bis 5 cm Bodentiefe. Auf den Teilflächen von Transekt T3 wurden durchschnittlich 5.100 Diasporen pro m<sup>2</sup> in 0 bis 5 cm Bodentiefe und insgesamt 45 Arten gefunden. Von den 42 Arten der dazugehörigen Vegetationsaufnahmen von 1997 wurden 30 nachgewiesen; zusätzlich wurden 15 Arten nur in den Bodenproben gefunden (LOEK GIESSEN 1999).

Von den Zielarten, deren Vorkommen auf die Salzwiesen beschränkt ist (Gruppe A, Abb. 2), nahm der Bestand des Gewöhnlichen Salzschwadens (*Puccinellia distans*) ab, während der Bestand der Salz-Binse (*Juncus gerardii*) relativ konstant blieb. Das Strand-Milchkraut (*Glaux maritima*) ist weiterhin auf drei Quadrate am südlichen Rand des Transektes T3 beschränkt, hat dort aber an Deckung zugenommen. Die Zielart der Gruppe A, die relativ am stärksten von der Beweidung profitierte ist der Salz-Dreizack (*Triglochin maritimum*). Diese Art

### Gruppe A: Zielarten salzreicher Standorte

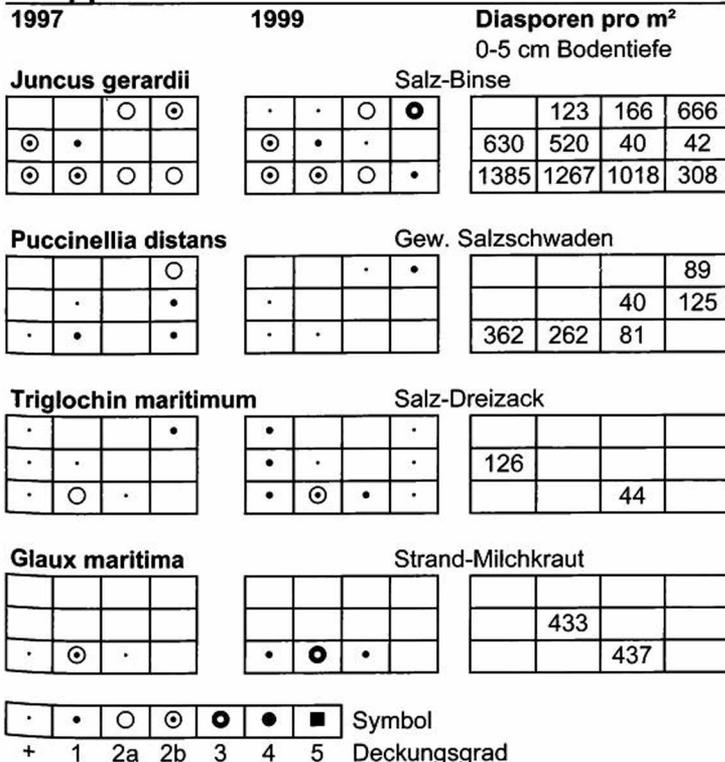


Abb. 2: Zielarten salzreicher Standorte (Gruppe A) auf Transekt T3

## Gruppe B: Zielarten salzärmerer Standorte

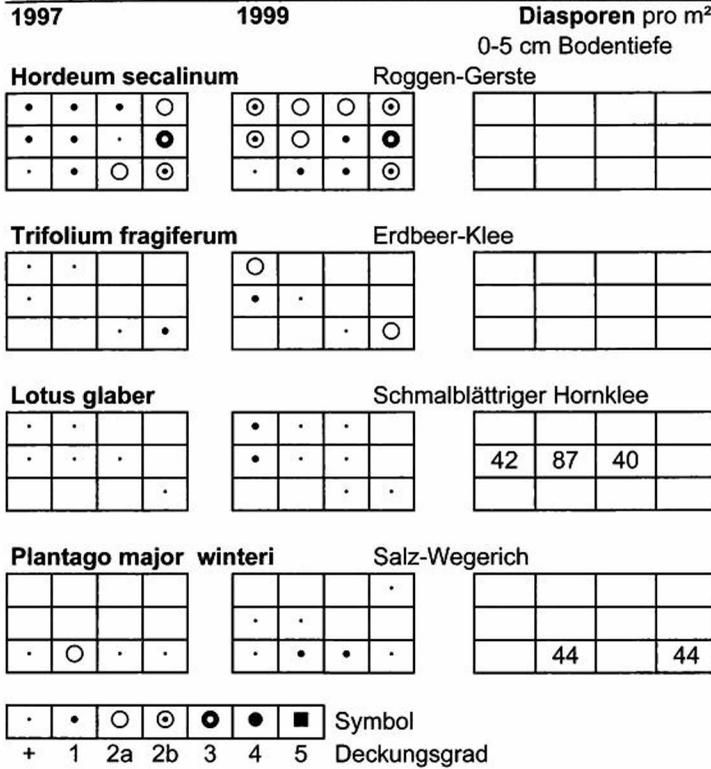


Abb. 3: Zielarten schwach salzhaltiger Standorte (Gruppe B) auf Transekt T3

