



Beweidungsprojekt Stadtwald Augsburg

Sicherung national bedeutsamer präalpiner
Kiefernwälder auf Flusschottern

Abschlussbericht der Pilotphase von 2007 bis 2011

(Norbert Pantel)



Landschaftspflegeverband
Stadt Augsburg e.V.



gefördert durch

DBU

Deutsche Bundesstiftung Umwelt

www.dbu.de

Inhalt

Kapitel		Seite
1.	Einleitung	3
1.1.	Kurzfassung des Gesamtvorhabens	3
1.2.	Naturräumliche Gegebenheiten	4
1.2.1.	<i>Geschichte und Bedeutung der Kiefernwälder im Lechtal</i>	4
1.2.2.	<i>Geographische und naturräumliche Gegebenheiten in Augsburg</i>	5
1.2.3.	<i>Das Naturschutzgebiet „Stadtwald Augsburg“</i>	6
1.2.4.	<i>Das Projektgebiet im NSG „Stadtwald Augsburg“</i>	7
1.3.	Naturschutzfachlicher Hintergrund der Großtierbeweidung	9
1.4.	Zielsetzung und Inhalte des Beweidungsprojekts Stadtwald Augsburg	10
2.	Angaben zu den Projektbeteiligten	12
2.1.	Projekträgerschaft	12
2.2.	Angaben zu Kooperationspartnern	12
2.3.	Projektleitung	13
2.4.	Ehrenamtliches und freiberufliches Engagement	14
3.	Beweidungsmanagement	18
3.1.	Zaunbau und sonstige Infrastruktur	18
3.2.	Tierhaltung	20
3.2.1.	<i>Przewalskipferde</i>	20
3.2.2.	<i>Rothirsche</i>	23
4.	Öffentlichkeitsarbeit	26
4.1.	Projektflyer	27
4.2.	Projektpatenschaften	28
5.	Bildungsangebote	30
5.1.	Beschilderung	30
5.1.1.	<i>Lebensraum Kiefernwald und Lechheide</i>	31
5.1.2.	<i>Przewalskipferde</i>	35
5.1.3.	<i>Rothirsche</i>	38
5.2.	Führungen	41
5.3.	Synergie-Effekte mit anderen Umweltbildungsprojekten von Landschaftspflegeverband und Umweltstation	43
5.3.1.	<i>(Vor-)Lesebuch „Oskar und Augustin auf der Suche nach der Zeitpflanze“</i>	43
5.3.2.	<i>Der „Augsburger Naturforscherpfad“</i>	44
5.3.3.	<i>Anlage für heimische Reptilien im Zoo Augsburg</i>	45
6.	Begleituntersuchungen	48
6.1.	Besucherbefragung	48
6.2.	Vegetations- und populationsökologisches Monitoring	50
6.2.1.	<i>Vegetationsökologisches Monitoring</i>	50
6.2.2.	<i>Populationsökologisches Monitoring</i>	52
6.2.3.	<i>Untersuchung der Diasporenbank</i>	53
6.3.	<i>Dokumentation von Veränderungen in der Gehegestruktur</i>	54
6.4.	Tag- und Nachtfalter	56
6.5.	Ameisen	57
6.6.	Dungkäfer	58
6.7.	Ausblick: Zusätzliche Begleituntersuchungen ab 2012	59
6.7.1.	<i>Xylobionte Käfer</i>	59
6.7.2.	<i>Verbiss in der Baum- und Strauchschicht</i>	60
6.7.3.	<i>Kiefernverjüngung</i>	60
6.7.4.	<i>Habitatnutzung und Entwicklung der Sozialstruktur der Przewalskipferde</i>	60
7.	Zusammenfassung der Kostenübersicht	62
8.	Ergebnisdiskussion	63
8.1.	Naturschutzfachliche Zielsetzungen	63
8.2.	Öffentlichkeitsarbeit und Umweltbildung	68
8.3.	Tierhaltung und Projektmanagement	68
8.4.	Gesamtfazit	69
9.	Ausblick: Fortführung des Beweidungsprojekts	70
9.1.	Zusammenfassung des geplanten Vorhabens	70
9.2.	Naturschutzfachlicher Hintergrund der Projektfortführung	73
9.3.	Diskussion von Alternativen zum beantragten Vorhaben	77
9.4.	Umsetzung des beantragten Vorhabens	79
9.4.1.	<i>Bereitstellung der Weidetiere</i>	79
9.4.2.	<i>Zaunbau</i>	79
9.4.3.	<i>Sonstige Gehege-Infrastruktur</i>	80
9.4.4.	<i>Wissenschaftliche Begleituntersuchungen</i>	80
9.4.4.1.	<i>Flora</i>	81
9.4.4.2.	<i>Strukturkartierung</i>	81
9.4.4.3.	<i>Fauna</i>	81
9.4.4.4.	<i>Evaluation der Besucherakzeptanz</i>	83
9.4.5.	<i>Besucherdokumentation, Öffentlichkeitsarbeit und Umweltbildung</i>	83
9.4.6.	<i>Projektmanagement</i>	84
10.	Literatur	85
11.	Anhang	90

1. Einleitung

1.1. Kurzfassung des Gesamtvorhabens

Der Landschaftspflegeverband Stadt Augsburg e.V. (LPVA) hat, gefördert durch die Deutsche Bundesstiftung Umwelt, während einer Projektlaufzeit von fünf Jahren von 2007 bis Ende 2011 präalpine Kiefernwälder auf Flussschottern im Naturschutzgebiet „Stadtwald Augsburg“ mit Rotwild und Przewalskipferden beweidet. Die kalkulierten Projektgesamtkosten beliefen sich auf 249.752,50 €. Der beantragte Fördermittelanteil lag bei 124.876,25 € (entspricht 50%) (LIEBIG, 2006).

Das Naturschutzgebiet „Stadtwald Augsburg“ bildet einen bedeutenden Schwerpunktraum präalpiner Kiefernwälder auf Flussschottern (Schneeheide- bzw. Pfeifengras-/ Buntreitgras-Kiefernwälder) im nördlichen Alpenvorland. Kennzeichnend für die sehr lichten und schwach wüchsigen Kiefernwälder ist ihre außerordentlich hohe Biodiversität. Darüber hinaus bilden sie einen unverzichtbaren Kernlebensraum für europaweit bedeutsame Floren- und Faunenelemente. Aufgrund der ökologischen Funktion sowie der biogeographischen Einzigartigkeit sind die Kiefernwälder am Lech als nationales Naturerbe einzustufen (Abb. 1).



Abb. 1: Das Projektgebiet bei Königsbrunn umfasst ca. 10 % der letzten lichten Kiefernwälder im NSG „Stadtwald Augsburg“.

In ihrer Ausprägung und Artenausstattung sind die lichten Kiefernwälder eng an die Dynamik intakter voralpiner Wildflussökosystemen gebunden. Mit den wasserbaulichen Eingriffen am Lech kamen die charakteristischen dynamischen Prozesse (z.B. hochwasserbedingte Erosion und Akkumulation) zum Erliegen.

Infolge dessen setzte in den Kiefernwäldern eine Sukzession hin zu Edellaubholzgemischwald (Esche, Ahorn, Ulme) zu Ungunsten der gebietstypischen hochspezialisierten und deswegen naturschutzrelevanten Arten ein. Eine großräumige Revitalisierung der Aue ist unter der gegebenen Voraussetzung unrealistisch. Ziel des Naturschutzes ist es,

kleinräumig dynamische Prozesse zu initiieren.

