Laufener Seminarbeitr. 1/05, S. 131 - 152 • Bayer. Akad. f. Naturschutz u. Landschaftspflege - Laufen / Salzach 2005

Beweidung mit Senner Pferden auf trockenen Sandstandorten – erste Ergebnisse *)

Peter RÜTHER & Christian VENNE

Summary

The Senne is a sandy landscape southwest of the Teutoburger Forest. Formerly, large Heather habitats were used for the breeding of semi-domesticated horses. A local breed called Senner Horses, which were first documented in 1561, have been kept in theses areas until the 19th century. However, due to large-scale afforestation and intensification of farming the traditional way of horse keeping ceased during the 19th century. In the project "Wildbahn Senner Pferde", three to five young Senner stallions and geldings were put on 15 ha dry grassland in the nature protection area Moosheide (district Paderborn and Gütersloh). Additional to the historic approach of fostering an ancient horse breed, the goal of the project is to find out how horse keeping affects sandy habitats. Therefore, flora, vegetation, grasshoppers, butterflies and, in particular, the Sand Lizard *(Lacerta agilis)* are investigated. For example, stands with Wood Small-reed *(Calamagrostis epigeios)* disappeared and the Heather rejuvenated. In the group of grasshoppers, species numbers increased on intensively grazed areas and the number of individuals increased on less affected areas. In the group of butterflies, mainly common species increased. No changes were found in the Sand-Lizard populations. In general, the low stocking capacity of the horses had no negative effect on plants and animals. Selective grazing resulted in a mosaic of intensively grazed and neglected sites. Thus, structural diversity increased and resulted, for example, in a more heterogeneous distribution of species and individuals of grasshoppers. Many endangered species benefit from patches with bare soil which were created by the horses. This is an advantage of habitat management by horses compared with management by sheep. According to the first results it can be concluded that horse grazing is appropriate for the management of extensive grasslands on dry sandy soils.

Zusammenfassung

Die Senne ist eine südwestlich des Teutoburger Waldes gelegene Sandlandschaft. Die bis in die Neuzeit vorhandenen, großflächigen Heiden wurden jahrhundertelang auch als Wildbahn zur Zucht halbwilder Pferde genutzt. Die bereits 1561 erwähnte bodenständige Rasse der Senner Pferde wurde bis in das 19. Jahrhundert in dieser Form gehalten. Mit der großflächigen Aufforstung und landwirtschaftlichen Intensivierung der Heiden ab dem 19. Jahrhundert wurde diese Form der Pferdehaltung sukzessive aufgegeben. Im Projekt „Wildbahn Senner Pferde" werden seit dem Jahr 2000 im Naturschutzgebiet Moosheide (Kreis Paderborn und Kreis Gütersloh) am Rand des Truppenübungsplatzes Senne 15 Hektar trockener Grasflächen mit drei bis fünf Senner Junghengsten und Wallachen beweidet. Neben der Wiederbelebung der historischen Nutzung und der Förderung der alten Pferderasse wird dabei hauptsächlich das Ziel verfolgt, Erkenntnisse über die Auswirkungen der Pferdebeweidung auf Sandstandorten zu gewinnen. In den wissenschaftlichen Begleituntersuchungen werden Flora und Vegetation sowie im Bereich der Fauna die Heuschrecken und Schmetterlinge sowie speziell die Zauneidechse untersucht. Erste Ergebnisse zeigen sich im Bereich der Vegetation im Verschwinden des Land-Reitgrases sowie in einer Verjüngung der Besenheide. Bei den Heuschrecken nahmen auf denn stärker beweideten Flächen die Artenzahlen zu, während auf weniger stark beweideten Bereichen die Individuenzahlen deutlich anstiegen. Die Schmetterlinge zeigen einen Zuwachs vor allem von ubiquitären Arten. In der Zauneidechsen-Population konnten bisher keine quantifizierbaren Veränderungen festgestellt werden. Insgesamt zeigt sich, dass sich durch die niedrige Besatzstärke keine negativen Auswirkungen der Pferdebeweidung auf die Pflanzen- und Tierwelt ergeben haben. Die selektive Beweidung führt zu einem Mosaik aus intensiv beweideten Bereichen und Weideresten. Damit wird die Strukturvielfalt erhöht, was besonders bei den Heuschrecken zur Heterogenität der Arten- und Individuenverteilung beiträgt. Die Schaffung offener Bodenstellen durch die Pferde nützt vielen gefährdeten Arten und stellt einen Vorteil gegenüber der bisher praktizierten Schafbeweidung dar. Die Pferdebeweidung kann nach ersten Ergebnissen eine geeignete Maßnahme sein, um Extensivgrünland auf trockenen Sandstandorten zu pflegen.

*) Überarbeitete Fassung eines Referates zur Tagung „Pferdebeweidung in der Landschaftspflege" am 20.-21. September 2004 in Erlangen, veranstaltet von der ANL in Kooperation mit dem Landschaftspflegeverband Mittelfranken

1. Einführung

Landschaftspflege mit Weidetieren – dabei denkt man normalerweise zuerst an Schafe. Die Schafhaltung hat auch in den vergangenen Jahrhunderten besonders die Lebensräume auf nährstoffarmen Standorten geprägt. Aber auch Rinder und Pferde hatten Einfluss auf die Vegetationsentwicklung und die Entwicklung der Kulturlandschaften. Speziell in der Senne waren es die Pferde des lippischen Fürstenhauses, die über viele Jahrhunderte in der Sandlandschaft südwestlich des Teutoburger Waldes gelebt und diese auch geprägt haben. Daher ist der Gedanke naheliegend, dass sich – neben Schafen – auch diese Tiere in der Senne ebenfalls zur Landschaftspflege auf Extensivgrünland eignen.

In Nordrhein-Westfalen steht in vielen Beweidungsprojekten mit Pferden oft der ergebnisoffene Prozessschutz im Vordergrund und nicht der an bestimmten Erhaltungszielen orientierte Schutz von Lebensräumen der historischen Kulturlandschaft (KÖNIG et al. 2003). Im folgenden wird über ein Landschaftspflege-Projekt mit Senner Pferden im Naturschutzgebiet „Moosheide“ berichtet, in dem die Tiere gezielt zur Erhaltung von Offenland-Lebensräumen eingesetzt werden.

2. Projektziele

Ziele des Projektes sind:

- Pflege von Sandtrockenrasen und Extensivgrünland in einem Naturschutzgebiet,
- Förderung seltener und gefährdeter Pflanzen und Tiere, die auf sandige Rohboden-Standorte spezialisiert sind,
- Erhaltung und Entwicklung einer halboffenen Weidelandschaft,
- Erhaltung einer regionalen, vom Aussterben bedrohten Haustierrasse.

Dabei sollen spezifische Verhaltensweisen von Pferden – im Vergleich zu denen von Schafen, Ziegen und Rindern – gezielt zur Biotoppflege eingesetzt werden. Pferde verursachen mit ihrer großen Masse in Kombination mit ihrem hohen Bewegungsdrang erhebliche Trittschäden. Jungtiere sind bewegungsaktiver als erwachsene Tiere, männliche Pferde in der Regel aktiver als weibliche. Durch den Einsatz von Junghengsten bzw. Wallachen wird in der „Moosheide“ daher gezielt auf Trittschäden und Verwundungen der geschlossenen Grasnarbe hingearbeitet. Diese offenen Bodenstellen auf Sand stellen wertvolle, spezielle Kleinlebensräume für gefährdete Pflanzen, Insekten und Wirbeltiere (z.B. Zauneidechse) dar. Sie sind heute selten geworden und sollen durch die Pferdebeweidung gefördert werden.

3. Die erste Nachricht von den Senner Pferden

Westfalen hat eine lange Geschichte als „Pferdeland“. Kaum eine andere deutsche Landschaft bot in geschichtlicher Zeit einen solchen Reichtum an Pferden. Von der Altsteinzeit bis zum Ende der Jungsteinzeit waren Wildpferde im gesamten westfälischen Raum verbreitet. Der Mensch beeinflusste das Wildpferd zwar nicht direkt, er beschränkte aber seinen Lebensraum und machte es zu seiner Jagdbeute. Spätestens im Mittelalter war jedoch das echte Wildpferd in Mitteleuropa ausgerottet.

Dennoch ist auch in jüngeren Quellen immer wieder von wilden Pferden die Rede, die allerdings begrifflich von Wildpferden abgegrenzt werden müssen, da es sich entweder um entlaufene und verwilderte Hauspferde oder um Pferde handelt, die in fürstlichen Gestüten in halbwildem Zustand gehalten werden. Unter wilden Pferden versteht man frei lebende Tiere, die sich in Ödlandgebieten – inmitten von Kulturland – erhalten haben. Durch die Auswahl von Zuchthengsten, winterliche Zufütterung und Beseitigung kranker Tiere wirkte der Mensch direkt auf ihre Entwicklung ein (MARX 2002).

Bis zur Markenteilung zu Beginn des 19. Jahrhundert zeichnete sich Westfalen durch eine große Anzahl an Wildbahngestüten aus, die schon über Jahrhunderte bestanden. Die bekanntesten sind die Davert, das Emscherbruch, die Senne, das Merfelder Bruch und der Duisburger Wald. Einige Autoren gehen davon aus, dass alle westfälischen Wildbahnen früher ein großes, zusammenhängendes Gebiet vom Duisburger bis zum Teutoburger Wald gebildet haben. Mit der zunehmenden Besiedlung wurden die Pferde später in isolierte Wildbahnen gedrängt (MARX 2002). Die einzige bis heute durchgängig erhaltene Wildbahn in Westfalen ist das Merfelder Bruch.

Im Mittelalter wurden drei Formen der Pferdezucht unterschieden:

- „wilde Gestüte“, die sogenannten Wildbahnen, in denen Hengste und Stuten mit ihren Fohlen das ganze Jahr in Herden zusammenlebten und sich ohne menschliche Eingriffe vermehrten,
- „halbwilde Gestüte“ mit einer abgegrenzten Bahn, in die man rossige Stuten trieb und nur ausgewählte Hengste zuliess, und
- „zahme Gestüte“ mit Sommerweide, winterlicher Aufstallung und Bedeckung unter Aufsicht (STOFFREGEN-BÜLLER 1995).

Die erste Urkunde, in der eine wilde Pferdezucht aus Westfalen erwähnt wird, stammt aus dem Jahr 1160. Bischof Bernhard von Paderborn schenkte damals dem Abt des Klosters Hardehausen nicht nur ein Stück Land im Teutoburger Wald, sondern auch den dritten Teil seiner dort lebenden ungezähmten Stuten. Dies ist die erste historische Spur der in späteren Jahrhunderten so bedeutenden Senner Pferde. Da von diesen Pferden die frühesten schriftlichen Nachrichten vorliegen, werden sie als älteste Pferderasse Deutschlands bezeichnet. Der Begriff „Senner“ wird erstmals in einem Brief aus dem Jahr 1541 erwähnt.

Abbildung 1

Senner Pferde im Lippischen. Stich von Ferdinand Lindner

4. Das Sennergestüt des Lippischen Fürstenhauses

An den südwestlichen Abhängen des Teutoburger Waldes und in der angrenzenden Senne herrschten ideale Bedingungen für die Aufzucht einer harten, genügsamen und widerstandsfähigen Pferderasse (Abb.1). Für ausreichende Bewegung der Senner Pferde sorgten sowohl die Größe des Wildbahngestütes (etwa 9 500 Hektar zwischen Teutoburger Wald, Paderborn, Haustenbeck und Stukenbrock) als auch die großen Höhenunterschiede des Geländes (etwa 300 Meter). Die Pferde waren das ganze Jahr über allen Witterungseinflüssen ausgesetzt. Zu den wenigen Wasserstellen mussten sie oft weite Wege in der trockenen Sennelandschaft zurücklegen. Die Futterqualität auf den nährstoffarmen Sanden war nur gering. In den kalten schneereichen Wintern mussten die Tiere unter der Schneedecke nach Futter scharren, vermutlich vorwiegend Heidekraut. Nur die kräftigsten Tiere überstanden das fortgesetzte Leben im Freien.

Die Tiere wurden in Freiheit geboren. Die Hengstfohlen wurden eingefangen, die besten und kräftigsten ausgesucht, um als Reit-, Wagen-, Jagd-, Sport-, Arbeits- und Kriegspferd Verwendung zu finden. Der Stutenstamm ist – abgesehen von ganz wenigen Ausnahmen – immer rein geblieben, eingeführte Stuten konnten die Haltung in der freien Landschaft nicht überstehen. Die Tiere hatten für sich selbst zu sorgen. Lange Zeit galt der Grundsatz, dass die Senner Stuten und Stutfohlen nur im äußersten Notfall gefüttert werden durften (STOLZ 1967).