erträgt noch höhere Salzgehalte als die vorgenannten (Salzzahl = 8) und bildet in einer wechsellässen, stark zertretenen Mulde westlich vom Transekt T3 fast einen Reinbestand.

Beim Vergleich der Daten von 1997 (vor Beginn des Beweidungsversuchs) mit den Werten des zweiten Beweidungsjahres fällt bei den Zielarten der salzärmeren Standorte (Gruppe B, Abb. 3) besonders die starke Zunahme von *Hordeum secalinum* auf. Die Roggen-Gerste ist ein frühwüchsiges Horstgras das zum Zeitpunkt des Weidebeginns 1999 schon verblüht war. Die strohigen Reste blieben zunächst stehen, wurden aber beim zweiten Weidegang abgefressen. In den Trittstellen finden die reifen Samen gute Etablierungsmöglichkeiten; eine Samenbank bildet *Hordeum secalinum* nicht. Diese Salzpflanze des Übergangsbereichs wird vermutlich noch weiter zunehmen. Eine frühere Beweidung (wie 1998) ist jedoch vorzuziehen, damit die Fläche gleichmäßiger abgeweidet wird. Von den anderen drei Zielarten, die auch außerhalb der Salzwiesen vorkommen, konnten der Schmalblättrige Hornklee (*Lotus glaber*) und der Salz-Wegerich (*Plantago major ssp. winteri*) auf mehr Flächen nachgewiesen werden. Der Erdbeer-Klee (*Trifolium fragiferum*) bedeckt größere Flächen als vor Beginn der Beweidung.