Bisherige Erfahrungen haben gezeigt, dass mit klassischen Methoden der Landschaftspflege (kleinflächige Mahd, Stockfräse, kleinflächiger Einsatz von Schafen) eine nachhaltige Sicherung der lichten Kiefernwälder nicht möglich ist. Ein vielversprechender Lösungsansatz scheint jedoch der großflächige Einsatz robuster Megaherbivoren zu sein. Jedoch gab es bis 2007 keine Projekte, in denen versucht wurde, eine Beweidung mit Großsäugern zu initiieren, um diesen stark gefährdeten Waldlebensraumtyp zu sichern.

Wesentlicher Bestandteil des Projektes war daher die Initiierung einer Beweidung von rund 30 Hektar Kiefernwald. Zu diesem Zweck wurden zwei jeweils knapp 15 ha große Gatter errichtet. Eines der beiden Gatter wurde mit Rotwild bestückt, das andere mit Przewalskipferden. Es war beabsichtigt, die Tiere ganzjährig und ohne Zufütterung im Gatter zu belassen.

Ziel ist es, die lichten, halboffenen Waldstrukturen im Gebiet zu erhalten und zu fördern. Über wissenschaftliche Begleituntersuchungen sollte geklärt werden, wie sich der Einsatz der jeweiligen Weidetiere auf den Lebensraum „lichte Kiefernwälder“ auswirkt. Das Projekt hat Pilotcharakter und war so ausgelegt, dass es auf andere Kiefernwaldgebiete voralpiner Wildflüsse übertragen werden kann.

Das Projektgebiet ist gleichzeitig wichtiges und stark frequentiertes Naherholungsgebiet der Städte Augsburg und Königsbrunn. Zur Akzeptanzförderung wurde das Projekt durch eine intensive Öffentlichkeits- und Umweltbildungsarbeit begleitet.

1.2. Naturräumliche Gegebenheiten

1.2.1. Geschichte und Bedeutung der Kiefernwälder im Lechtal

Bei der postglazialen Wiederbewaldung am Ende der Eiszeit breitete sich nach dem Rückzug der Gletscher zunächst vor allem die Kiefer aus. Auf tiefgründigeren, flussferneren Standorten wurde die Kiefer von Hasel und Eiche verdrängt, im Lechgebiet auch von der Fichte. Dagegen konnten sich die lichten Kiefernwälder auf den flachgründigen Rohböden der Lechauen seit den Eiszeiten bis heute behaupten, und mit ihnen zahlreiche Tier- und Pflanzenarten offener, lichter Lebensräume. Diese Kontinuität der Kiefernwälder ist durch Pollenanalysen belegt (KÜSTER, 2001).

Die lichten Kiefernwälder werden häufig als "Schneeheide-Kiefernwälder" (*Erico-Pinetum*) bezeichnet. Nach neueren Auffassungen (HÖLZEL, 1996) sind diese Gesellschaften im vegetationskundlichen System jedoch als Randalpische Buntreitgras-Kiefernwälder (*Calamagrostio variae - Pinetum sylvestris*) bzw. als alluviale Pfeifengras-Kiefernwälder (*Molinia arundinacea - Pinus sylvestris* -Gesellschaft) einzuordnen. Der Buntreitgras-Kiefernwald ersetzt den Schneeheide-Kiefernwald in niederschlagsreicheren Lagen der Randalpen und im Alpenvorland. Beim alluvialen Pfeifengras-Kiefernwald handelt es sich nach HÖLZEL (1996) meist um Brachestadien ehemaliger Streunutzungs- und Weidewälder, die sich im Lauf der Sukzession zu Laubwaldgesellschaften weiterentwickeln.

Unabhängig von der exakten vegetationskundlichen Zuordnung wird der naturschutzfachliche Wert der Kiefernbestände durch Struktur, Artenzusammensetzung und die Verzahnung mit Kontaktgesellschaften bestimmt. Artenreiche Bestände mit höherem Anteil an seltenen und gefährdeten Arten finden sich vor allem auf jüngeren Sukzessionsstadien, auf sehr flachgründigen Standorten oder in ehemals beweideten oder streugenen Beständen.

Vor allem in den Vegetationskomplexen dynamischer Flussökosysteme sind lichte Kiefernwälder typische und naturschutzfachlich bedeutsame Strukturelemente. Das Lechtal übernimmt als Florenbrücke zwischen Alpen und Jura eine zentrale biogeographische Rolle in ganz Mitteleuropa. Mehrere Pflanzenarten, die das Lechtal als Brücke nutzen, besitzen einen ihrer Verbreitungsschwerpunkte in lichten Kiefernwäldern.

Zur typischen Artengarnitur der Kiefernwälder auf Flussschottern zählen - neben der namengebenden Schneeheide (*Erica herbacea*) - insbesondere drei Gräser: das Pfeifengras (*Molinia caerulea* agg.), die Steinzwenke (*Brachypodium rupestre*) und das Bunte Reitgras (*Calamagrostis varia*). Weitere charakteristische Arten von Ausprägungen mit lückiger Krautschicht sind Heideröschen (*Daphne cneorum*), Geschnäbeltes Leinkraut (*Thesium rostratum*) sowie weitere Arten der Magerrasen wie das Ochsenauge (*Bupthalmum salicifolium*).

Die Bedeutung der lichten Kiefernwälder an Tierarten festzumachen, fällt etwas schwerer. Nur wenige Arten nutzen die Kiefernwälder als Hauptlebensräume; wichtig sind diese Lebensräume jedoch für die Fauna als Elemente strukturreicher Heidekomplexe mit ausgeprägten Standortgradienten, z.B. für Arten der Gebüsche, Waldränder und thermophilen Säume. So sind etwa die Vorkommen des Gelbringfalters (*Lopinga achine*) im Augsburger Stadtwald eng an lichte Kiefernwälder gebunden. Ähnliches gilt für die Kreuzotter (*Vipera berus*), den Baumpieper (*Anthus trivialis*), die Große Kerbameise (*Formica exsecta*) und die Strunkameise (*Formica truncorum*).

In vielen Fällen, insbesondere im Alpenvorland, wurden die Bestände traditionell beweidet. Darüber hinaus waren die Kiefernwälder Lebensraum wildlebender großer Pflanzenfresser (Megaherbivore). So nutzte z.B. Rotwild den Lech als Wanderstrecke von den Sommerquartieren in den Alpen zu den Winterquartieren an der Donau, war aber auch das ganze Jahr über hier anzutreffen (DRIESCH, 2001; WOTSCHIKOWSKY & ELMAUER, 2005).

Nach dem Wegfall der Flussdynamik, der Aufgabe der Weide und Streunutzung sowie der Ausrottung der Rotwildbestände werden die lückigen Ausprägungen zunehmend durch reifere Stadien ersetzt; naturschutzbedeutsame Arten werden mit fortschreitender Bodenbildung sukzessive durch Gräser, v.a. Pfeifengras und Bunttes Reitgras, verdrängt; teilweise entwickelt sich auch eine dichtere Strauchschicht. Mit fortschreitender Sukzession und Bodenbildung verwandeln sich die Bestände mittel- bis langfristig - je nach Standort - in Edellaubholzbestände (RIEGEL, 2003).