Im Jahr 1493 wurden die „wilden Perde“ gezählt. Der Bestand betrug damals 64 Pferde, davon 23 Mutterstuten mit 8 Hengst- und 10 Stutfohlen. Im Laufe der Gestütsgeschichte schwankten die Tierzahlen stark. Im 16. Jahrhundert erreichte es Bestandszahlen von bis zu 200 Stuten. Am Ende des 30-jährigen Krieges blieben von den etwa 300 Mutterstuten vor Kriegsausbruch nur ein Dutzend übrig. Bis 1719 war der Bestand wieder auf 110 Mutterstuten angewachsen (MARX 2002, STOFFREGEN-BÜLLER 1995).

Die Pferdehaltung in einer Wildbahn verursachte vergleichsweise geringe Kosten. Man benötigte kaum Personal und nur wenig Futter, Gebäude waren nur begrenzt erforderlich. Lediglich die weiträumigen Flächen mussten zur Verfügung stehen. Viele Jahrhunderte hindurch wurde die Sennerzucht von den Lippischen Fürsten auf diese Weise praktiziert. Erst die Auswahl edler Beschäler und die Einschränkung der Freiheit der Tiere beendete die problemlose und kostengünstige Zucht in der Senne (MARX 2002).

Anfang des 19. Jahrhunderts kam es zu einschneidenden Veränderungen des Sennergestüts. Seit 1804 wurde die Winterweide eingestellt. Die Pferde wurden zu Beginn des Winters nach Lopshorn getrieben, wo sie bis zum Frühling (in der Regel bis Mitte Mai) im Freien auf großen Kämpen gehalten wurden. Zum Füttern und des Nachts wurden sie in Ställen untergebracht. 1864 wurde das bisherige Weidegelände (etwa 9 500 Hektar) als fürstlicher Wildpark mit einem Drahtzaun umgeben. So sollte ein Ausbrechen der Pferde auf benachbarte landwirtschaftliche Flächen verhindert werden. In der Vergangenheit war es mehrfach zu Klagen von Landwirten und Forststellen über Schäden an Feldfrüchten und Bäumen gekommen. Zudem verursachte das Einfangen der oft meilenweit fortgelaufenen Pferde viel Mühe (ANDERTEN 2002).

Die Geschichte der Senner Pferde war seit jeher immer sehr eng mit dem Lippischen Fürstenhause verbunden. Nach dem ersten Weltkrieg endete die Sennerzucht unter der Obhut des Lippischen Fürstenhauses und wurde 1919 vom Verband lippischer Pferdezüchter

weitergeführt. Diese kurze Zuchtperiode unter Verbandsführung wurde bereits 1935 mit einer Auktion des verbliebenen 16-köpfigen Pferdebestandes beendet. Seitdem wird die Zucht von interessierten und engagierten Privatleuten weitergeführt.

Das Sennergestüt hat – wie die meisten Wildgestüte – alle Formen des Gestüts durchlaufen: Von einem wilden wandelt es sich in ein halbwildes, dann durch den Verzicht auf Winter- und Waldweide und die Einführung von Haferfütterung in ein zahmes Gestüt (MARX 2002).

5. Landschaftsentwicklung in der Senne

Die Senne ist eine alte Kulturlandschaft mit einer langen Nutzungsgeschichte (HUTTER et al. 2000). Ihr typisches Landschaftsbild, große Heideflächen in historischer Zeit, erhielt sie durch die Wirtschaftstätigkeit des Menschen, durch die ein einheitlicher Landschaftsraum herausgebildet wurde (RÜTHER & SCHROEDER 1994).

Erste größerer Heideflächen entstanden in der Bronzezeit. Zur Errichtung von Grabhügeln wurden damals bereits Grassoden gestochen und Heiden geplaggt. In diesem Zeitraum werden schon feste Siedlungsplätze für die Senne angenommen. Die nicht gerodeten Wälder wurden zur Waldweide und zur Eichelmast für das Vieh sowie als Holzlieferanten genutzt. Die Nutzungen nahmen im Laufe der Bronzezeit stark zu. Im Mittelalter setzte zusätzlich die Gewinnung von Laubheu als Winterfutter für das Vieh sowie von Streu als Einstreu in den Ställen ein. Brandwirtschaft, Beweidung, Holzgewinnung, Schneiteln, Plaggenhieb und Streunutzung lichteten die Wälder stark auf. Der Boden versauerte und verarmte zunehmend, eine Verjüngung von Baumarten war bei fortgesetzter Nutzung kaum möglich, so dass sich zunächst die Besenheide in den Wäldern ausbreiten konnte, bevor diese früher oder später in offene Heidelandschaften übergingen. Starke Waldauflichtungen sind von etwa 900 n.Chr. an nachgewiesen, ihren Höhepunkt erreichte die Walddevastierung und Heideausdehnung in der Senne aber erst im 18. Jahrhundert.

Die „Wüste Senne" *(Desertum Sinethi)*, wie Kaiser Otto III. sie in einer Urkunde aus dem Jahr 1001 nannte, war zu dieser Zeit kein begehrtes Siedlungsland. Will man vom Namen auf den Landschaftscharakter schließen, so ist eine mögliche Ableitung „sint" = groß und „ithi" = Heide. Die Senne lag zu dieser Zeit als siedlungsfreie Landschaft wie eine Insel in dem schon allgemein besiedelten Raum des heutigen Ostwestfalen. Von den umliegenden Hofstätten und Siedlungen wurde die Gegend als Weidegebiet genutzt.

Seit dem 12. Jahrhundert erfolgte eine spärliche menschliche Besiedlung von Westen her entlang der Bachläufe. Ackerflächen wurden privat bewirtschaftet. Daneben gab es die Marken oder die Allmende, in der Senne Gemeinheiten genannt. Diese Flächen wurden nach festgelegten Regeln von mehreren Hofstellen genutzt. Sie lagen auf nicht ackerfähigem Land und dienten als Viehweide.

Nach dem 30-jährigen Krieg war das Bemühen der Landesherren darauf gerichtet, Siedler ins Land zu holen. Neue Hofstellen wurden in bisher noch nicht kultivierten Landschaftsteilen angesiedelt. Vormals als Allmende genutztes Land wurde nun kultiviert. Die Siedlungswellen folgten wiederum dem Verlauf der Sennebäche, aber diesmal weiter bachaufwärts bis in die sogenannten Obere Senne hinein, wo durch die Bewirtschaftung die letzten Waldbestände fast vollständig zerstört wurden.

Auch die offenen Heiden litten bald an einer allgemeinen Übernutzung, da sie als Gemeinheiten wenig sorgfältig behandelt wurden. Zwar gab es Regeln, jedoch zeigen viele Gerichtsakten, wie häufig diese missachtet wurden. Insbesondere durch den Plaggenbedarf wurde der Boden in Mitleidenschaft gezogen. Plaggen wurden in der Heide gewonnen, indem das Heidekraut mitsamt dem Wurzelhorizont abgestochen wurde, um entweder als Brennmaterial zu dienen oder zur Düngung auf die Sandäcker gebracht zu werden. Es dauerte 10 bis 20 Jahre, bis sich auf einer Fläche die Vegetation so weit erholt hatte, dass erneut Plaggen gestochen werden konnten.

Zu Beginn des 19. Jahrhunderts waren Heiden noch großflächig im gesamten Landschaftsraum Senne zwischen Bielefeld und Paderborn verbreitet. Dann setzte aber ein gesellschaftlicher Prozess ein, der grundlegende Nutzungsänderungen zur Folge hatte: die Aufteilung und Privatisierung der Gemeinheiten. Je nach Hofgröße erhielten die Sennebauern Anteile von dem bisher gemeinschaftlich genutzten Land. Auf diese Weise wurde ein weiterer Kultivierungsprozess in Gang gesetzt. Jeder Eigentümer bemühte sich, die bisherigen Heideflächen ackerfähig zu machen. Dabei halfen Dampfpflüge, die den Ortstein brechen konnten, und der mittlerweile verfügbare Mineraldünger.

Seit Mitte des 19. Jahrhunderts wurden große Heideflächen planmäßig aufgeforstet. Gegen Ende des 19. Jahrhunderts kamen Heiden in der Senne schwerpunktmäßig nur noch auf dem 1892 eingerichteten Truppenübungsplatz und im lippischen Teil der Senne vor, wo die Kiefern-Aufforstungen erst sehr viel später erfolgten als im preußischen Teil. Heute finden wir in der Senne große Heideflächen ausschließlich auf dem Truppenübungsplatz. Außerhalb des militärisch genutzten Bereiches gibt es sie noch in einigen Naturschutzgebieten (Abb. 2) und in ehemaligen Sandabgrabungen. Im frei zugänglichen Bereich der Sennelandschaft sind die einstigen großen Heideflächen verschwunden.

Das 20. Jahrhundert brachte mit zunehmender Geschwindigkeit eine gleichzeitige Ausdehnung und Intensivierung aller möglichen Nutzungen. Ausgehend

Abbildung 2

Heidefläche in der Senne (Foto: Walter Venne)

Abbildung 3

Die Senne. Ölgemälde von Ludwig Menke 1865 (Lippisches Landesmuseum)

Abbildung 4

Senner Pferde des Fürstlichen Gestüts in Lopshorn. Ölgemälde von Carl Rötteken und Gustav Quentell 1850 (Lippisches Landesmuseum)

Abbildung 5

Senner Pferde auf der Versuchsfläche in der „Moosheide“ (Foto: Guido Sachse)

von den zerstreut liegenden Hofstellen entstanden viele neue Siedlungskerne, die alten Dörfer vergrößerten sich und wuchsen teilweise zusammen.

6. Landschaftsgestaltung durch Senner Pferde in historischer Zeit

Die historische Heidelandschaft der Senne ist alte Kulturlandschaft. Der Mensch hat die ehemalige Naturlandschaft in wesentlichen Teilen umgestaltet. Die entscheidende Wirtschaftsform vom Mittelalter bis in die Neuzeit war das Heidebauerntum. Waldrodung, regelmäßiger Plaggenhieb und Beweidung waren die wesentlichen landschaftsprägenden Nutzungen. Neben diesen bäuerlichen Nutzungen hat aber ohne Zweifel auch die nahezu 1000-jährige Geschichte der Senner Pferde einen Einfluss auf die Vegetationsentwicklung der Heiden und trockenen Wälder der Senne gehabt. Vor allem die winterliche Beweidung der Heide stellte vom frühen Mittelalter bis zum Beginn des 19. Jahrhunderts einen wichtigen Faktor für die Bewahrung des Offenlandcharakters der Senne dar. Vom 12. bis zum 17. Jahrhundert, als in der trockenen Senne noch keine Bauernschaften mit Ackerbau und Plaggenhieb existierten, stellte die Pferdebeweidung eine kontinuierliche Nutzung der Heiden dar. Im Winter wurden vermutlich auch Bäume verbissen und geschält (HARTEISEN 2000).

Einen spürbaren Einfluss auf die Vegetationsentwicklung konnten die Senner Pferde in der langen Nutzungsgeschichte der Senne aber nur im Zusammenspiel mit anderen Nutzungen entwickeln (vgl. BRENKEN 2002). Dennoch sind sie ein wichtiger und prägender Teil der Geschichte dieser Landschaft und tragen auch heute noch viel zur Identifikation der Bevölkerung mit ihrer Heimat bei.

Einen guten Eindruck der Sennelandschaft im 19. Jahrhundert geben zwei Ölgemälde aus dieser Zeit (Abb. 3 und 4). Beide Gemälde zeigen eine weite, offene und waldfreie Heidelandschaft. Vor allem das Gemälde von Carl Rötteken und Gustav Quentell erweckt ganz deutlich den Eindruck, dass die Senner Pferde durch ihren Bewegungsdrang, ihr hohes Körpergewicht (im Vergleich z.B. zu Schafen) und ihr Herdenverhalten durchaus in der Lage waren, die Landschaftsentwicklung auf den lockeren Sandböden zu beeinflussen.

7. Das Projekt „Wildbahn Senner Pferde“

In dem Projekt „Wildbahn Senner Pferde“ versucht die Biologische Station Senne mit Senner Pferden Landschaftspflege auf Extensivgrünland zu betreiben. Seit rund 60 Jahren weideten Senner Pferde nicht mehr in der Senne. Damit aber die typischen Eigenschaften dieser alten Haustierrasse erhalten bleiben, sollen die Tiere entsprechend ihren ursprünglichen Haltungsbedingungen wieder in der alten Heimat, in der sie über Jahrhunderte ihre Rassemerkmale herausgebildet haben, leben können. Seit dem Sommer 2000 weiden wieder Senner Pferde in der Senne. Die erforderlichen Flächen für das Projekt wurden von öffentlichen Grundeigentümern für das Projekt zur Verfügung gestellt (Kreis Paderborn, Gemeinde Schloß Holte-Stukenbrock und Bundesvermögensamt Bielefeld). Die zuständigen Landschafts- und Forstbehörden gaben ebenfalls ihr Einverständnis.