## Gruppe C: Potentielle Konkurrenten

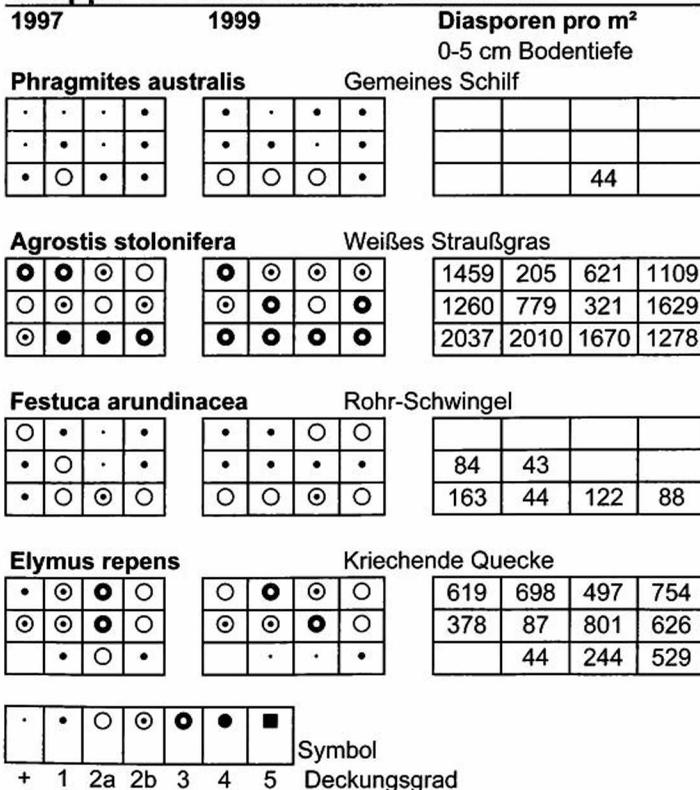


Abb. 4: Potentielle Konkurrenten (Gruppe C) auf Transekt T3

Bei den potentiellen Konkurrenten Schilf (*Phragmites australis*), Rohr-Schwengel (*Festuca arundinacea*) und Quecke (*Elymus repens*) ist keine relevante Veränderung festzustellen (Gruppe C, Abb. 4). Das Weiße Straußgras (*Agrostis stolonifera*) hat auf manchen Teilflächen abgenommen, über die gesamte Fläche des Transektes T3 jedoch eher leicht zugenommen. Insbesondere Trittstellen werden vom Weißen Straußgras mit seinen langen oberirdischen Kriechtrieben schnell besiedelt.

## Beweidungsgänge und Nutzungseffekte

Die bis 1997 zweimal jährlich gemähte Parzelle wird seit 1998 zweimal pro Jahr mit Galloway-Rindern beweidet (Fläche 4 im Beweidungsplan). Die Weidegänge (Tab. 4) sollen laut Beweidungsplan von Mitte Mai bis Mitte Juni und von Mitte September bis Mitte Oktober stattfinden. In den Jahren 1999 und 2000 begann der Weidezyklus auf der Fläche 8 am Hechtgraben ca. zwei Wochen später als geplant, aufgrund des höheren Auf-

Tab. 4: Weidgänge auf Fläche 4

Weidegänge auf Fläche 4			
Jahr	Zeitraum	Dauer	Besatz
Plan	Mai - Juni	30 Tage	5 MK + 5 K + 1 ZB
	Sept. - Okt.	30 Tage	5 MK + 5 K + 1 ZB
1998	Mai - Juli	55 Tage	4 MK + 4 K
	Oktober	21 Tage	3 MK + 3 K + 1 ZB
1999	Juni - Juli	44 Tage	4 MK + 4 K + 1 ZB + 1MB
	Sept. - Okt.	24 Tage	4 MK + 4 K + 1 ZB
2000	Juni - Aug.	54 Tage	4 MK + 4 K + 1 ZB
	Sept. - Okt.	29 Tage	4 MK + 4 K + 1 ZB

MK = Mutterkuh, K = Kälber, JR = weibl. Jungrinder  
 ZB = Zuchtbulle, MB = Mastbulle

wuchses konnte die Herde dort sechs statt vier Wochen Futter finden. In der Folge begann die Beweidung von Fläche 4 erst Mitte Juni und endete Mitte Juli, also vier Wochen später als 1998.

Zu Beginn der jeweiligen Weideperiode werden die Salzpflanzen und das Schilf von den Galloways deutlich bevorzugt. Die Salzrasen werden geradezu herausmodelliert und lassen sich schon allein an der Bestandeshöhe schnell feststellen. Das Schilf wird durch die kleinräumig sehr intensive Beweidung der Salzstellen dort in besonderem Maße verbissen.

Bei den Arbeiten zur Aufnahme der Ziel- und Problemarten konnten 1999 zwei Arten gefunden werden, die 1997 weder im Bestand noch im Diasporenvorrat vorhanden waren. Das Welsche Weidelgras (*Lolium multiflorum*) und der Gold-Hahnenfuß (*Ranunculus auricomus*) kommen jedoch auf der Fläche 1 des Beweidungsplans sowohl oberirdisch als auch im Samenvorrat des Bodens vor. Diese mehr zufällige Entdeckung ist ein Hinweis auf den Transport von Diasporen zwischen den Beweidungsflächen durch die Galloway-Herde, auch wenn es sich nur um zwei Nicht-Salzpflanzen handelt.

Zusammenfassend ergibt ein erster Vergleich des Zustands vor Weidebeginn mit dem nach zwei Jahren Beweidung folgendes: Die Salzvegetation (Zielarten) scheint von der Beweidung zu profitieren, insbesondere kleinwüchsige Arten und Lückenbüßer. Eine relevante Zunahme bei den potentiellen Konkurrenten (Problemarten) ist nicht zu beobachten. Ein Diasporentest zwischen den Weideflächen findet statt.

## Ausblick

Die Erhaltung der Salzwiesen soll weiterhin durch extensive landwirtschaftliche Nutzung in Form der bewährten Mahd als auch durch Beweidung sichergestellt werden.