Der dauerhafte Erhalt der wertvollen Kiefernwaldbestände erfordert auch eine Verjüngung der Kiefer. In weitgehend gleichaltrigen Altbeständen besteht die Gefahr, dass die Bestände zerfallen und durch Pflanzung verjüngt werden müssen, um den Waldcharakter zu erhalten. Nach HÖLZEL (1996) verjüngt sich die Kiefer nur in Beständen, die sich durch eine „lückige und niederwüchsige Bodenvegetation,

geringmächtige oder wenig deckende Streuauflage und regelmäßig auftretende offene Bodenstellen auszeichnen“. Diese Anforderungen werden nur von standörtlich extremeren Ausprägungen erfüllt. Alternativ kann nach HÖLZEL (1996) auf weniger extremen Standorten die Beweidung durch das Kurzhalten der Vegetation und den Viehtritt günstige Etablierungsbedingungen schaffen. HÖLZEL (1996) konnte auch in beweideten Beständen eine reiche Kiefernverjüngung feststellen. In grasigen Beständen mit dichten Moos- und Streufilzdecken kann sich dagegen die Kiefer als Rohbodenkeimer nicht verjüngen.

1.2.2. Geographische und naturräumliche Gegebenheiten in Augsburg

Mit ungefähr 270 000 Einwohnern und einer Fläche von 147 km² ist Augsburg die drittgrößte Stadt Bayerns. Sie liegt im Alpenvorland am Zusammenfluss von Lech und Wertach. Das Stadtgebiet befindet sich fast vollständig im Naturraum „Lech-Wertach-Ebene“, nur am Westrand reicht es bis in die Iller-Lech-Schotterplatten (Tertiärhügelland). Die natürlichen Raumstrukturen sind durch mittel- und jungeszeitliche Hoch- und Niederterrassen (Haunstetter und Gersthofer Niederterrasse, Augsburger und Langweider Hochterrasse) sowie der Lech- und Wertachau bestimmt.

Geologisch handelt es sich um diluviale und alluviale Schotter in den Lech-Wertach Ebenen, um tertiäre Sande und Mergel im Tertiärhügelland sowie um postglaziale Lößablagerungen auf den Hochterrassen (WALDERT, 1999).

Bis Anfang des 20. Jahrhunderts waren Lech und Wertach nahezu unverbaut. Die Flüsse bildeten weitläufige Umlagerungsstrecken, in denen alle wesentlichen dynamischen Prozesse einer voralpinen Flusslandschaft abliefen (Überschwemmung, Überschüttung und Umlagerung von Sedimenten). Ergebnis war ein charakteristischer Lebensraumkomplex aus Schwemmlingsfluren, Weiden-Tamarisken-Gebüsch, Sanddorngebüsch, Grauerlenwäldern, Schneeheide-Kiefernwäldern sowie Flusschotterheiden (MÜLLER, 1991a) (vgl. Abb. 2-5).



Abb. 2: Großflächige Umlagerungsstrecken prägten das Flussbett des Lechs im Bereich des heutigen Naturschutzgebietes „Stadtwald Augsburg“ (Luftbild von 1921).



Abb. 3: Heute ist der Lech reguliert. Die dynamischen Prozesse einer voralpinen Wildflusslandschaft kamen zum Erliegen (gleicher Luftbildausschnitt aus den 1990er Jahren).



Abb. 4: Der Oberlauf des Lechs (Tiroler Lech) zeigt noch die für eine voralpine Wildflusslandschaft typischen Umlagerungsstrecken mit ihren charakteristischen Pflanzengesellschaften.



Abb. 5: Schneeheide-Kiefernwald am Tiroler Lech.

1.2.3. Das Naturschutzgebiet „Stadtwald Augsburg“

Mehr als ein Viertel des Augsburger Stadtgebietes stehen unter Naturschutz im Sinne des Bayerischen Naturschutzgesetzes. Einen beträchtlichen Anteil der geschützten Fläche bildet der Stadtwald Augsburg, der mit 21,6 km² zu den größten Naturschutzgebieten in Bayern gehört (Abb. 6). Das Schutzgebiet liegt im Landschaftsraum „Untere Lechauen“, wo der Fluss vor Beginn der Regulierungsarbeiten Anfang des 20. Jahrhunderts besonders stark zu Umlagerung neigte (Furkationszone). Nach dem Jahrhunderthochwasser von 1910 erfolgte eine konsequente Flussregulierung zwischen Augsburg und Landsberg. Sie zwangen den weit verzweigten Lech - Kiesbänke bis zu ein Kilometer Breite waren üblich - in ein 80 Meter breites Gerinne. Heute sind die wesentlichen Prozesse der Flusssdynamik stark reduziert (vgl. Abb. 2-5).