Im Naturschutzgebiet „Moosheide“ (Gemeinde Hövelhof, Kreis Paderborn und Stadt Schloß Holte-Stukenbrock, Kreis Gütersloh) wurde im Mai 2000 ein Versuchsprojekt begonnen. In Ergänzung zu bisherigen Pflegemaßnahmen (Schafbeweidung) soll eine Beweidung mit Senner Pferden auf ca. 15 Hektar trockenen Grasflächen dazu beitragen, diese Lebensräume als Offenland zu erhalten bzw. strukturell zu verbessern. In einer mehrjährigen Versuchsphase stehen drei bis fünf Junghengste bzw. Wallache während der Weidezeit (etwa von Mai bis Oktober) auf den Flächen (Abb. 5).

Ob das Futterangebot auf solchen „Naturschutzflächen“ den Ansprüchen der Tiere genügt, hängt besonders bei Pferden stark von ihrer sonstigen Beanspruchung ab. Hochleistungstiere, die durch Arbeit oder Sport einen hohen Energiebedarf haben, und auch milchgebende Stuten bekommen mit dem Aufwuchs von Extensivgrünland nicht genügend Energie. Wenig beanspruchte Pferde können ihren Nährstoffbedarf durchaus weitgehend aus rohfaserreichem, älteren Gras decken. Steht den Weidetieren auf mageren Standorten genügend Fläche zur Verfügung, ist daher Pferdehaltung prinzipiell möglich.

Die Besatzstärke wurde in dem Projekt so gewählt, dass die Weidefläche am Ende der Weidesaison nicht vollständig abgefressen ist. Weidereste von etwa einem Viertel der Fläche wurden vorgesehen, um sie als Rückzugs- und Überwinterungsraum für Insekten zu erhalten.

Die Weiden werden nicht gedüngt, eine Zufütterung erfolgt nicht. Die Beweidung erfolgt als Standweide, d.h. die gesamte Weidefläche wird während der Weideperiode von den Tieren genutzt. Bei dieser Weideform erhält man – im Vergleich z.B. zur Umtriebsweide – ein Nebeneinander von unter- und überbeweideten Stellen. Dies kann sogar bis zur Entstehung kleinflächiger, offener Bodenstellen führen. Vor allem auf Sandböden sind dies interessante Kleinlebensräume z.B. für Insekten, Zauneidechsen und Pflanzen. Die Weideflächen können dadurch besonders strukturreich und in ökologischer Hinsicht wertvoll werden. Sie bieten dann zahlreichen Tierarten wichtige Teil-Lebensräume als Nahrungs-, Rückzugs-, Paarungs- und Fortpflanzungsstätten.

Damit sich die Offenlandflächen im Naturschutzgebiet nicht unter der Pferdebeweidung verschlechtern, war von Anfang an vorgesehen, dass – je nach den Ergebnissen und den Einschätzungen der Projektbetreuer – das Projekt an die jeweilige Situation angepasst werden kann (z.B. durch Änderung der Besatz-

stärke oder des Beweidungszeitraumes, evtl. auch durch Absperrung von Teilbereichen, die zeitweilig aus der Beweidung genommen werden sollen).

Da im Naturschutzgebiet „Moosheide“ die Aushagerung der Offenlandflächen angestrebt wird, kann auf den Versuchsflächen nicht zugefüttert werden. Die Tiere können also den Winter nicht auf den Versuchsflächen verbringen. Im benachbarten Augustdorf (Kreis Lippe) wurden daher ca. 2,5 Hektar Weideflächen für die Unterbringung im Winter angepachtet. Für extreme Wintertemperaturen steht den Tieren hier ein Offenstall zur Verfügung. Zur Gewinnung von Winterheu wurden weitere drei Hektar Grünland angepachtet, die nach den Bedingungen des Kulturlandschaftsprogramms Nordrhein-Westfalen extensiv bewirtschaftet werden.

Aus der Literatur sind keine Projekte bekannt, die unter vergleichbaren Bedingungen durchgeführt werden. Daher sind Untersuchungen zu den Auswirkungen der Pferdebeweidung auf trockenen Sandstandorten als Erfahrungswerte wichtig für andere Regionen, in denen ähnliche Projekte geplant werden, oder für den Fall, dass zukünftig größere Flächen in der Senne für die Beweidung mit Senner Pferden zur Verfügung stehen. Die Biologische Station Senne hat im Jahr 1999 vor Beginn der Beweidung mehrere Dauerflächen angelegt, auf denen Daten zu Höheren Pflanzen, Eidechsen, Heuschrecken und Schmetterlingen erhoben werden. Im dreijährigen Abstand werden die Untersuchungen wiederholt. Eine erste Wiederholungs-Untersuchung fand im Jahr 2002 statt. Die nächste ist für 2005 geplant.

Auf den Dauerflächen sollen vorrangig die folgenden Fragen untersucht werden:

- Wie entwickeln sich sowohl die Bestände ausgewählter Pflanzen und Tiere als auch die Artenzusammensetzung unter dem Einfluss der Pferdebeweidung?
- Ist das Futterangebot auf den mageren Sandstandorten ausreichend, um die Pferde in der gesamten Weidesaison ohne Zufütterung auf den Flächen zu belassen?
- Welche zusätzlichen Maßnahmen sind erforderlich, um eine optimale Flächenpflege zu erreichen (z.B. Nachmahd, Einsatz weiterer Weidetiere)?

Am Ende der Weidesaison wurde in jedem Jahr eine Begehung der Fläche mit Vertretern der Landschafts- und Forstbehörden und den Eigentümern durchgeführt. Die Ergebnisse der Beweidung wurden diskutiert und notwendige Änderungen im Weideregime (z.B. die Besatzstärke und die Dauer der Beweidung im folgenden Jahr) konnten direkt vor Ort besprochen werden. Dies trug ganz wesentlich zur Akzeptanz des Projektes bei den betroffenen Einrichtungen bei.

Wie groß die Akzeptanz dieses Projektes in der heimischen Bevölkerung ist, wird u.a. darin deutlich, dass die Freiwillige Feuerwehr Hövelhof die Wasserversorgung der Tiere übernommen hat, dass ein Tierarzt ehrenamtlich die Tiere betreut und versorgt, dass die Bundeswehr aus Augustdorf und viele ehrenamtliche Helfer beim Bau der Weidezäune halfen, dass ein Gewerbeinitiativkreis aus Augustdorf und eine Sparkassenstiftung aus Paderborn das Projekt finanziell unterstützten, dass Armin Prinz zur Lippe die Schirmherrschaft über das Projekt übernommen hat, dass auch nach fünf Jahren immer noch eine sehr starke Nachfrage nach Führungen zu den Projektflächen besteht und dass der jährlich stattfindende Auftrieb auf die Versuchsflächen mit starker öffentlicher Beteiligung stattfindet (Abb. 6).

Einen Überblick über Hintergründe und Geschichte des Projektes und weitere Details gibt KIPER (2003).

8. Die Versuchsfläche

Die Versuchsfläche liegt im Naturschutzgebiet „Moosheide“ (Abb.7), einem etwa 440 Hektar großen Gebiet am Rande des Truppenübungsplatzes Senne, in dem die charakteristischen Elemente der historischen Kulturlandschaft (Heiden, Sandmagerrasen, offene Sandstellen, Sandäcker, Feuchtwiesen) geschützt und entwickelt werden sollen. Geomorphologisch wird die Landschaft der „Moosheide“ von Dünen, Ausblasungswannen, wasserführenden Kastentälern und Trockentälern geprägt. Kiefernwälder bedecken den größten Teil der Dünen. Dazwischen liegen einzelne Ausblasungswannen mit ihren Heidemooren. Im Naturschutzgebiet verstreut sind einzelne Sandäcker. Wo deren Bewirtschaftung aufgegeben wurde, finden sich Zwergstrauchheiden und Sandmagerrasen. Drei Kastentäler mit steilen Hängen und ebenen Talsohlen durchziehen das Gebiet. Die Talböden wurden traditionell als Flößwiesen genutzt. Heute treten neben teilweise bewirtschafteten seggen- und binsenreichen Naßwiesen auch Großseggenriede, Hochstauden-Gesellschaften und Erlenbruchwälder als Sukzessionsstadien in den feuchten Talbereichen auf (Karte 1).

Die Versuchsfläche wurde unter den folgenden Gesichtspunkten ausgewählt:

- Das naturschutzfachliche Ziel für diese Fläche muss eine Offenhaltung sein.
- Eine Beweidung läßt eine Verbesserung der Arten- und Strukturvielfalt erwarten.
- Seltene Pflanzen- und Tierarten, deren Bestand durch eine Pferdebeweidung bedroht würde, sollten auf der Fläche nicht vorkommen.
- Um langfristige Pacht- oder Nutzungsverträge abschliessen zu können, sollte sich die Fläche im öffentlichen Eigentum befinden.
- Um die Kosten für eine Einzäunung und den Aufwand für einen evtl. Umtrieb möglichst gering zu halten, kommt nur eine zusammenhängende Fläche in Frage, nicht mehrere Teilflächen.
- Um keinen Unterstand errichten zu müssen, soll-

Abbildung 6

Auftrieb der Senner Pferde im Mai 2004 (Foto: Peter Rüther)

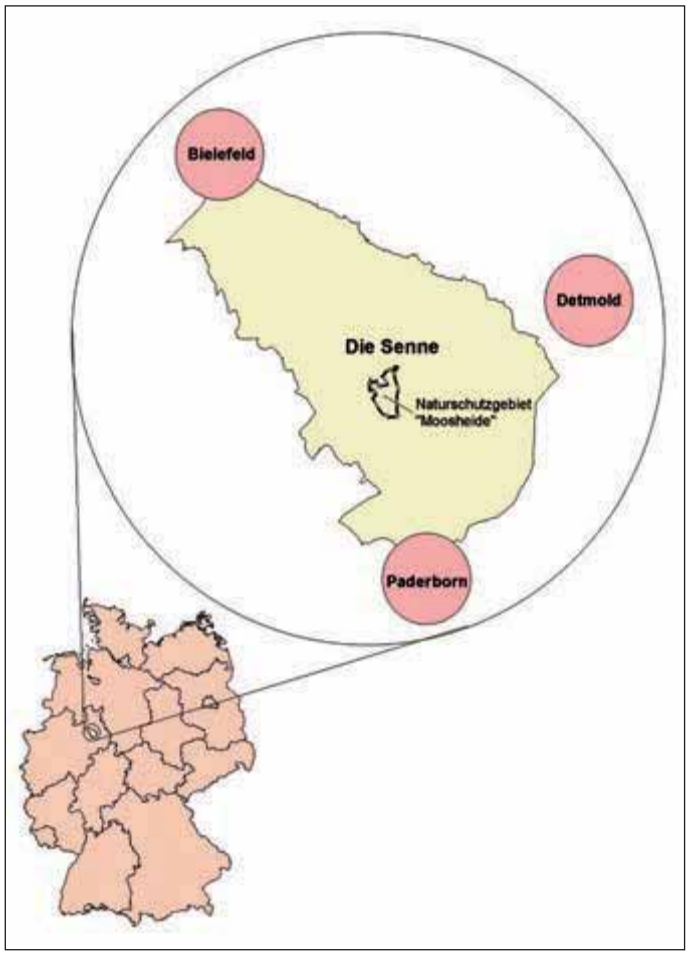
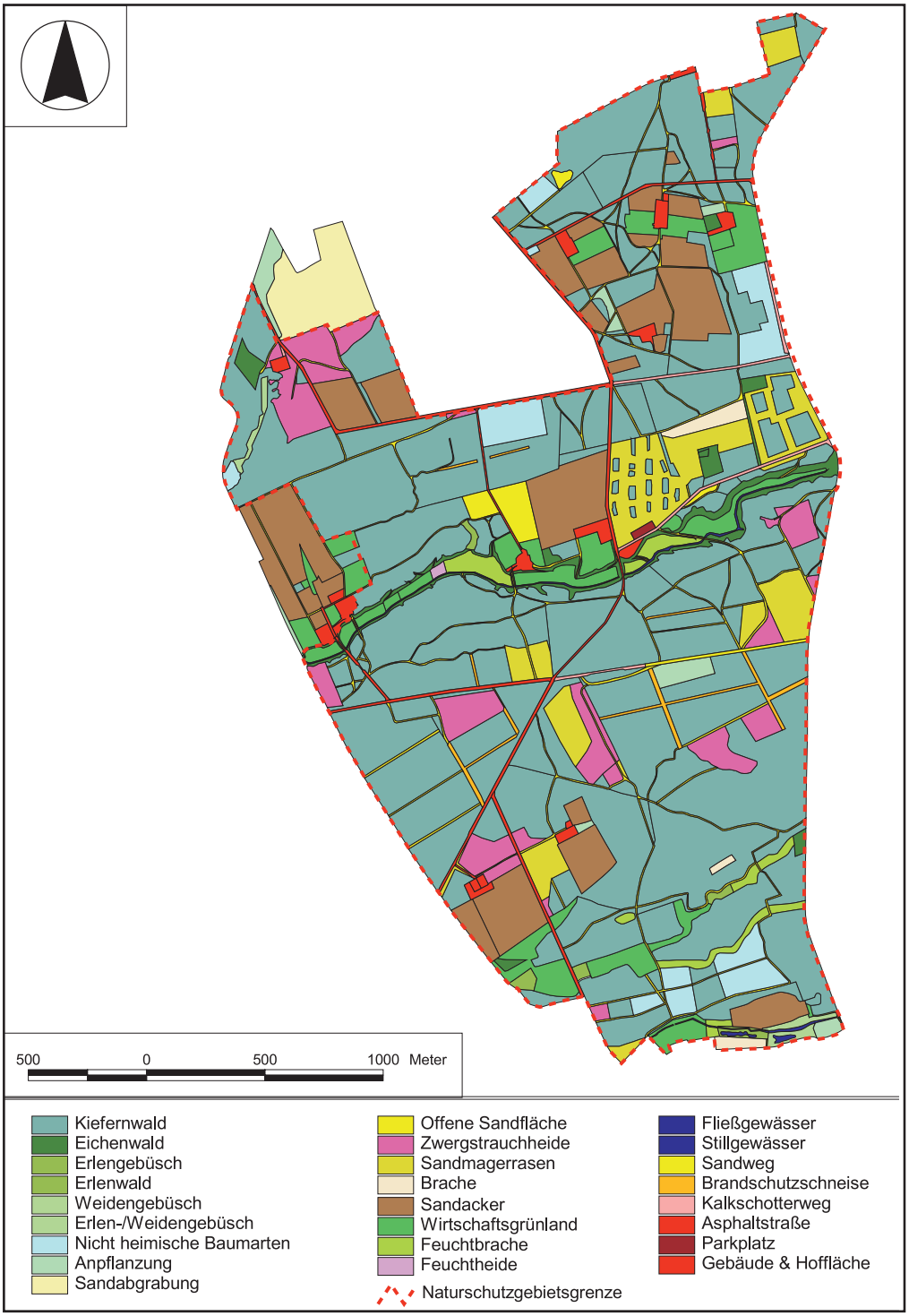