In Münzenberg ist es, auf der Grundlage der von der Justus-Liebig-Universität durchgeführten wissenschaftlichen Untersuchungen, gelungen, ein entsprechendes Nutzungskonzept in Zusammenarbeit mit den örtlichen Landwirten zu erstellen, welches die ökologischen als auch die ökonomischen Aspekte verknüpft und gebietstypischen Salzarten wie Salz-Binse (*Juncus gerar-*

*dii*), Gewöhnlichen Salzschwaden (*Puccinellia distans*), Salz-Dreizack (*Triglochin maritimum*), und Strand-Milchkraut (*Glaux maritima*) nicht nur eine Überlebenschance, sondern auch weitere Entwicklungsmöglichkeiten gibt.

Das derzeitige Konzept wird noch nicht als Endstadium angesehen. Eine Anpassung auf im Rahmen des Gebietsmonitorings festgestellte Entwicklungstendenzen und auf Veränderungen in der landwirtschaftlichen Betriebsstruktur können erforderlich werden.

Nach den vorliegenden Ergebnissen verspricht eine langfristige Galloway-Beweidung auf den ausgewählten Flächen positive Entwicklungen bewirken zu können. Die umfangreichen bisherigen Untersuchungen der Justus-Liebig-Universität und die ersten Vergleichsergebnisse zeigen auf, dass eine fachliche Überarbeitung des derzeit gültigen Rahmenpflegeplanes erforderlich wird. Bei Bestätigung der sich derzeit abzeichnenden Entwicklung auf der Grundlage ausreichender Daten steht im nächsten Schritt die Novellierung der NSG-Verordnung an.

## Literaturverzeichnis

- ANDRES, C., PUSCH, J. U. GROSSMANN, M. 1997: Schutz- und Pflegebedürftigkeit naturnaher Binnensalzstellen. - In: THÜRINGER LANDESANSTALT FÜR UMWELT (Hrsg.): Binnensalzstellen in Thüringen - Situation, Gefährdung und Schutz. - Naturschutzreport, 12: 170 - 181, Jena.
- BIRK, E. & THÖRNER, E. 1990: Mittelfristiger Pflegeplan für das NSG „Salzwiesen von Münzenberg“. Erstellt im Auftrag des Regierungspräsidiums Darmstadt. 79 S. + Karten.
- ELLENBERG, H.; WEBER, H. E.; DÜLL, R.; WIRTH, V.; WERNER, W. & PAULISSEN, D. 1994: Zeigerwerte von Pflanzen in Mitteleuropa. 2. Aufl. - Scripta Geobotanica, Bd. 18, Göttingen. 258 S.
- FABER, K. 1930 : Die Salzstellen und die Salzflora der Provinz Hessen-Nassau und ihrer Nachbargebiete. - Ber. oberhess. Ges. Natur- u. Heilkde. gießen, Naturwiss. Abt., N.F. 13: S.49-129.
- FRANK, D. & KLOTZ, S. 1988: Biologisch-ökologische Daten zu Flora der DDR. - Wissenschaftspublizistik der Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg. 103 S.
- HESS, K. & NAGEL, H. 1978: Das Salzgebiet zwischen Münzenberg, Eberstadt und Oberhörger im Jahre 1976. - Jber. Wetterau. Ges. ges. Naturkunde. 45 - 64.
- HMILFN 1996: Rote Liste der Farn- und Samenpflanzen Hessens. In: HESSISCHES MINISTERIUM DES INNERN UND FÜR LANDWIRTSCHAFT, FORSTEN UND NATURSCHUTZ (Hrsg.): Rote Listen der Pflanzen- und Tierarten. Hessen. - Natur in Hessen, Wiesbaden.
- KÜMMERLE, E. 1981: Erläuterungen zur Geologischen Karte von Hessen 1 : 25000, Blatt Nr. 5618 Friedberg: 151 - 159, Wiesbaden.