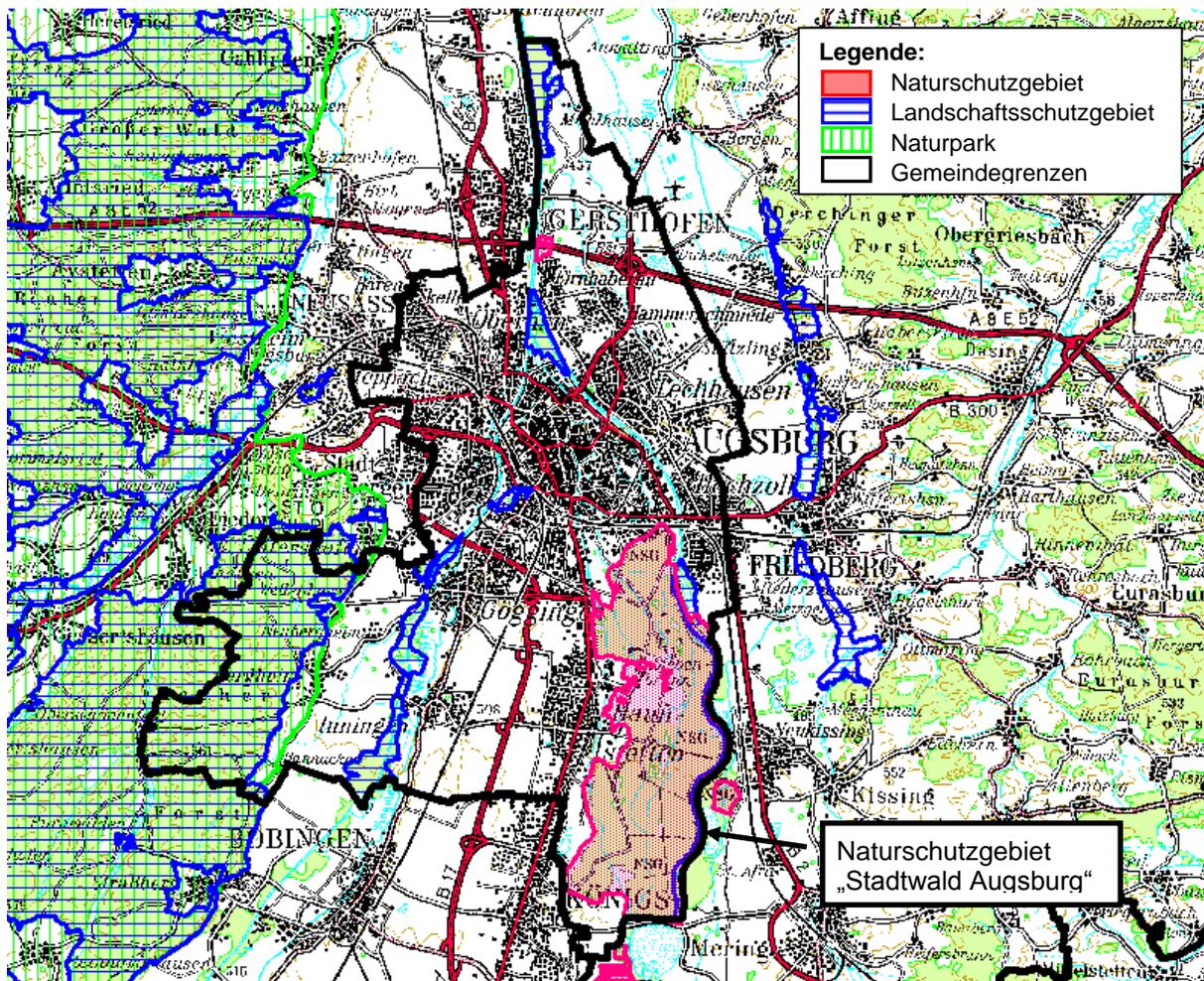


Abb. 6: Das Stadtgebiet Augsburg und seine Schutzgebiete. Der Stadtwald Augsburg im Süden des Stadtgebietes ist mit 21,6 km² das größte außeralpine Naturschutzgebiet in Südbayern.

Trotz der anthropogenen Eingriffe findet man im Stadtwald Augsburg (noch) alle Lebensräume einer voralpinen Flusslandschaft; allerdings in erheblich reduzierter Flächenausdehnung und in Bezug auf die charakteristische Artenausstattung deutlich verarmt. Zu den wichtigsten Lebensräumen gehören (aus MÜLLER & WALDERT, 1996):

Lebensraumtypen	Charakterisierung
<u>Kiesbänke</u>	Regelmäßig überschwemmte Kiesbänke sind heute nur noch in kleinen Beständen innerhalb des regulierten Hauptgerinnes vorhanden. Jedoch sind die charakteristischen Pionier-Pflanzengesellschaften (Uferreitgrasfluren, Lavendelweiden-Gebüsch) nur noch in Fragmenten und floristisch stark verarmt anzutreffen. Gleiches gilt für die Kiesbankfauna.
<u>Kalkflachmoore</u>	In den grundwassernahen Flussrinnen entwickelten sich unterschiedliche Pflanzengesellschaften der Kalkflachmoore (z.B. Gebirgssimsengesellschaft, Davallseggenmoor). Auch hier hat die Flussregulierung mit ihren landschaftsökologischen Folgen zu einem dramatischen Rückgang geführt.

<u>Erlen- und weidenreiche Auwälder (Weichholzaue)</u>	Sie gedeihen in intakten Wildflusslandschaften innerhalb des rezenten Überschwemmungsbereiches. Die fehlenden Überschwemmungen und die Absenkung des Grundwassers haben zu einer Vereinheitlichung und Degradierung der Weichholzaue am Lech geführt.
<u>Flussschotterheiden (Lechheiden)</u>	Typisch für diesen Lebensraum ist der kleinräumige Wechsel von Pflanzengesellschaften, was maßgeblich auf die heterogene Zusammensetzung des alluvialen Bodensubstrates zurückzuführen ist. Die grobporigen Kiesböden sind von Steinzwenken-Trockenrasen, kleinflächig auch von Erdseggen-Trockenrasen, besiedelt. Auf feinerdereichen Standorten haben sich Knollendistel-Pfeifengraswiesen entwickelt. In den grundwassernahen ehemaligen Flutrinnen findet man Arten der Kalkflachmoore (RIEGEL & HIEMEYER, 2001). Eine Besonderheit der Lechheiden ist, dass hier dealpine, kontinentale und submediterrane Florenelemente aufeinander treffen, was im Wesentlichen auf die Funktion des Lechs als „Pflanzenbrücke“ zwischen Alpen und Jura zurückzuführen ist (MÜLLER et al., 1998). Die Lechheiden waren noch bis Mitte des 20. Jh. traditionelle Sommerweiden für Wanderschäfer aus ganz Süddeutschland. In der Blütezeit dieser Landnutzungsform, also Mitte des 19. Jh., war Augsburg ein Schwerpunktraum der Schafhaltung in Bayerisch-Schwaben. Damals hatten die Lechheiden zwischen Augsburg und Landsberg eine Flächenausdehnung von mehreren Quadratkilometern. Aufgrund der veränderten wirtschaftlichen Rahmenbedingungen, dem damit verbundenen Rückgang der Wanderschäferi und der intensiveren Flächennutzung sind heute nur noch rund 1% der Lechheiden übrig (LIEBIG, 2002; MÜLLER, 1991b).
<u>präalpine Kiefernwälder auf Flussschottern</u>	Die lichten Kiefernwälder sind typische Elemente in den Vegetationskomplexen dynamischer Flussschotterheiden (RIEGEL, 2003). (siehe Kapitel 1.2.1.)

Der Stadtwald Augsburg ist gleichzeitig Trinkwasserschutzgebiet der Städte Augsburg und Königsbrunn. Jährlich werden für 300.000 Bürger der Stadt Augsburg und umliegenden Gemeinden ca. 22 Mio. m³ Trinkwasser gefördert.

Letztendlich ist der Stadtwald auch wichtiges Naherholungsgebiet. Vor allem die siedlungsnahen Bereiche werden in großer Zahl durch Naherholungssuchende frequentiert, so auch das Projektgebiet nördlich der Königsbrunner Heide.

Vor allem die Naherholung birgt ein großes Konfliktpotenzial, das im Rahmen des Projektes durch eine entsprechende Öffentlichkeits- und Umweltbildungsarbeit sowie Besucherlenkung minimiert werden soll.

1.2.4. Das Projektgebiet im NSG „Stadtwald Augsburg“

Das Projektgebiet liegt im südwestlichen Teil des Naturschutzgebietes „Stadtwald Augsburg“ (Abb. 7). Es handelt sich um einen 80 bis 120 Jahre alten und rund 30 ha großen Kiefernwald mit langer Biotoptradition. Die Kiefer (*Pinus sylvestris*) macht mehr als 90% des Baumbestandes aus. Vereinzelt sind Fichtengruppen (*Picea abies*) eingestreut.

Das Gebiet liegt auf ~509 m über dem Meeresspiegel. Die mittlere Jahrestemperatur liegt bei 8,1°C (für Augsburg), die durchschnittliche Jahresniederschlagsmenge bei 831 mm. Der Standort ist geprägt von mittel- bis flachgründigen Aueböden. Als Bodensubstrat findet man Kiese sowie sandige und lehmige Kiese.

Der von kleineren Lichtungen durchsetzte Kiefernwald wird nach Süden hin zunehmend lückiger. Hier befinden sich größere Freiflächen mit einer Gesamtgröße von rund 3,5 ha. Sie wurden in den letzten Jahren über Mahd offen gehalten.

Weiter südlich grenzen zwei landesweit bedeutsame Lechheiden (Flussschotterheiden) unmittelbar an das Projektgebiet an. Die ~5 ha große Königsbrunner Heide wird jährlich im August in Form von Streifenmahd gepflegt. Die ~8 ha große Hasenheide ist an einen Wanderschäfer verpachtet. Die Beweidung erfolgt unter naturschutzfachlichen Auflagen.