Abbildung 7

Lage des Naturschutzgebietes „Moosheide“

Abbildung 8

Senner Pferde mit ausgeprägtem Bewegungsdrang (Foto: Guido Sachse)



Karte 1

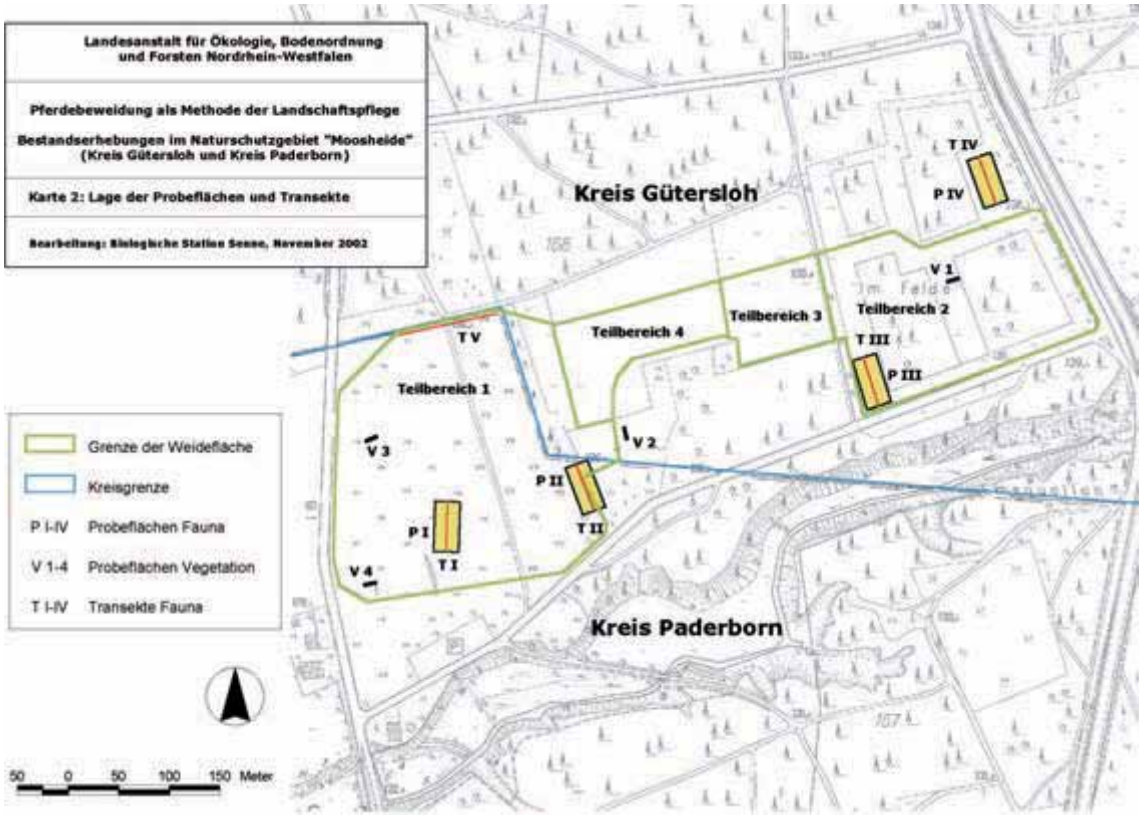
Biotoptypen des Naturschutzgebietes „Moosheide“ und angrenzender wertvoller Bereiche

te das Gelände den Tieren natürliche Schutzmöglichkeiten, z.B. unter Bäumen, bieten.

Die Fläche, die diesen Kriterien entsprach und schließlich ausgewählt wurde, liegt in unmittelbarer Nähe der Emsquelle und grenzt direkt an den Truppenübungsplatz Senne. Karte 2 zeigt die Unterteilung der Versuchsfläche in vier Teilbereiche, die von der Vegetationsstruktur her vor Beginn der Pferdebeweidung unterschieden werden konnten.

Teilbereich 1: Eintönig strukturierte, teilweise verfilzte Grasfläche mit vorherrschendem Roten Straußgras *(Agrostis capillaris),* durchsetzt mit kleinen Kiefern-Gruppen, mit kleinflächigen Dominanzbeständen von Land-Reitgras *(Calamagrostis epigeios)* und Brombeere *(Rubus fruticosus agg.).*

Teilbereich 2: Ähnliche Struktur wie Teilfläche 1, Grasfläche mit bestandsbildendem Ro-



Karte 2

Lage der Probeflächen und Transekte sowie der Teilbereiche (aus: Biologische Station Senne 2002)

ten Straußgras und vier größeren Kiefern-Gruppen, durchsetzt mit kleinflächigen Bereichen mit lückiger Vegetation.

Teilbereich 3: Dichter Grasbestand mit Wiesen-Rispengras *(Poa pratensis),* Wolligem Honiggras *(Holcus lanatus)* und Rot-Schwingel *(Festuca rubra agg.).*

Teilbereich 4: Vor Versuchsbeginn als Wildacker genutzt, im Februar 2000 zum letzten Mal umgebrochen.

9. Erste Ergebnisse

Neben jährlichen Beobachtungen der Flächenstruktur und der Entwicklung bestimmter Pflanzenarten liegen aus dem Jahr 2002 auch erste Wiederholungsuntersuchungen der 1999 eingerichteten Dauerflächen vor. Weitere Ergebnisse sind im Jahr 2005 zu erwarten, wenn die Dauerflächen erneut untersucht werden. Da bisher kaum Daten zu den Auswirkungen von Pferdebeweidung auf trockenen Sandstandorten publiziert wurden, sollen an dieser Stelle bereits die ersten Ergebnisse dargestellt werden.

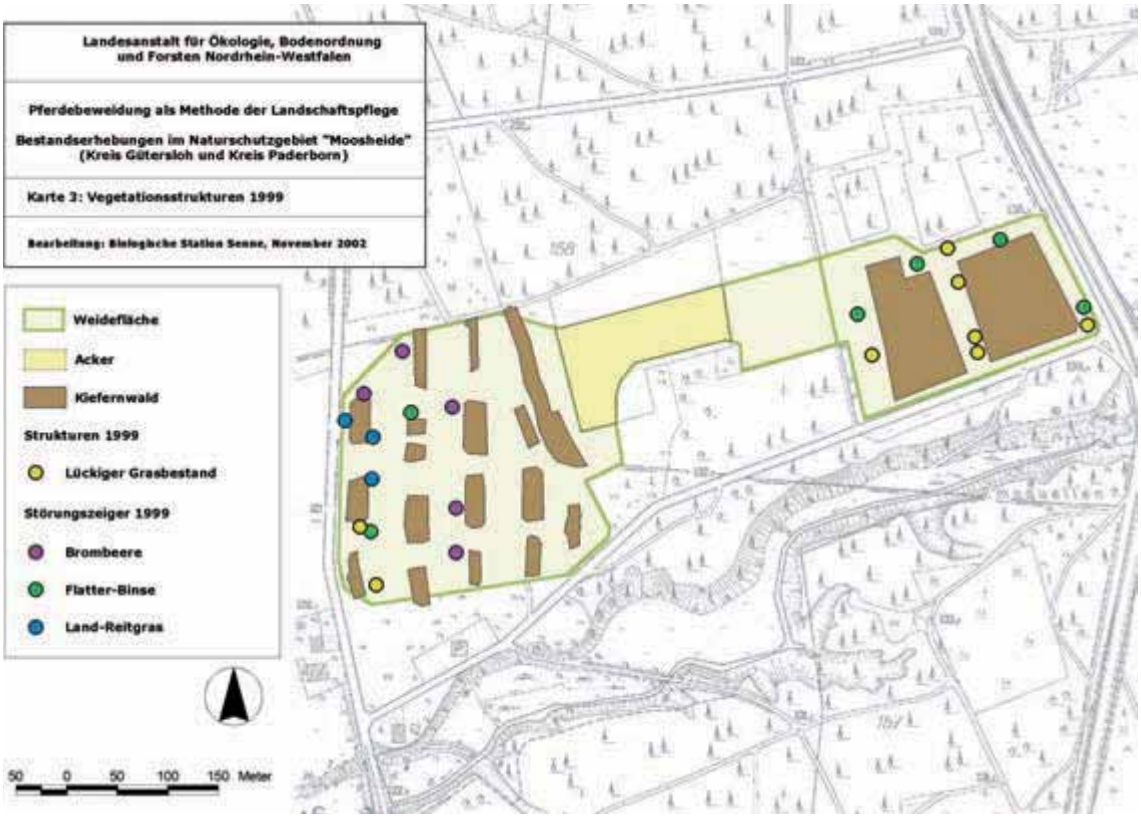
Auf Grund des höheren Körpergewichtes und des ausgeprägten Bewegungsdranges (Abb.8) haben Pferde eine wesentlich stärkere Trittwirkung als Schafe. Auf leichten Böden sind Verletzungen der Grasnarbe die Folge, die durch weitere Verhaltensweisen (Scharren, Wälzen) verstärkt werden. Auch das Fraßverhalten der Pferde unterscheidet sich grundsätzlich von dem der Rinder und Schafe. Pferde fassen die Pflanzen mit den Lippen und schneiden sie dann mit ihren Zähnen dicht über dem Boden ab. Rinder ergreifen die Pflanzen mit der Zunge, drücken sie gegen den Oberkiefer und quetschen oder reißen sie ab. Der verbleibende Rest ist länger als bei Pferden. Schafe beißen die Pflanzen auch sehr kurz über dem Boden ab; sie reißen dabei aber oft noch Teile der Pflanzen aus dem Boden. Durch ihr schmales Maul können sie tief in den Aufwuchs eindringen und die schmackhaften Pflanzen auswählen (NITSCHE & NITSCHE 1994). Pferde verbeißen außerdem gerne Gehölze, bevorzugt junge Pflanzen und Zweigspitzen.

Diese allgemeinen Erkenntnisse zum Weideverhalten der Tiere haben konkrete Auswirkungen auf der Versuchsfläche, die durch Beobachtungen und Untersuchungen bestätigt werden konnten.