- LABASCH, M. & OTTE, A. 1999a: Handlungsebenen und Aufgaben naturschutzfachlicher Effizienzkontrolle (Teil 1: Grundlagen). Z. f. Kulturtechnik und Landentwicklung 40: 1 - 5.
- LABASCH, M. & OTTE, A. 1999b: Handlungsebenen und Aufgaben naturschutzfachlicher Effizienzkontrolle (Teil 2: Anwendung). Z. f. Kulturtechnik und Landentwicklung 40: 59 - 64.
- LABASCH, M. & OTTE, A. 1999c: Ursachen und Folgen von zur Dominanz neigenden Arten in primären Binnensalzwiesen. - In: BRANDES, D. (Hrsg.): Vegetation salzbeeinflusster Habitats im Binnenland. Tagungsbericht des Braunschweiger Kolloquiums vom 27. - 29. November 1998. Braunschweiger Geobotanische Arbeiten. Band 6: 53-68.
- LOEK GIESSEN 1998a: Artenschutz-orientierter Nutzungsverbund für Grünland-Biotop in Hessen am Beispiel des Wetterau-Kreises (Naturräume Wetterau und Vogelsberg). Erstellt von der Professur für Landschaftsökologie und Landschaftsplanung der Justus-Liebig-Universität Gießen (Bearbeiter: I. Klingshirn und M. Labasch) im Auftrag der Stiftung Hessischer Naturschutz. Teilbände 1 und 3.
- LOEK GIESSEN 1998b: Flächige vegetationsökologische Untersuchungen im NSG „Salzwiesen von Münzenberg“. Erstellt von der Professur für Landschaftsökologie und Landschaftsplanung der Justus-Liebig-Universität Gießen (Bearbeiter: M. Labasch und I. Klingshirn) im Auftrag des Regierungspräsidiums Darmstadt.
- LOEK GIESSEN 1999: Biomonitoring 1999 im Naturschutzgebiet „Salzwiesen von Münzenberg“. Erstellt von der Professur für Landschaftsökologie und Landschaftsplanung der Justus-Liebig-Universität Gießen (Bearbeiter: M. Labasch) im Auftrag des Regierungspräsidiums Darmstadt.
- LUDWIG, W. 1951 : Über die frühere Verbreitung und das heutige Vorkommen des Quellers (*Salicornia europaea* L. = *S. herbacea* L.) in der Wetterau. - Jahrb. nass. Ver. Naturk. 89, S.31-45.
- OTTE, A., LABASCH, M. & KLINGSHIRN, I. 2000: Indikatoren für landwirtschaftliche Extensivierungserscheinungen in Hessen. - Geobotanische Kolloquien 15: 3-24.
- OBERDORFER, E. 1994: Pflanzensoziologische Exkursionsflora, 6. überarb. und erg. Aufl. - Ulmer, Stuttgart. 1050 S.
- Plön 1997: Naturschutzgebiet „Salzwiesen von Münzenberg“ - Effizienzkontrolle auf den salzbeeinflussten Standorten. Planungsgemeinschaft Landschaft Ökologie Naturschutz (Bearbeiter: Bönsel, D., Schmidt) und Fachbüro Faunistik und Ökologie (Bearbeiter: Malten, A.). Erstellt im Auftrag des Regierungspräsidiums Darmstadt. 128 S. und 3 Karten.
- PFADENHAUER, J., POSCHLOD, P., BUCHWALD, R. (1986): Überlegungen zu einem Konzept geobotanischer Dauerbeobachtungsflächen für Bayern. Teil I. Methodik der Anlage und Aufnahme. -Ber. ANL 10: 41 - 60 , Laufen.
- QUINGER, B. 1994: In BAYRISCHES STAATSMINISTERIUM FÜR LANDESENTWICKLUNG UND UMWELTFRAGEN & AKADEMIE FÜR NATURSCHUTZ UND LANDSCHAFTSPFLEGE (1994): Landschaftspflegekonzept Bayern. Band II.1 Lebensraumtyp Kalkmagerrasen (2 Teilbände).
- SCHNEEDLER, W. 1979: Naturschutzgebiet „Salzwiesen von Münzenberg“ - Zustandsbericht - Ziele des Naturschutzes - Erforderliche Maßnahmen (unveröffentlichtes Manuskript). - 59 S. + Karten.
- SCHULZ, A. 1936: Oberhessische Salzwiesen. Heimat im Bild. Beilage zum Gießener Anzeiger Nr. 30, S. 117-120.
- STÄHLIN, A. & BOMMER, D. 1958: Grünlandwirtschaftliche Untersuchungen an binnendeutschen Salzstandorten. - Zeitschrift für Acker- und Pflanzenbau, 106. 321 - 336.
- VDLUFA 1991: Methodenbuch. Neubearb. von Georg Hoffmann. - Losebl.-Ausg. (Handbuch der landwirtschaftlichen Versuchs- und Untersuchungsmethodik; 1). Teillfg. 1 - Zur 4. Aufl. d. Grundwerks. - Darmstadt : VDLUFA-Verlag.