Die Strauchschicht des Kiefernwaldes ist teilweise stark ausgeprägt und besteht aus Kreuzdorn (*Rhamnus cathartica*), Schlehe (*Prunus padus*), Weißdorn (*Crataegus monogyna*), Berberitze (*Berberis vulgaris*), Pfaffenhütchen (*Euonymus europaeus*) und Faulbaum (*Frangula alnus*). Vor allem in den Übergangsbereichen zu den südlich angrenzenden Heideflächen mischen sich größere Bestände des Wachholders (*Juniperus communis*) in die Strauchschicht. Sie sind Zeugnis der ehemaligen Weidenutzung.

Die Krautschicht wird dominiert vom Pfeifengras (*Molinia caerulea* agg.), der Steinzwenke (*Brachypodium rupestre*) und dem Bunten Reitgras (*Calamagrostis varia*). In den lichtereren und regelmäßig gepflegten Bereichen findet man charakteristische Arten wie die Schneeheide (*Erica herbacea*), das Heideröschen (*Daphne cneorum*) oder das Ochsenauge (*Buphthalmum salicifolium*). Bemerkenswert ist das Vorkommen der Sumpfgladiole (*Gladiolus palustris*). Mit mehr als 400.000 Exemplaren beherr-

bergt das Gebiet die größte bekannte Population dieser Art innerhalb ihres Verbreitungsareals (vgl. Abb. 8-11).

Eine Kiefernverjüngung fehlt im Projektgebiet fast gänzlich. Interessanterweise verjüngt sich die Kiefer auf den regelmäßig gepflegten Biotopflächen im gesamten Stadtwald sehr stark. Es ist anzunehmen, dass über die Pflegemaßnahmen (Mahd oder Beweidung) kleinere Bodenverwundungen entstehen, die der Kiefer als Keimnische dienen.

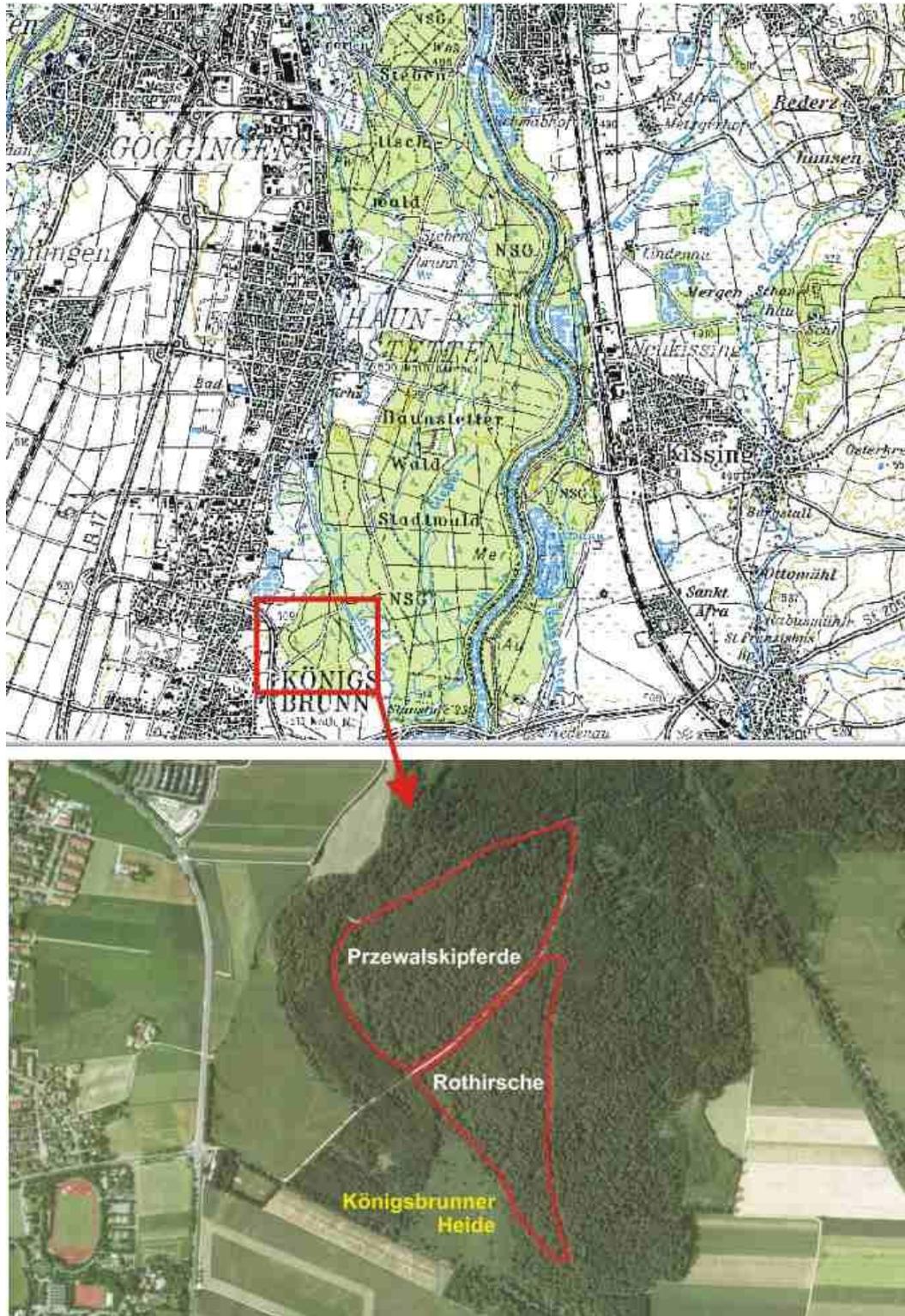


Abb. 7: Das Projektgebiet liegt im südwestlichen Bereich des Naturschutzgebietes „Stadtwald Augsburg“.



Abb. 8: Offene und halboffene Biotopstrukturen bilden im Projektgebiet einen Übergang zwischen lichtem Kiefernwald und Heide.



Abb. 9: Von Faulbaum dominierter lichter Kiefernwald im Projektgebiet.



Abb. 10: Die lichten Kiefernwälder im Projektgebiet sind geprägt durch grasreichen Unterwuchs.



Abb. 11: Sumpfgladiolenblüte auf der Königsbrunner Heide südlich des Rothirschgeheges (Foto: Kopp).

1.3. Naturschutzfachlicher Hintergrund der Großtierbeweidung

Die Bedeutung von Megaherbivoren für die Artenausstattung und Entwicklung mitteleuropäischer (Natur-)Landschaften wurde in Naturschutzfachkreisen besonders in den 1990er Jahren intensiv diskutiert (z.B. GEISER, 1992; BUNZEL-DRÜKE, 1997). Seither entstanden zahlreiche Beweidungsprojekte mit großen Weidetieren (z.B. KRÜGER, 1999; RIECKEN et al., 2001; SONNENBURG et al., 2003; ANDERS et al., 2004), wobei in Deutschland schwerpunktmäßig laubholzreiche Wälder bzw. (ehemalige) Truppenübungsplätze auf Sandern im Mittelpunkt der wissenschaftlichen Betrachtung stehen.