9.1 Allgemeine Beobachtungen

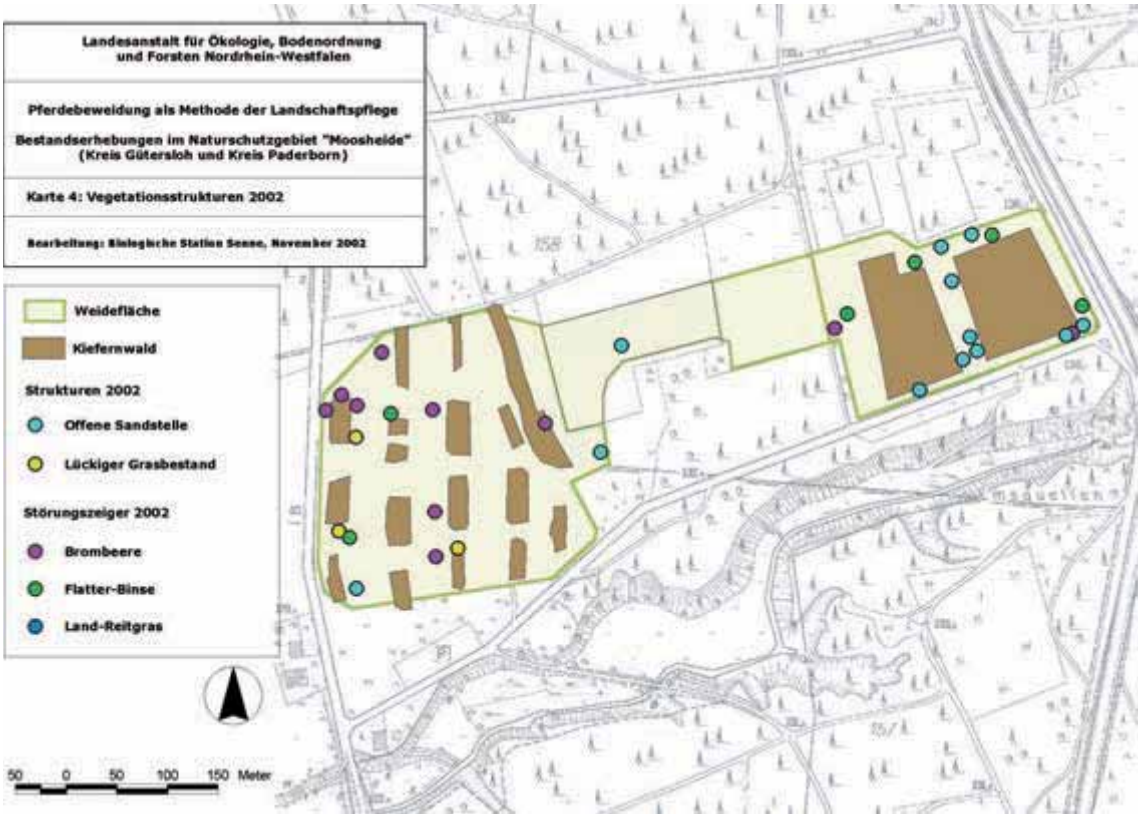
Folgende Änderungen in der Struktur der Fläche und in der Entwicklung der Gehölze konnten beobachtet werden:

- Rein optisch bieten die Grasflächen nach fünf Jahren Pferdebeweidung eher den Eindruck einer Weide als den einer Wiese, wie es vor der Beweidung der Fall war. Stark beweidete Bereiche wechseln z.T. kleinräumig mit weniger beweideten Berei-



Karte 3

Vegetationsstrukturen 1999 (aus: Biologische Station Senne 2002)



Karte 4

Vegetationsstrukturen 2002 (aus: Biologische Station Senne 2002)

chen ab. Der Aufwuchs wurde während der Vegetationszeit von den Pferden nicht vollständig abgeweidet, so dass auch im Winter kurz- und langrasige Stellen auf der Weidefläche unterschieden werden konnten.

- Der Aufwuchs auf den verschiedenen Teilbereichen der Versuchsfläche wurde unterschiedlich stark bevorzugt. Auf der ehemaligen Ackerfläche (Teilbereich 4) hat sich mittlerweile durch Selbstbegrünung eine dichte Grasdecke gebildet, die von den Tieren ständig bis dicht über dem Boden abgefressen wird. Bedingt durch die ehemalige Ackernutzung dürfte die Nährstoffversorgung auf dieser Teilfläche am besten und damit der Aufwuchs für die Pferde am schmackhaftesten sein. Trotz der regelmäßigen starken Abweidung in diesem Teilbereich der Versuchsfläche halten sich hier seit mehreren Jahren verschiedene Rote-Liste-Pflanzenarten, die für Sandmagerrasen typisch sind (Nelken-Haferschmiele – *Aira caryophyllea,* Frühe Haferschmiele – *Aira praecox,* Heide-Nelke – *Dianthus deltoides,* Abb. 9). Auf den Teilbereichen 1 und 2 gibt es einen Wechsel von stark abgefressenen Grasbeständen mit unbeweideten Bereichen. Erst in den Herbstmonaten gehen die Pferde auch hier an das überständige Gras. Das Gras im Teilbereich 3 wird am wenigsten befressen. Im Übrigen erhält man im Verlauf der Weidesaison den Eindruck, dass die Tiere sich in diesem Teilbereich die geringste Zeit aufhalten. Ursache dafür dürfte weniger die Artenzusammensetzung der Grasfläche sein als vielmehr die Tatsache, dass sich die Weidefläche hier verengt und die Tiere diesen Bereich lediglich als Wechsel zwischen den Teilbereichen 1 und 2 nutzen.
- Im Gegensatz zu Schafen, Ziegen und Rindern bevorzugen Pferde während einer Weidesaison einen oder mehrere Kotplätze, die gezielt zur Exkrementabgabe aufgesucht werden. Hier kann es schnell zu Eutrophierungen kommen. Diese Geilstellen werden dann von den Pferden nicht mehr befressen. Auf den Versuchsflächen in der „Moosheide" traten Geilstellen mit nitrophilen Pflanzen bisher nicht auf. Ein Absammeln von Kot oder die Ausmahd von Problempflanzen (Disteln, Brennesseln), wie es z. B. von HOMM (1995) und vom REGIERUNGSPRÄSIDENT GIEßEN (2000) empfohlen wird, war daher in fünf Jahren Pferdebeweidung noch nicht erforderlich. Außerdem sorgen die im Senneraum häufigen Mistkäfer (z. B. *Geotrupes vernalis)* für eine rasche „Entsorgung" der Exkremente.
- Im Verlauf der Beweidung sind mehrere offene Sandstellen entstanden (Abb. 10). Die Pferde wurden beobachtet, wie sie durch Scharren mit den Hufen die lockere Grasnarbe oder die Moosdecke aufrissen (Abb. 11). Sobald diese Stellen eine bestimmte Größe hatten, begannen die Tiere, sich hier regelmäßig zu wälzen, wodurch die Stellen weiter vergrößert wurden (Abb. 12). Die meisten Stellen, die vor der Beweidung als lückige Grasbestände oder lückige Bereiche mit Moosen kartiert wurden, haben sich im Laufe der Beweidung zu offenen Sandstellen entwickelt (Karten 3 und 4).
- Gehölze wurden unterschiedlich befressen. An Wald-Kiefern *(Pinus sylvestris)* waren bis auf minimale Fraßspuren an Bäumen, die in der Nähe des Wasserfasses stehen, keine Fraßspuren zu erkennen. Starke Fraßschäden traten an Stämmen von Rotbuchen *(Fagus sylvatica),* Robinien *(Robinia pseudacacia)* und an Ebereschen *(Sorbus aucuparia)* in der Nähe des Wasserfasses auf. Am stärksten befressen waren die Robinien, was insofern erstaunlich ist, da die Rinde als giftig für Pferde gilt. Einige ältere Stiel-Eichen *(Quercus robur)* wurden ebenfalls befressen. Birken *(Betula pendula)* wurden nur in ganz geringem Umfang befressen, die Schäden waren aber in jedem Fall nicht lebensbedrohend für die Bäume (Abb. 13). Die Rinde an liegendem Birkenholz, das aus einer Durchforstung aus dem Jahr 1999 stammt, wurde stark befressen. Liegendes Kiefernholz wurde auch an der Rinde befressen, aber nicht so ausgeprägt wie bei den Birken.
- Im Untersuchungsjahr 1999 wurden kleinflächig mehrere moosreiche Stellen kartiert. Im Laufe der Beweidung zertraten die Pferde diese Stellen sehr stark. Hier konnten im Untersuchungsjahr 2002 Keimlinge von Stiel-Eiche, Wald-Kiefer, Besenheide und Arten von Sandtrockenrasen (z. B. Bauernsenf – *Teesdalia nudicaulis,* Kleiner Sauerampfer – *Rumex acetosella)* festgestellt werden.

9.2 Flora und Vegetation

Die Entwicklungen des Artenbestandes an Höheren Pflanzen auf den Dauerflächen und die Entwicklung einzelner Pflanzenarten können folgendermaßen zusammengefasst werden:

- Für floristische Untersuchungen wurden vier Transekte mit jeweils sechs Dauerflächen angelegt. An einem Transekt entwickelte sich nach zwei Jahren eine bevorzugte Wälzstelle der Pferde, so dass hier im Jahr 2002 keine Wiederholungsuntersuchung erfolgen konnte. Bei den anderen drei Transekten stiegen die Artenzahlen Höherer Pflanzen zwischen 1999 und 2002 auf 16 der 18 Dauerflächen an, auf einer Dauerfläche blieb die Artenzahl konstant, auf einer weiteren Dauerfläche fiel die Artenzahl ab, was in diesem Fall aber eindeutig auf den Rückgang der Vegetation durch das Wälzen der Pferde an dieser Stelle zurückzuführen ist (Diagr. 1).
- Bei Begehungen während der Vegetationsperiode 2002 fielen zum ersten Mal zahlreiche Jungpflanzen der Besenheide *(Calluna vulgaris)* auf. Die Pflanzen wuchsen sowohl in Grasbeständen als auch auf lückigen Bereichen, an denen die Moosdecke durch den Tritt der Pferde zerstört war

Abbildung 9

Die Heide-Nelke *(Dianthus deltoides)* trat neu auf der Versuchsfläche auf und hält sich trotz starker Beweidung seit mehreren Jahren (Foto: Peter Rüther)

Abbildung 10

Offene Sandstellen auf der Versuchsfläche (Foto: Peter Rüther)

Abbildung 11

Kleine offene Sandstellen entstehen durch Scharren mit den Hufen (Foto: Elke Bonin)

Abbildung 12

Durch Wälzen werden die Sandstellen vergrößert (Foto: Elke Bonin)

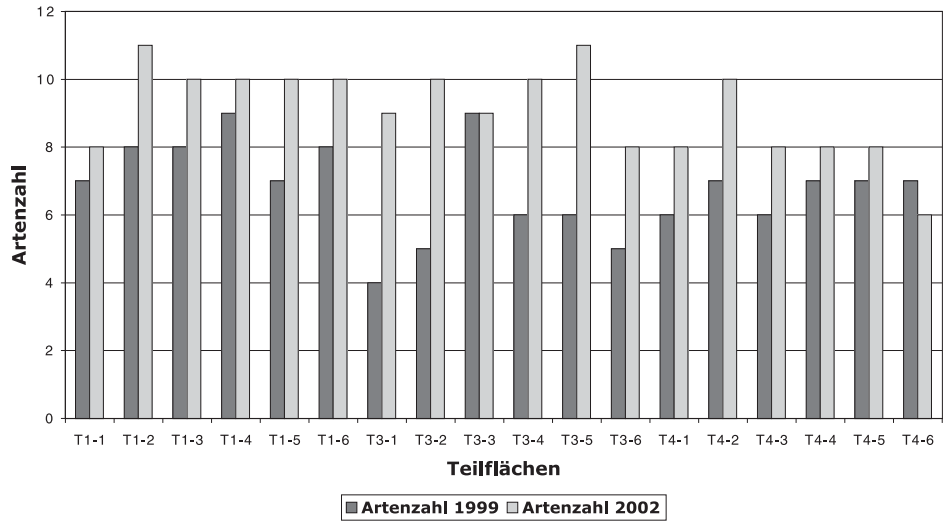


Diagramm 1

Artenzahlen Höherer Pflanzen 1999/2002

(Abb. 14). Die Entwicklung der Besenheide-Vorkommen wird seit 2003 auf Dauerflächen erfaßt.