**Anschrift der Verfasser:**

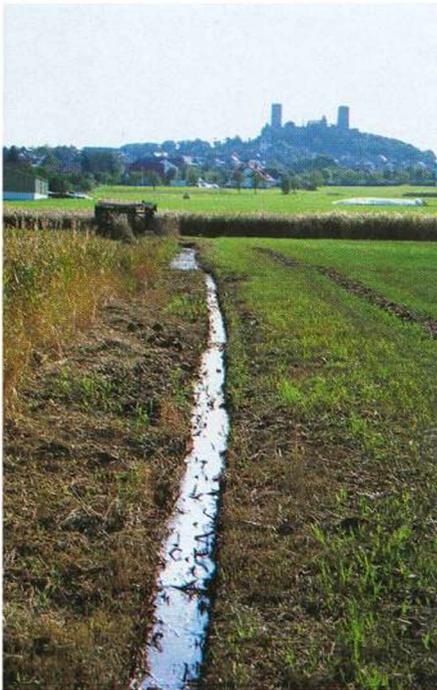
Dipl.-Ing. agr. Markus Labasch  
 Professur für Landschaftsökologie  
 und Landschaftsplanung  
 Justus-Liebig-Universität Gießen  
 Heinrich-Buff-Ring 26-32  
 35392 Gießen  
 e-mail: Markus.Labasch@agr.uni-giessen.de

Dipl.-Ing.(FH) Forstwirtschaft Oliver Schneider  
 Funktionsbeamter Naturschutz  
 Hessisches Forstamt Butzbach  
 Gabelsberger Straße 14  
 35510 Butzbach  
 e-mail: SchneiderO@Forst.Hessen.de



Taf. 8.1 (zu S. 190): Beweidung im NSG „Salzwiesen von Münzenberg“ mit Extensiv-Rindern. Galloway-Mutterkuh-Herde eines Nebenerwerblandwirtes. Der Vergleich der beweideten Fläche und der unbeweideten Fläche (im Hintergrund) zeigt die Dominanz der Problemart Schilf bei unterbleibender Nutzung auf. Foto: M. LABASCH, 1999

Taf. 8.2 (zu S. 190): Heunutzung der „Eberstädter Salzwiese“ mit Blick auf die Münzenburg. Die Heunutzung erfolgte bei optimaler Witterung; ein stärkerer Regenschauer führt zu einer tagelangen Vernässung der Wiesen. Der Wasserhaushalt des NSG spielt für die Nutzung des Grünlandes und damit für die Salzvegetation eine ganz entscheidende Rolle. Foto: O. SCHNEIDER, 1999



Taf. 8.3 (zu S. 190): Grabenöffnung im NSG „Salzwiese von Münzenberg“ (9.1999). Trotz trockener Witterung konnte die Maßnahme nur teilweise mit einem Bagger durchgeführt werden (Bildhintergrund). Abschnittsweise musste der Graben in Handarbeit geöffnet werden. Foto: M. LABASCH, 1999

Taf. 8.4 (zu S. 153): Neu angelegtes Feuchtgebiet in der Niddaaue bei Staden im Wetteraukreis. Foto: B. OLBERTS



Taf. 8.5 (zu S. 177): Hochwassersituation im Naturschutzgebiet „Bingenheimer Ried“ bei Echzell im Wetteraukreis.

Foto: B. OLBERTS

Taf. 8.6 (zu S. 217): Schutzgebiete in der Wetterau werden von der amtlichen Naturschutzwacht bewacht: (von links nach rechts) H. Dechert, H. Wirth, H.-J. Merz, M. Werner, F.-W. Wenzel, M. Kukuska.

Foto: J. DICKERT

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

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Jahrbuch Naturschutz in Hessen](#)

Jahr/Year: 2000

Band/Volume: [5](#)

Autor(en)/Author(s): Labasch Markus, Schneider Oliver

Artikel/Article: [Salzwiesen von Münzenberg - Naturschutz durch Nutzung 186-194](#)