Für präalpine Kiefernwälder auf Flussschottern ist der Nachweis zwar erbracht, dass hier in prähistorischer Zeit Megaherbivoren weideten (DRIESCH, 2001) und in jüngerer Zeit auch Waldweide stattfand (HÖLZEL, 1996). Jedoch gibt es aktuell keine Projekte, in denen versucht wird, eine Beweidung mit Großsäugern zu initiieren, um diesen stark gefährdeten Waldlebensraum zu sichern. Vor allem durch den Naturwissenschaftlichen Verein für Schwaben wird schon seit langem auf die Bedeutung der „Trocken-Kiefernwälder“ für den Arten- und Biotopschutz am Lech hingewiesen (z.B. BRESINSKY, 1963; PFEUFFER, 1993).

Im Projekt „Lebensraum Lechtal“ wurde das Thema zwischen der Naturschutz- und der Forstverwaltung umfassend diskutiert. Das wichtigste und aus Sicht des Naturschutzes sehr erfreuliche Ergebnis war das gemeinsam formulierte Ziel, diesen ökologisch bedeutsamen Waldlebensraum zu erhalten. Als erste konkrete Maßnahme wurde versuchsweise durch einen Wanderschäfer in den Jahren 2000 – 2005 rund ein Hektar Kiefernwald im Projektgebiet nördlich der Königsbrunner Heide mit Merino-Landschafen (500 Mutterschafe) beweidet. Die unübersichtlichen Verhältnisse im Gelände und das minderwertige Futterangebot waren der Grund dafür, dass die nötige Weideintensität und damit die erwünschten Erfolge nicht erreicht wurden.

Daraufhin wurde von RIEGEL (2003) ein Entwicklungskonzept „lichte Kiefernwälder“ erarbeitet. Das Gutachten skizziert die naturschutzfachliche Bedeutung, die Bestandsentwicklung sowie die aktuelle

Bestandssituation präalpiner Kiefernwälder im Bayerischen Lechtal. Darauf aufbauend werden verschiedene Erhaltungsmaßnahmen empfohlen, wobei die Erhaltungspflege durch Beweidung als wesentlicher Maßnahmentyp angesehen wird.

Die Kiefernwälder nördlich der Königsbrunner Heide im NSG „Stadtwald Augsburg“ werden im Entwicklungskonzept als Modellgebiet für eine großflächige Beweidung mit Pferden, Heckrindern, Rotwild und Ziegen vorgeschlagen.

Der Vorschlag wurde vom LPVA aufgegriffen und mit allen Beteiligten intensiv diskutiert. Nachdem die Forstverwaltung zugesagt hat, eine Beweidung mit Przewalskipferden und Rotwild im Rahmen eines Modellprojektes zu unterstützen, wurde das Vorhaben über das „Beweidungsprojekt Stadtwald Augsburg“ umgesetzt.

1.4. Zielsetzung und Inhalte des Beweidungsprojekts Stadtwald Augsburg

Ziel des Beweidungsprojekts Stadtwald Augsburg war die Erprobung von Managementmaßnahmen zum Erhalt und zur Förderung der lichten, halboffenen Strukturen der präalpinen Kiefernwälder auf Flussschottern.

Zentraler Bestandteil des Projektes war die Initiierung einer Beweidung von rund 30 Hektar Kiefernwald zur Erprobung unterschiedlicher Weideregime. Zu diesem Zweck wurden zwei jeweils knapp 15 ha große Gatter errichtet, die mit Rotwild bzw. mit Przewalskipferden aus dem Europäischen Erhaltungszuchtprogramm (EEP) besetzt wurden.

Die Tiere blieben ganzjährig und möglichst ohne Zufütterung im Gatter und sollten mit ihrem Weideverhalten dazu beitragen, lichte Strukturen zu erhalten bzw. zu fördern. Darüber hinaus sollten sie die Streu- und Rohhumusaufgabe reduzieren und offene Bodenstellen schaffen. Als Effekt sollte sich eine halboffene Landschaft einstellen, die aus einem Mosaik unterschiedlicher Sukzessionsstadien (von intensiv beweideten Flächen/Lichtungen bis zur Schlusswaldgesellschaft) besteht. Dabei sollten fließende Übergänge zwischen Wald, Halboffenlandschaft und den südlich an das Projektgebiet angrenzenden offenen Lechheiden entstehen.

Die im Rahmen des Projekts geförderten unterschiedlichen Sukzessionsstadien mit fließenden Übergängen spielen eine wichtige Rolle als Ausbreitungs- und Wanderkorridore für Arten thermophiler Säume (vgl. z.B. KREYER, et al., 2006).

Neben naturschutzfachlichen Gesichtspunkten beinhaltete das Projekt auch eine intensive Umweltbildungs- und Öffentlichkeitsarbeit. Ziel war es, die Bevölkerung für die einzigartige Naturlandschaft am Lech zu sensibilisieren und damit auch entsprechende Verhaltensweisen zu fördern.

Über eine wissenschaftliche Begleituntersuchung sollte aufgezeigt werden, wie sich die Bestände bestimmter Arten im Projektverlauf entwickeln. Dabei standen nachfolgend aufgeführte Fragestellungen im Vordergrund, die im Projektverlauf im Rahmen eines wissenschaftlichen Monitorings evaluiert wurden. Zu den jeweiligen Fragestellungen wurden verschiedene Ziel- und Indikatorarten ausgewählt (Angaben zur Häufigkeit bei Pflanzen aus HIEMEYER, 2002), auf deren Grundlage ein Monitoringkonzept erstellt wurde.

Fragestellungen und Indikatorarten:

Es gibt einige Arten im Gebiet, die als Beweidungs- und Trittempfindlich gelten. Wie vertragen diese Arten die Beweidung? Und können sich die Arten in zuvor nicht gepflegte Bereiche ausbreiten?

Indikatorarten:

<i>Anthericum ramosum</i> (Ästige Grasllilie)	an thermophilen Säumen und auf Lichtungen, häufig in Bereichen, die durch Mahd gepflegt wurden)
<i>Gladiolus palustre</i> (Sumpfgladiole)	mit ~400.000 Exemplaren beherbergt Königsbrunner Heide größte Population dieser Art innerhalb des Verbreitungsareals, auch auf gepflegten Lichtungen im nördlich angrenzenden Kiefernwald häufig)
<i>Linum viscosum</i> (Klebriger Lein)	Lechtal ist Hauptverbreitungsgebiet dieser submediterranen Art. Relativ häufig auf wechselfeuchten Standorten, typische Art der Pfeifengraswiesen

Einige Arten im Gebiet gelten als typische Arten beweideter Flächen bzw. sind gegen Verbiss unempfindlich oder profitieren sogar. Stabilisiert sich der Bestand dieser Arten oder können sie sich sogar ausbreiten?

Indikatorarten:

<i>Erica herbacea</i> (Schneeheide)	Charakterart der Schneeheide-Kiefernwälder, zerstreut auf den umliegenden Heiden, im Kiefernwald aufgrund dichtem Grasfilz selten
<i>Daphne cneorum</i> (Heideröschen)	Charakterart der Schneeheide-Kiefernwälder, zerstreut auf den umliegenden Heiden, im Kiefernwald aufgrund dichtem Grasfilz sehr selten
<i>Cytisus ratisbonensis</i> (Regensburger Geißklee)	auf den durch Beweidung und Mahd gepflegten Heideflächen nicht selten
<i>Polygala chamaebuxus</i> (Buchsbllättrige Kreuzblume)	Charakterart der Schneeheide-Kiefernwälder, benötigt lückige Krautschicht, in den gepflegten Heideflächen zerstreut

Speziell in den ungepflegten Bereichen dominieren Süßgräser. Sie bilden einen dichten Filz und verdrängen natur-schutzfachlich bedeutsame Arten. Lassen sich diese Gräser über die Beweidung zurückdrängen?