- Das Johanniskraut *(Hypericum perforatum)* wird von den Pferden verschmäht Am Ende der Weidesaison fallen auf den stark beweideten Bereichen die trockenen Fruchtstände dieser Art auf.
- Das Gesamtblütenangebot auf der Beweidungsfläche hat nicht erkennbar abgenommen. Während an stark beweideten Stellen auch weniger Blüten zu finden sind, nahm die Blütenzahl in vielen weniger stark abgeweideten Bereichen hingegen zu (evtl. durch Reduktion konkurrenzstarker Gräser).
- Zu Beginn der Beweidung wurden mehrere Dominanzbestände von Land-Reitgras *(Calamagrostis epigeios)* in Teilbereich 1 festgestellt. Nach fünf Jahren Pferdebeweidung ist diese Problempflanze von der Versuchsfläche vollständig verschwunden. Der starke Rückgang des Land-Reitgrases setzte im dritten Jahr der Beweidung ein. In den beiden ersten Jahren konnte nur ein leichter Rückgang beobachtet werden.
- Brombeer-Bestände *(Rubus fruticosus agg.)* breiteten sich während der fünf Jahre Pferdebeweidung auf der Versuchsfläche aus. Bei den Begehungen in den Jahren 2000 und 2001 war diese Entwicklung nicht auffällig. Anzumerken ist, dass sich Brombeer-Bestände auch auf vielen anderen Heiden und trockenen Grasflächen des Naturschutzgebietes „Moosheide“ im Jahr 2002 stark ausgebreitet haben und ebenso auf ähnlichen Flächen, die von der Biologischen Station Senne im Bielefelder Süden im Rahmen eines Schafbeweidungs-Projektes betreut werden. Die Pferde fressen gelegentlich die Triebspitzen der Brombeer-Pflanzen, was jedoch scheinbar keine Auswirkungen auf die Ausdehnung der Bestände hat. Im Jahr 1999 gab es im Teilbereich 1 fünf Brombeer-Bestände, im Jahr 2002 waren es acht. Im Teilbereich 2 erhöhte sich die Zahl der Brombeer-Bestände im selben Zeitraum von null auf zwei. In den Teilbereichen 3 und 4 wurden in beiden Untersuchungsjahren keine Brombeer-Bestände gefunden (Karten 3 und 4).
- Flatterbinsen *(Juncus effusus)* wurden unterschiedlich verbissen. In Jahren, in denen der Tierbesatz hoch war, wurden die Binsen am Ende der Weidesaison von den Pferden an den Triebspitzen befressen.

9.3 Fauna

9.3.1 Zauneidechse

Die Untersuchungen zur Zauneidechsen-Population ergaben keine quantifizierbaren Unterschiede in der Individuendichte, sowohl bei adulten als auch bei juvenilen Tieren. Eine in 2004 durchgeführte Häufigkeitsanalyse hat jedoch auch gezeigt, dass die Individuenzahl der Beweidungsfläche im Vergleich zu anderen Offenlandflächen im Naturschutzgebiet generell recht gering ist. Flächen mit einem höheren Anteil an Zwergsträuchern und welligerem Bodenprofil beherbergen deutlich größere Zauneidechsenbestände. Dennoch erscheint die Flächenstruktur nach fünf Jahren Pferdebeweidung für die Zauneidechse geeigneter zu sein als zu Beginn der Beweidung. Der Anteil kurzrasiger Bereiche hat sich deutlich erhöht, langrasige Bereiche in Form von Weideresten sind überall auf der Untersuchungsfläche erhalten geblieben, durch Tritt und Wälzen sind an mehreren Stellen größere offene Sandstellen entstanden. Diese durch die Pferdebeweidung geschaffenen Standortbedingungen sind nach GÜNTHER (1996) wichtige Habitatmerkmale für die Zauneidechse.

Offene Sandstellen stellen aufgrund ihrer extremen Sonnenexponierung hervorragende Sonnplätze für die Zauneidechse (Abb. 15) dar, außerdem werden sie

Abbildung 13

Birken werden nur gelegentlich befressen (Foto: Elke Bonin)

Abbildung 14

Besenheide-Jungpflanze auf einer von den Pferden aufgerissenen Bodenstelle (Foto: Peter Rüther)

Abbildung 15

Männchen der Zauneidechse (Foto: Christian Venne)

Abbildung 16

Heidegrashüpfer *(Stenobothrus lineatus)* (Foto: Christian Venne)

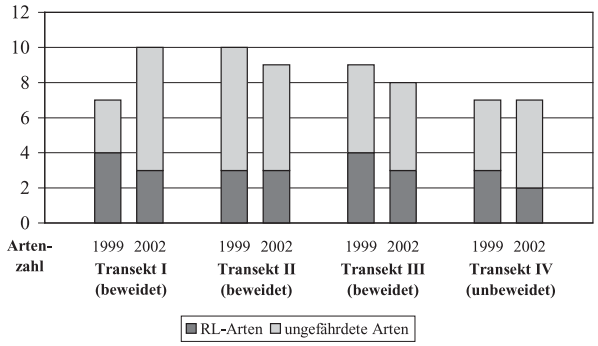


Diagramm 2

Entwicklung der Artenspektren bei den Heuschrecken auf den Transekten

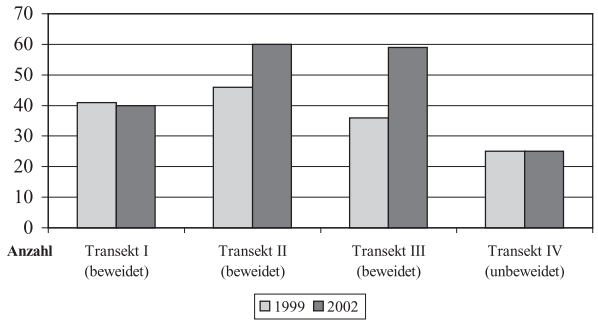


Diagramm 3

Summen der Maximalzahlen der fünf häufigsten Arten (stridulierende Männchen)

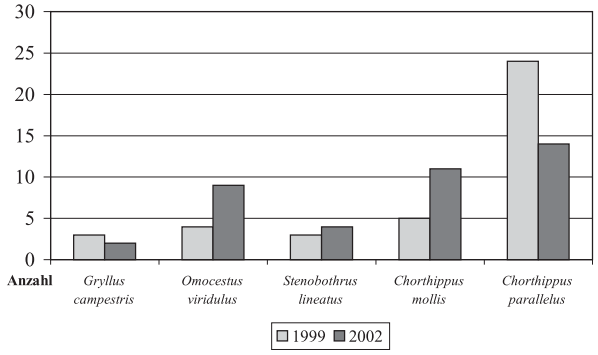


Diagramm 4

Maximalzahlen stridulierender Männchen der fünf häufigsten Arten auf **Transekt I** (beweidet)

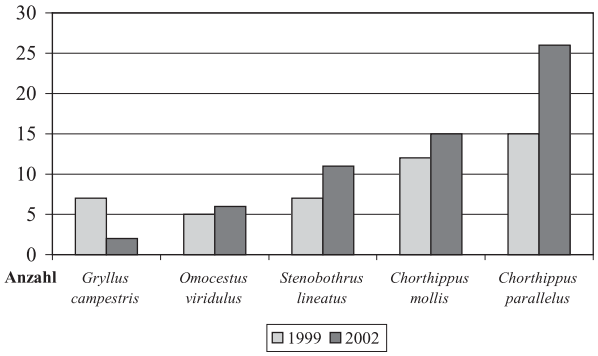


Diagramm 5

Maximalzahlen stridulierender Männchen der fünf häufigsten Arten auf **Transekt II** (beweidet)

als Nahrungsraum genutzt und können als Eiablageplätze in Frage kommen. Gezielte Beobachtungen zur Eiablagezeit und ein Aussieben offener Sandstellen im Jahr 2004 ergaben, dass diese neu geschaffenen offenen Sandstellen bisher nicht von der Zauneidechse als Eiablageplatz genutzt werden. Da die weichschaligen Zauneidechseneier, die in geringer Bodentiefe abgelegt werden, den starken Druck durch die Pferdekörper beim Wälzen vermutlich nicht überstehen würden, ist die Nichtnutzung solcher Stellen zur Eiablage als positiv zu werten.

9.3.2 Heuschrecken

Auf den Dauertransekten (50 Meter) konnten in beiden Untersuchungsjahren 13 Heuschrecken-Arten festgestellt werden. Das Artenspektrum veränderte

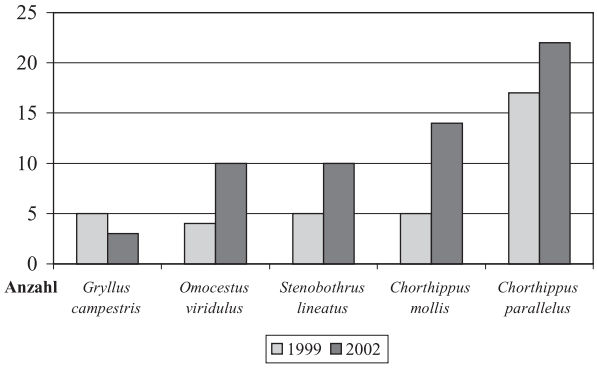


Diagramm 6

Maximalzahlen stridulierender Männchen der fünf häufigsten Arten auf **Transekt III** (beweidet)

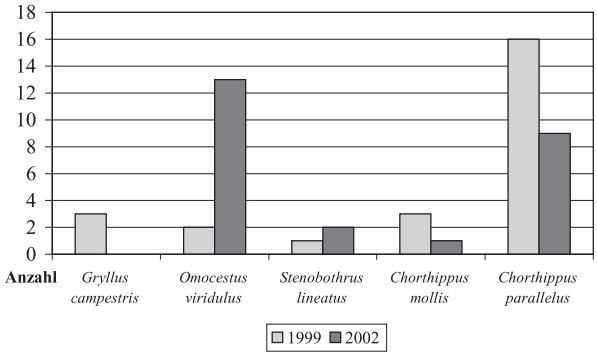


Diagramm 7

Maximalzahlen stridulierender Männchen der fünf häufigsten Arten auf **Transekt IV** (unbeweidet)

sich leicht von 1999 bis 2002. Der Feld-Grashüpfer *(Chorthippus apricarius)* trat 1999 lediglich als Einzeltier auf, 2002 konnte die Art nicht mehr nachgewiesen werden. Roesels Beißschrecke *(Metrioptera roeseli)* fehlte 1999 auf den Weideflächen, 2002 wurden mehrere Exemplare festgestellt. Die bei den Untersuchungen besonders betrachteten sensiblen Arten Kurzflügelige Beißschrecke *(Metrioptera brachyptera),* Feldgrille *(Gryllus campestris)*, Heidegrashüpfer *(Stenobothrus lineatus)* (Abb.16) und Verkannter Grashüpfer *(Chorthippus mollis)* konnten 2002 auf den Untersuchungsflächen bestätigt werden.

Nach drei Jahren sind erkennbare, beweidungsbedingte Veränderungen der Heuschreckenfauna festzustellen. Auf stärker beweideten Bereichen (Transekt I) nahmen die Artenzahlen der Heuschrecken zu, auf weniger stark beweideten Bereichen (Transekte II und III) stiegen dagegen die Individuenzahlen deutlich an (Diagramme 2 und 3).

In den Diagrammen 4-7 wird die Entwicklung besonders wichtiger Arten dargestellt.

Die Feld-Grille *(Gryllus campestris)* konnte im Jahr 2002 mit 2-3 stridulierenden Männchen auf allen drei Transekten der Versuchsfläche nachgewiesen werden. 1999 waren die Individuenzahlen zwar deutlich höher, eignen sich jedoch nur eingeschränkt für einen Vergleich, da 1999 ein Extremjahr von *Gryllus campestris* im Naturschutzgebiet „Moosheide“ war. Die Verbreitung und Siedlungsdichte im Senneraum ist den für diese Art typischen starken klimatisch bedingten Schwankungen unterworfen. Folgen mehrere klimatisch günstige Jahre aufeinander, so kann die Individuendichte sehr stark ansteigen. In nasskalten Jahren kommt es dann regelmäßig zu Bestandseinbrüchen, die schon binnen weniger klimatisch günstiger Jahre wieder kompensiert werden können (RETZLAFF & ROBRECHT 1991, DETZEL 1998). In Jahren mit besonders hohen Individuendichten (z.B. 1999) besiedelt die Feldgrille im Naturschutzgebiet „Moosheide“ sogar suboptimale Lebensräume, wie z.B. Teilflächen der feuchten Kastentäler im Emstal. Die niedrigen Individuenzahlen der Feldgrillen-Männchen aus den Untersuchungen des Jahres 2002 sind nicht auf evtl. negative Auswirkungen durch die Beweidung zurückzuführen, sondern geben, wie langjährige Erfassungen der Art im Naturschutzgebiet belegen, etwa die Siedlungsdichte eines „normalen Feldgrillen-Jahres“ wieder. Vergleichszahlen von einem Transekt in einem unbeweideten Bereich außerhalb der Versuchsfläche bestätigen diese Einschätzung: hier sank die Zahl der stridulierenden Männchen ebenfalls ab.