Indikatorarten:

<i>Molinia caerulea</i> agg. (Pfeifengras)	dominant in der Krautschicht der Kiefernwälder
<i>Calamagrostis varia</i> (Buntes Reitgras)	vor allem an wechselfrischen, tiefgründigen Standorten
<i>Brachypodium rupestre</i> (Steinzwenke)	dominant in der Krautschicht der Kiefernwälder

Der für lichte Kiefernwälder charakteristische Baum- und Strauchbestand ist im Projektgebiet überaltert. Die Grasverfilzung führt zu einer erhöhten Streu- und Rohhumusaufgabe und damit zu einem Mangel an offenen Keimnischen, mit der Folge, dass Lichtkeimer keine Naturverjüngung ausbilden können. Gelingt es, über den Einsatz der Weidetiere eine Naturverjüngung zu initiieren?

Indikatorarten:

<i>Pinus sylvestris</i> (Waldkiefer)	bestandsprägende Baumart); allerdings in überalterten Beständen
<i>Juniperus communis</i> (Wachholder)	besonders im südlichen Bereich des Projektgebietes häufig, allerdings in überalterten Beständen
<i>Rhamnus saxatilis</i> (Felsen-Kreuzdorn)	Charakterart der Schneeheide-Kiefernwälder, zerstreut auf Heiden und sonnigen Lichtungen
<i>Berberis vulgaris</i> (Berberitze)	Charakterart der Schneeheide-Kiefernwälder, zerstreut auf Heiden und sonnigen Lichtungen

Im Gebiet gibt es einige Tierarten, die in ihrer Lebensweise an die lichten Waldstrukturen gebunden sind. Wie entwickelt sich der Bestand dieser Arten im Zuge der Beweidung?

Indikatorarten:

<i>Lopinga achine</i> (Gelbringfalter)	Charakterart der Pfeifengras-Kiefernwälder, benötigt lichte, sonnige Waldstrukturen, im Projektgebiet bisher ein Fundpunkt
<i>Formica exsecta</i> (Große Kerbameise)	Charakterart der Pfeifengras-Kiefernwälder, benötigt lichte, sonnige Waldstrukturen, im Projektgebiet bisher ein Fundpunkt
<i>Anthus trivialis</i> (Baumpieper)	relativ häufig an Waldrändern und auf Lichtungen (LIEBIG & KUGLER, 2005)

2. Angaben zu den Projektbeteiligten

2.1. Projektträgerschaft

Träger des Beweidungsprojekts Stadtwald Augsburg ist der Landschaftspflegeverband Stadt Augsburg e.V. (LPVA). Er setzt naturschutzfachliche Planungen im Augsburger Stadtgebiet um, berät die Öffentlichkeit in Fragen von Naturschutz und Landschaftspflege und engagiert sich als Träger der Umweltstation Augsburg in der Bildung für nachhaltige Entwicklung.

Das Ziel des im Jahr 1995 gegründeten LPVA ist es, den Artenreichtum der Stadt zu schützen, zu pflegen und zu entwickeln. Wie jeder der 140 Landschaftspflegeverbände in Deutschland ist er ein freiwilliger Zusammenschluss von Naturschutzverbänden, Land- und Forstwirten und Kommunalpolitikern.

Anschrift:

Landschaftspflegeverband Stadt Augsburg e.V.
Dr.-Ziegenspeck-Weg 10
86161 Augsburg
www.lpv-augsburg.de

Kontakt:

Nicolas Liebig (Geschäftsführer)
Telefon: 0821/324 6054
Telefax: 0821/324 6050
E-Mail: n.liebig@lpv-augsburg.de

Norbert Pantel (Projektleiter)

Telefon: 0821/324 6094
Telefax: 0821/324 6050
E-Mail: n.pantel@lpv-augsburg.de

Zu den Arbeitsgebieten der fünf hauptamtlichen Mitarbeiter des LPVA gehören die Durchführung von Landschaftspflegemaßnahmen, wissenschaftlichen Bestandsaufnahmen, Renaturierung von Bächen und Feuchtgebieten sowie Besucherinformation und -lenkung.

Als Träger der staatlich anerkannten Umweltstation Augsburg ist der LPVA darüber hinaus an zahlreichen Projekten zur Bildung für nachhaltige Entwicklung beteiligt.

Die Umweltstation koordiniert die Umweltbildungsveranstaltungen in Stadt und Landkreis Augsburg. Sie ist Anlaufstelle für alle Interessierten, die sich in der Umweltbildung engagieren wollen und bietet zahlreiche Veranstaltungen für unterschiedliche Zielgruppen an.

2.2. Angaben zu Kooperationspartnern

Das Beweidungsprojekt Stadtwald Augsburg wurde im Vorfeld mit dem staatlichen und ehrenamtlichen Naturschutz sowie den betroffenen Landnutzerguppen abgestimmt. Aus Vorläuferprojekten des beantragten Vorhabens existieren Kooperationen mit verschiedenen Institutionen, die die Umsetzung des Beweidungsprojekts unterstützt haben.

Zoologischer Garten Augsburg

Zum Aufgabenbereich des Augsburger Zoos gehört die Beteiligung an Artenschutzmaßnahmen, Europäischen Erhaltungszucht-Programmen (EEP's) und Naturschutzprojekten. Im Rahmen des Beweidungsprojekts kümmert sich der Zoo um die veterinärmedizinische Versorgung der Przewalskipferde und die Organisation und Durchführung der Tiertransporte.

Bayerisches Landesamt für Umwelt (LfU)

Das LfU ist ein wichtiger und kompetenter Projektpartner für die Planung und Durchführung der zoologischen Begleituntersuchungen und war in alle wichtigen naturschutzfachlichen Managemententscheidungen eingebunden.

Regierung von Schwaben – Höhere Naturschutzbehörde

Die Regierung von Schwaben war ein wichtiger Ansprechpartner für naturschutzrechtliche Fragen. Die Regierung von Schwaben erhofft sich aus diesem Projekt wichtige Erkenntnisse für den langfristigen Erhalt präalpiner Flussschotterheiden und war in alle wichtigen naturschutzfachlichen Managemententscheidungen eingebunden.

Stadt Augsburg – Untere Naturschutzbehörde

Die Untere Naturschutzbehörde erhofft sich aus diesem Projekt wichtige Erkenntnisse für den langfristigen Erhalt präalpiner Flussschotterheiden und war in alle wichtigen naturschutzfachlichen Managemententscheidungen eingebunden.

Stadtforstverwaltung Augsburg

Die Stadt Augsburg ist der drittgrößte kommunale Waldbesitzer in Deutschland. Neben der forstwirtschaftlichen Funktion ist für die Forstverwaltung der Erhalt der Naturschutz- und

Erholungsfunktion des Waldes ein großes Anliegen. Das trifft in besonderem Maße auf das NSG Stadtwald Augsburg zu. Als grundstücksverwaltende Behörde unterstützte die Stadtforstverwaltung das Projekt auf operativer Ebene.