Omocestus viridulus hat auf allen Transekten Individuenzunahmen zu verzeichnen, am stärksten auf dem außerhalb der Weideflächen liegenden Transekt IV. Auch hier scheinen natürliche Bestandsschwankungen starken Einfluss auf die Ergebnisse zu nehmen. *Omocestus viridulus* ist keine echte Trockenrasenart, da die Eier nur eine geringe Trockenresistenz aufweisen (INGRISCH 1983). Vermutlich ist hierdurch die vergleichsweise starke Individuenzunahme auf dem unbeweideten Transekt IV zu erklären, das aufgrund seiner langgrasigen Vegetationsstruktur im Vergleich zu den beweideten Transekten mikroklimatisch etwas feuchter sein dürfte.

Positive Bestandstrends waren bei den an warme bis heiße Lebensräume mit lückiger, flachwüchsiger Ve-

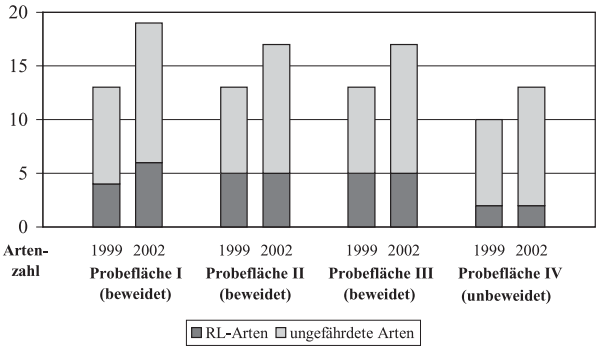


Diagramm 8

Entwicklung der Artenspektren bei den Tagfaltern auf den Probeflächen

getation gebundenen Arten *Stenobothrus lineatus* und *Chorthippus mollis* festzustellen. Stenobothrus lineatus ist für seine Bevorzugung beweideter Flächen bekannt (DETZEL 1998). Bei freier Wahlmöglichkeit stellen sich die meisten Tiere auf nicht zu dicht und zu hoch bewachsenen Weideflächen ein. Deutliche Anstiege der Individuenzahlen auf Transekten mit dieser Vegetationsstruktur belegen dies auch in der vorliegenden Untersuchung.

Chorthippus mollis profitiert noch deutlicher als *Stenobothrus lineatus* von der Beweidung. Der positive Bestandstrend der wärmeliebenden Art beschränkt sich auf die beweideten Transekte und ist sowohl auf intensiv beweideten als auch auf extensiver beweideten Flächenabschnitten festzustellen. Die Reduktion der Vegetationslänge und Verwundung der Grasnabe durch die Pferdebeweidung führen zu einem wärmeren Mikroklima, was eine Lebensraum-Optimierung für *Chorthippus mollis* mit sich bringt. Einhergehend mit der ausgeprägten Thermophilie besiedelt *Chorthippus mollis* gerne lückig bewachsene Bereiche mit Vegetationsbedeckungen von 30-70% (DETZEL 1998). Auch im direkten Einzugsbereich der neu entstandenen offenen Sandstellen gehört *Chorthippus mollis* deshalb zu den Arten, die von der Pferdebeweidung deutlich profitieren.

Nach FRICKE & NORDHEIM (1992) besiedelt *Chorthippus parallelus* neben Rinderweiden und zweischürigen Mähwiesen bevorzugt auch mittelintensive Pferdeweiden. Auf der Versuchsfläche stellt sich die Bestandsentwicklung der Art unterschiedlich dar. Die stark beweideten, kurzrasigen Bereiche auf Transekt I werden von *Chorthippus parallelus* nur noch in geringer Dichte besiedelt und auch in den besonders langrasigen, unbeweideten Bereichen von Transekt IV nahm die Individuendichte ab. Die Art scheint mittlere Wuchshöhen zu präferieren, was sich evtl. auf die deutlichen Individuenzunahmen auf den mäßig beweideten Transekten II und III auswirkt. Andere Autoren machen differenzierte Angaben zur bevorzugten Raumstruktur von *Chorthippus parallelus.* Während KRATOCHWIL (1989) oder FRICKE & NORDHEIM (1992) eine Präferenz zu niedrigwüchsiger Vegetation sehen, erreicht die Art nach SÄNGER (1977) und BRINKMANN (1991) in höhergrasigen Wiesentypen besonders hohe Individuendichten.

Metrioptera brachyptera war in den Jahren 1999 und 2002 selten und nur in Einzeltieren auf der Beweidungsfläche festzustellen. Sie legt ihre Eier in Stängeln verschiedener Gräser ab, weshalb häufige Mahd und intensive Beweidung sich sehr negativ auf die Individuendichte auswirken können. Die extensive Beweidung der Flächen in der „Moosheide“ dürfte die Art jedoch tolerieren, da ausreichend große Weidereste mit langrasigen Strukturen erhalten bleiben.

9.3.3 Schmetterlinge

Auf der Versuchsfläche wurden insgesamt 22 Tagfalterarten sowie ein Widderchen festgestellt (der tagaktive Purpurspanner – *Lythria purpurata* wurde ebenfalls mit erfaßt). Das Artenspektrum der Schmetterlinge hat sich zwischen 1999 und 2002 auf allen Probeflächen (25 x 50 Meter) erhöht (s. Diagramm 8). Der Artenzuwachs entfällt jedoch zu einem großen Teil auf ubiquitäre und wenig wertgebende Arten wie Kleiner Kohl-Weißling *(Pieris rapae)*, Admiral *(Vanessa atalanta)*, Tagpfauenauge *(Nymphalis io)* oder Kleiner Fuchs *(Nymphalis urticae)* und betrifft auch die unbeweidete Probefläche.

Bei den Individuenzahlen waren keine starken Veränderungen festzustellen. Leichte Zunahmen gab es beim Ampfer-Grünwidderchen *(Adscita statices),* beim Braunkolbigen Brau-Dickkopffalter *(Thymelicus sylvestris)* und beim Großen Ochsenauge *(Maniola jurtina).* Das Ampfer-Grünwidderchen trat 2002 deutlich häufiger auf als 1999. Als Ursache für den Anstieg der Individuenzahlen des Widderchens kann die deutliche Zunahme des Kleinen Sauerampfers *(Rumex acetosella,* Eiablagepflanze der Art) sowie des Berg-Sandglöckchens *(Jasione montana,* häufiger Blütenbesuch der Imagines) vermutet werden.

9.3.4 Weitere Beobachtungen

Auch ohne spezielle Untersuchungen ließ sich feststellen, dass sich an den neu entstandenen Sandstellen und den Bereichen mit lückiger Vegetation Arten aus anderen Insektengruppen ansiedelten, die vor Beginn der Beweidung auf der Untersuchungsfläche zumindest sehr selten waren, wenn nicht sogar vollständig fehlten. Der Kupferbraune Sandlaufkäfer *(Ci-*

Abbildung 17

Kupferbraune Sandlaufkäfer *(Cicindela hybrida)* (Foto: Christian Venne)

Abbildung 18

Larvengang des Kupferbraunen Sandkäfers auf neu geschaffenen offenen Sandstellen (Foto: Christian Venne)

Abbildung 19

Weibchen der Rollwespe *Methocha articulata* (Foto: Christian Venne)

cindela hybrida), der hier mittlerweile zu den regelmäßig und nicht seltenen Käferarten gehört, besiedelte vor Beginn der Beweidung lediglich in wenigen Exemplaren einen heute nicht mehr zu erkennenden Sandweg. Die Käfer halten sich zur Nahrungssuche auf den vegetationslosen Wälz- und Scharrstellen auf. Larvengänge konnten in einem stärker verfestigten Abschnitt gefunden werden (Abb. 17 und 18).

Zahlreiche Arten aus der Gruppe der Stechimmen können heute ebenfalls im Bereich neuentstandener Rohbodenpartien beobachtet werden. Mit *Cicindela hybrida* kam die Rollwespe *Methocha articulata,* deren ungeflügelte Weibchen stark an Ameisen erinnern (Abb. 19). Sie spüren die in ihren Lauergängen verborgenen Käferlarven auf, um sie zu überwältigen, zu paralysieren und als Beute für ihre Larven zu nutzen. Weitere mittlerweile anzutreffende Vertreter der Stechimmen sind verschiedene Wegwespen (z.B. *Anoplius viaticus, Pompilus cinereus, Priocnemis parvula),* Grabwespen (z.B. *Crossocerus wesmaeli, Mimesa equestris, Philanthus triangulum, Tachsphex pompiliformis)* und Bienen (z.B. *Andrena barbilabris* und ihre Parasitoide *Nomada alboguttata, Sphecodes pellucidus* und *Sphecodes reticulatus).*

10. Schlußfolgerungen

Vor Beginn der Pferdebeweidung wurden die Projektflächen mit Heidschnucken in Hütehaltung beweidet. Da sich beide Beweidungsformen bekanntlich unterschiedlich auf die Weideflächen und die hier vorkommenden Pflanzen- und Tierarten auswirken, sollte die vorliegende Untersuchung dazu dienen, eventuelle negative Auswirkungen der Pferdebeweidung aufzuzeigen, aber auch positive Entwicklungen zu dokumentieren.

Pferdebeweidung wirkt über die Faktoren Verbiss, Tritt, besondere Verhaltensweisen (Wälzen) und Nährstoffverteilung auf Raumstruktur, Pflanzenarten-Zusammensetzung und Mikroklima. Der entscheidende Faktor zur Regulierung des Einflusses der Tiere liegt in der Besatzstärke. Auf Standweiden mit hohem Tierbesatz werden häufig Beweidungsintensitäten erzielt, die sich unabhängig von der Art des Viehbestandes stark negativ auf die Pflanzen- und Tierwelt auswirken können. Die gewählte Besatzstärke von 3-5 Tieren auf 14 ha Beweidungsfläche wurde bewußt niedrig angesetzt.

Sollten bei einer Weiterführung der Pferdebeweidung zu einem späteren Zeitpunkt Probleme mit Weide-Unkräutern auftreten, könnte die Flächenpflege durch eine kombinierte Beweidung (z.B. Pferde und Rinder) verbessert werden.

Nach drei Jahren Pferdebeweidung sind erste Veränderungen auf den Beweidungsflächen deutlich wahrzunehmen. Die selektive Beweidung erzeugt ein Mosaik aus intensiv beweideten Bereichen und Weideresten und verstärkt dadurch die Heterogenität der Raumstruktur. Dies führt in der Folge zu einer Heterogenität der Artenverteilung und Individuendichten, die besonders bei den Heuschrecken deutlich wird. In den intensiv beweideten Flächenabschnitten werden Arten mit Bindung an höhergrasige Strukturen seltener, diese finden jedoch Rückzugsbereiche in Weideresten. Andere Arten wiederum profitieren von der Auflichtung und Reduktion des Pflanzenaufwuchses.

Im Beweidungsprojekt war die Schaffung offener Bodenstellen als Kleinlebensraum für viele gefährdete Tier- und Pflanzenarten sehr erwünscht. Hier bietet eine Pferdebeweidung echte Vorteile gegenüber einer Schafbeweidung. Der hohe Bewegungsdrang und spezielle Verhaltensweisen der Pferde (Wälzen) sorgen unterstützt durch das hohe Körpergewicht schnell für Verwundungen der Grasnarbe. An einigen Stellen sind durch Wälzen bereits bestehende Bereiche mit lückiger Vegetation vergrößert bzw. neue offene Bodenstellen geschaffen worden. Diese Stellen wurden schnell von gefährdeten Pflanzenarten und auch von an diese xerothermen Kleinlebensräume angepassten Tierarten besiedelt. Die Verwundung der Grasnarbe lockert den Wurzelfilz auf und schafft Keimbedingungen für verschiedene Pflanzenarten, wovon wiederum bestimmte Tierarten profitieren. Die allgemeine Auflichtung der Vegetationsstruktur fördert weitere gefährdete Arten.

Die Pferdebeweidung führt in der bisherigen Form nicht zur Verminderung der Gesamtindividuendichte bei Heuschrecken und Tagfaltern. Besonders bei den Heuschrecken lässt dies auf eine nicht zu hoch angesetzte Beweidungsintensität schließen. Zu starke Beweidung würde schnell zu negativen Auswirkungen auf die frühen Larvenstadien durch Zertreten führen (DOLEK 1994, FARTMANN & MATTES 1997, FRICKE & VON NORDHEIM 1992, KOHLMANN 1992). Bei zu hoher Beweidungsintensität wären auch Auswirkungen auf Schmetterlingsarten durch Reduktion der Raupenfutterpflanzen bzw. Mitfressen der Raupen zu erwarten. Die derzeitige Beweidungsintensität ermöglicht jedoch den Bestand ausgedehnter Weidereste, die eine Larvalentwicklung gewährleisten.

Die im Versuch praktizierte Besatzstärke führte nicht zur Reduktion des Blütenangebotes, was sehr wichtig für den Fortbestand der blütenbesuchenden Insekten ist (z.B. Schmetterlinge, Stechimmen, Fliegen, Käfer). Ein Defizit im Blütenangebot kann sich hier direkt auf den Reproduktionserfolg auswirken, da bei vielen Arten die Eireifung nur durch ausreichende Ernährung gewährleistet wird. Die Beobachtung, dass einige wichtige Nektarpflanzen auf den Beweidungsflächen sogar deutlich zunehmen, ist wahrscheinlich auf die selektive Beweidung durch die Pferde zurückzuführen. Obwohl Pflanzenarten, die von Insekten aufgesucht werden, z.T. von den Pferden mitgefressen werden, scheinen sie an manchen Stellen doch von der Reduktion der Weidegräser zu profitieren.

Die Zunahme von Keimlingen der Besenheide wurde erst im dritten Beweidungsjahr festgestellt und soll in Zukunft besonders aufmerksam untersucht werden. Auch die Entwicklung des Gehölz-Jungwuchses, speziell von Stiel-Eiche und Wald-Kiefer, soll weiterhin beobachtet werden.

Die wichtigsten Ergebnisse der Untersuchungen nach drei Jahren Pferdebeweidung in der „Moosheide“ können folgendermaßen kurz zusammengefasst werden:

- Vielfältige Strukturierung der Weidefläche
- Erhöhung der Artenvielfalt bei Höheren Pflanzen
- Förderung der Besenheide
- Förderung von Tierarten mit Bindung an lückige Vegetation bzw. an offene Bodenstellen
- Keine Probleme mit Störungszeigern z.B. an Kotstellen
- Keine Gesamtreduktion des Blütenangebotes
- Keine starke Schädigung von Gehölzen

Fazit:
Obwohl Biotoppflege mit Pferden oft mit Skepsis betrachtet wird, zeigen die Ergebnisse aus dem Naturschutzgebiet „Moosheide“, dass sich der Einsatz von Senner Pferden positiv auf Artenzusammensetzung

und Struktur in Extensivgrünland auf trockenen Sandstandorten auswirken kann. Eine Beweidungsstärke von 3-4 Tieren auf 14 Hektar scheint geeignet, gute Ergebnisse in Bezug auf die Förderung der Struktur- und Artenvielfalt sowie auf die Flächenpflege zu erzielen. Nach den ersten Untersuchungsergebnissen kann Pferdebeweidung ein geeignetes Mittel sein, Extensivgrünland auf trockenen Sandstandorten zu pflegen. Bestimmte Pflegeziele sind sogar durch Pferdebeweidung besser zu erreichen als z.B. durch Schafbeweidung. Dazu zählt vor allem die Erhöhung der Strukturvielfalt. Durch die Entstehung lückiger Vegetationsstrukturen und offener Bodenstellen verbessern sich die Keimbedingungen für Pflanzen und werden wichtige Kleinlebensräume für Tiere geschaffen.

Wir danken der Landesanstalt für Ökologie, Bodenordnung und Forsten NRW (LÖBF) für die Finanzierung der Untersuchungen auf den Dauerflächen und der Stiftung Europäisches Naturerbe (EURONATUR) für die Aufnahme der „Wildbahn Senner Pferde“ als Förderprojekt.

Literatur

ANDERTEN, A. von (2002):
das Sennergestüt im Fürstentum Lippe. – In: MARX, C. & STERNSCHULTE, A [Hrsg.]: „... so frei, so stark ...“ – Westfalens wilde Pferde [= Schriften des Westfälischen Freilichtmuseums Detmold – Landesmuseum für Volkskunde Band 21]. – Münster (Landschaftsverband Westfalen-Lippe) S. 93-101.

BIOLOGISCHE STATION SENNE (2002):
Pferdebeweidung als Methode der Landschaftspflege – Bestandserhebungen im Naturschutzgebiet „Moosheide“ (Kreise Gütersloh und Paderborn). – Unveröffentlichtes Gutachten im Auftrag der Landesanstalt für Ökologie, Bodenordnungb und Forsten Nordrhein-Westfalen (Recklinghausen) 37 Seiten + Anhang.

BRENKEN, H. (2002):
Das Pferd als Landschaftsgestalter – Ein essayistischer Ritt durch die Senne und einige freche Behauptungen. - In: MARX, C. & STERNSCHULTE, A [Hrsg.]: „... so frei, so stark ...“ – Westfalens wilde Pferde [= Schriften des Westfälischen Freilichtmuseums Detmold – Landesmuseum für Volkskunde Band 21]. – Münster (Landschaftsverband Westfalen-Lippe) S. 75-84.

BRINKMANN, R. (1991):
Erhebung und Auswertung faunistisch-tierökologischer Grundlagendaten für die Landschaftspflege – dargestellt am Beispiel der Heuschreckenfauna des Kreises Paderborn. – Diplomarbeit am Institut für Landschaftspflege und Naturschutz der Universität Hannover, 171 S.

DETZEL, P. (1998):
Die Heuschrecken Baden-Württembergs. – Stuttgart (Ulmer).

DOLEK, M (1992):
Der Einfluss von Schafbeweidung von Kalkmagerrasen in der südlichen Frankenalb auf die Insektenfauna (Tagfalter, Heuschrecken). – Agrarökologie 10.

FARTMANN, T. & H. MATTES (1997):
Heuschreckenfauna und Grünland – Bewirtschaftungsmaßnahmen und Biotopmanagement. – Arbeiten aus dem Institut für Landschaftsokölogie der Westfälischen Wilhelms-Universität 3: 179-188.

FRICKE, M. & H. von NORDHEIM (1992):
Auswirkungen unterschiedlicher landwirtschaftlicher Bewirtschaftungsweisen des Grünlandes auf Heuschrecken (Orthoptera, Saltatoria) in der Oker-Aue (Niedersachsen) sowie Bewirtschaftungsempfehlungen aus Naturschutzsicht. – Braunschweiger naturkundliche Schriften (4/1): 59-89.

GÜNTHER, R. [Hrsg.] (1996):
Die Amphibien und Reptilien Deutschlands. – Jena (Gustav Fischer Verlag) 825 S.

HARTEISEN, U. (2000):
Die Senne – eine historisch-ökologische Landschaftsnlyse als Planungsinstrument im Naturschutz [= Siedlung und Landschaft in Westfalen 28]. – Münster (Landschaftsverband Westfalen-Lippe) 240 S.

HOMM, A. (1995):
Pferdeweiden – Bewirtschaftung, Düngung und Pflege. – In: NATURSCHUTZZENTRUM MÄRKISCHER KREIS [Hrsg.]: Pferdehaltung im Einklang mit Natur und Umwelt. – Tagungsbericht zur Fachtagung am 12. März 1994: 12-20.

HUTTER, C.-P.; C. SCHROEDER & P. RÜTHER (2000):
Senne und Teutoburger Wald – Natur entdecken und erleben. – Stuttgart (Thienemann) 176 S.

INGRISCH, S. (1983):
Zum Einfluss der Feuchte auf die Schlupfrate und Entwicklungsdauer der Eier mitteleuropäischer Feldheuschrecken (Orthoptera: Acrididae). – Deutsche Entomologische Zeitschrift N. F. 30 (1/3): 1-15.

KIPER, T. [Hrsg.] (2003):
Rückkehr der Senner Pferde. – Bielefeld (Verlag Thomas P. Kiper) 108 S.

KOHLMANN, T. (1992):
Vergleichende Untersuchung an Heuschreckenpopulationen auf Ackerbrachen des Münsterlandes. – Diplomarbeit am Institut für Geographie der Universität Münster.

KÖNIG, H.; T. HÜBNER, C. MICHELS & A. PARDEY (2003):
Neue Säule des Naturschutzes – Naturentwicklungsgebiete mit Beweidung. – LÖBF-Mitteilungen 4/2003 (Recklinghausen): 21-28.

KRATOCHWIL, A. (1989):
Biozönotische Umschichtung im Grünland durch Düngung. – NNA-Berichte 2(1): 46-58.

MARX, C. (2002):
Die westfälischen Wildbahngestüte – Ein historischer Überblick. – In: MARX, C. & STERNSCHULTE, A [Hrsg.]: „... so frei, so stark ...“ – Westfalens wilde Pferde [= Schriften des Westfälischen Freilichtmuseums Detmold – Landesmuseum für Volkskunde Band 21]. – Münster (Landschaftsverband Westfalen-Lippe) S. 13-58.

NITSCHE, S. & L. NITSCHE (1994):
Extensive Grünlandnutzung. – Radebeul (Neumann Verlag) 247 S.

REGIERUNGSPRÄSIDIUM GIEßEN (2000):
Pferdebeweidung aus Sicht des Naturschutzes – Anregungen und Informationen zur Weideführung für Pferdehalter/innen. – Broschüre der Oberen Naturschutzbehörde des Regierungspräsidiums Gießen, 16 Seiten.

RETZLAFF, H. & D. ROBRECHT (1991):
Insektenfauna und Ökologie der Binnendünen in der südlichen Senne. IV. Teil Springschrecken (Saltatoria). – Mitteilungen der Arbeitsgemeinschaft ostwestfälisch-lippischer Entomologen 7(1): 1-25.

RÜTHER, P. & C. SCHROEDER (1994):
Die Senne – eine Landschaftseinheit als kulturgeschichtliches Erbe. – Berichte des Naturwissenschaftlichen Vereins für Bielefeld und Umgegend 35 (Bielefeld): 247-268.

RÜTHER, P. & C. VENNE (2002):
Beweidungsprojekt mit Senner Pferden im Naturschutzgebiet Moosheide – Erste Ergebnisse. – In: MARX, C. & A. STERNSCHULTE [Hrsg.]: „... so frei, so stark ...“ – Westfalens wilde Pferde [= Schriften des Westfälischen Freilichtmuseums Detmold – Landesmuseum für Volkskunde Band 21]. – Münster (Landschaftsverband Westfalen-Lippe) S. 175-181.

SÄNGER, J. (1977):
Über die Beziehung zwischen Heuschrecken und der Raumstruktur ihrer Habitate. – Zoologische Jahrbücher Systematik 104: 433-488.

STOFFREGEN-BÜLLER, M. (1995):
Westfalen – Land der Pferde. Ein Streifzug durch die Jahrhunderte. – Münster (Landwirtschaftsverlag) 376 S.

STOLZ, G. (1967):
Die Geschichte des Senner-Gestüts verliert sich im Dunkel der Vorzeit. – Sankt Georg-Almanach 1967 (Düsseldorf) S. 25-32.

Anschrift der Verfasser:

Peter Rüther, Christian Venne
Biologische Station Senne
Junkernallee 20
33161 Hövelhof
Tel.: 0 52 57 / 94 09 05
E-Mail: BioStation.Senne@t-online.de

Zum Titelbild: Kollage mit Bildern folgender Autoren:
links oben: Wiebkea Bromisch (siehe Beitrag S. 163)
rechts oben: Ralf Strohwasser (siehe Beitrag S. 125)
links unten: Klaus Neugebauer (siehe Beitrag S. 167)
rechts unten: Frans Vera (siehe Beitrag S. 33)

Laufener Seminarbeiträge 1/05
Bayerische Akademie für Naturschutz und Landschaftspflege (ANL)
ISSN 0175 - 0852
ISBN 3 - 931175 - 77 - 4

Die Bayerische Akademie für Naturschutz und Landschaftspflege ist eine dem Geschäftsbereich des Bayerischen Staatsministeriums für Umwelt, Gesundheit und Verbraucherschutz zugeordnete Einrichtung.

Die mit dem Verfassernamen gekennzeichneten Beiträge geben nicht in jedem Fall die Meinung der Herausgeber wieder. Die Verfasser sind verantwortlich für die Richtigkeit der in ihren Beiträgen mitgeteilten Tatbestände.

Die Zeitschrift und alle in ihr enthaltenen einzelnen Beiträge sind urheberrechtlich geschützt.
jede Verwendung außerhalb der engen Grenzen des Urheberrechtsgesetzes ist ohne Zustimmung der AutorInnen oder der Herausgeber ist unzulässig.

Schriftleitung und Redaktion: Dr. Notker Mallach in Zusammenarbeit mit Johannes Pain und Dr. Klaus Neugebauer (alle ANL)
Satz: Fa. Hans Bleicher, Laufen
Druck und Bindung: Oberholzner Druck KG, 83410 Laufen
Druck auf Recyclingpapier (100% Altpapier)