Stadtwerke Augsburg Wasser GmbH

Die Stadtwerke Augsburg sind Sponsor des LPVA und haben über einen Dienstleistungsvertrag die Einrichtung der Projektleiterstelle in den ersten drei Projektjahren unterstützt. Das Projektgebiet liegt in weiteren Schutzzone des Trinkwasserschutzgebiets im Stadtwald Augsburg und die Stadtwerke waren daher alle wichtigen naturschutzfachlichen Managemententscheidungen eingebunden.

Stadtwerke Königsbrunn

Die Stadtwerke Königsbrunn haben das Projekt auf operativer Ebene unterstützt und waren in alle wichtigen naturschutzfachlichen Managemententscheidungen eingebunden, die die erweiterte Gebietskulisse betrafen.

Naturwissenschaftlicher Verein für Schwaben e.V.

Der Naturwissenschaftliche Verein für Schwaben untersucht und dokumentiert den Zustand der ursprünglichen Wildflusslandschaft des Lechs ebenso wie die Folgen der Flussverbauung für die Entwicklung der Auen. Der Erhalt der Heiden und lichten Kiefernwälder ist dem Naturwissenschaftlichen Verein ein wichtiges Anliegen. Der Verein war daher in alle wichtigen naturschutzfachlichen Managemententscheidungen eingebunden und unterstützte den LPVA u.a. auch bei der Durchführung der Begleituntersuchungen.

Umweltstation Augsburg und ehrenamtliche Kooperationspartner

Die Naturschutzarbeit in Augsburg wird in hohem Maße durch ehrenamtliches Engagement getragen. Die Akteure kommen aus den Naturschutzverbänden, aus der LPVA-Vorstandschaf und dem Augsburger Umweltbildungsnetzwerk „NANU!“. Seit 2007 führen NANU!-Akteure in der Gebietskulisse im Auftrag des LPVA Veranstaltungen durch. Regelmäßige Fortbildungen (z.B. Didaktik bei Führungen, ökologisches Grundwissen zum Lebensraum „Lechheide“) erfolgen durch den LPVA.

Die Netzwerkaktivitäten und die Vergabe von Veranstaltungen werden von der Umweltstation Augsburg organisiert. Sie ist eine staatlich anerkannte Umweltbildungseinrichtung mit Sitz im Botanischen Garten Augsburg. Träger der Umweltstation ist der Landschaftspflegeverband Stadt Augsburg e.V..

Die Umweltstation kooperiert mit anderen Bildungseinrichtungen der Region, sie koordiniert Veranstaltungen, vermittelt Akteure und führt eigene Projekte durch. Die Arbeit der Umweltstation wird gefördert vom Bayerischen Umweltministerium, von Stadt und Landkreis sowie den Stadtwerken Augsburg.

Die Umweltstation ist Ansprechpartner in der Region für die individuelle Buchung von Veranstaltungen und für die Umsetzung von Projekten zur Bildung für nachhaltige Entwicklung.

Neben den NANU!-Akteuren unterstützen sogenannte „Naturschutzscouts“ den LPVA bei der Gehegekontrolle ehrenamtlich und stehen auch als Ansprechpartner für Besucher zur Verfügung.

2.3. Projektleitung

Für die Leitung des Beweidungsprojekts wurde beim LPVA eine halbe, von der DBU geförderte Personalstelle eingerichtet. Die Aufstockung auf eine volle Personalstelle erfolgte von 2007 bis 2010 durch einen Dienstleistungsvertrag mit den Stadtwerken Augsburg, danach über eine Kooperation mit der Stadt Augsburg.

Für die Projektleitung und Gebietsbetreuung wurde Herr Norbert Pantel eingestellt. Neben den für das Beweidungsprojekt relevanten Tätigkeiten, zählt auch die Umsetzung weiterer Umweltbildungs- und Naturschutzprojekten zu seinen Aufgaben.

Herr Pantel ist Biologe und Geograph und hat vor 2007 im Zoo Köln in der zoopädagogischen Abteilung und für das Europäische Erhaltungszuchtprogramm für Przewalskipferde im Rahmen eines Wiederansiedlungsprojekts für Przewalskipferde in China gearbeitet.

Für die Umsetzung des Beweidungsprojekts hat es sich als absolut notwendig erwiesen, ausreichend Personalstunden zur Verfügung zu haben. Neben der hohen Präsenz vor Ort ist auch der zeitweise unkalkulierbare Zeitaufwand bei außergewöhnlichen Ereignissen zu berücksichtigen, der nur leistbar

ist, wenn über eine ausreichende Personaldecke der Freiraum hierfür besteht und andere Aufgaben gegebenenfalls aufgefangen werden können.

Wie Erfahrungen auch aus anderen Naturschutzprojekten zeigen, ist es auch für die Öffentlichkeitsarbeit wichtig, ein Projekt mit einer Person zu verbinden – dem Projekt wortwörtlich „ein Gesicht zu geben“. Nur so ist es möglich, Netzwerke zu pflegen und zu Besuchern persönliche Kontakte aufzubauen.

Der Projektleiter ist die zentrale Anlauf- und Koordinationsperson für das Projekt betreffende Fragen und Aspekte:

- Hohe Präsenz vor Ort zur Besucherinformation und Gehegekontrolle
- Regelmäßige Kontrolle des Gesundheitszustandes der Weidetiere und Durchführung einfacher veterinärmedizinischer Betreuung
- Koordination von Öffentlichkeitsarbeit und Umweltbildung
- Durchführung von Führungen und sonstigen Veranstaltungen
- Betreuung und Fortbildung der ehrenamtlich engagierten NANU!-Akteure und Naturschutzscouts
- Durchführung von Kleinreparaturen
- Koordinierung und teilweise Durchführung der wissenschaftlichen Begleituntersuchungen

2.4. Ehrenamtliches und freiberufliches Engagement

Zahlreiche Studien zeigen, dass in weiten Kreisen der Bevölkerung vielfältige Potenziale für umweltpolitisches Engagement vorhanden sind. Dies bezieht sich auf Engagementmöglichkeiten wie z.B. Spenden, Mitgliedschaft in einer Umweltorganisation, ehrenamtliches Engagement oder Mitarbeit in einzelnen Projekten. Die Studien ermitteln jeweils ein Engagementpotenzial von etwa einem Drittel der Bevölkerung im Umweltbereich (vgl. z.B. GÖLL et al., 2005; BMU, 2010).

Dabei ist ein breites Spektrum an „Ressourcen“ zu differenzieren, die in der Bevölkerung vorhanden sind, wie z.B. Geld, Zeit, Wissen, Kontakte und Beziehungen, Fachkenntnisse, spezielle Fähigkeiten, Motivationen und Innovativität.

Unterschiedliche Organisationen sind in unterschiedlichem Maße und zu unterschiedlichen Zeitpunkten auf diese verschiedenen Ressourcen angewiesen und müssen sie passend akquirieren. Auf der anderen Seite stehen die Interessen der Bürgerinnen und Bürger, die verschiedene Erwartungen an ein freiwilliges Engagement stellen. Diese reichen von der Möglichkeit, etwas für die Umwelt zu tun und eigene Projekte zu verwirklichen über Möglichkeiten, sich weiterzuentwickeln und Neues zu lernen bis hin zu einer sinnvollen Freizeitbeschäftigung, die Spaß macht (GÖLL et al., 2005).

Für die Durchführung des Beweidungsprojekts haben wir uns für den Aufbau von zwei unterschiedlichen Unterstützerguppen entschieden: Ehrenamtliche Naturschutzscouts und bezahlte Akteure aus dem NANU!-Netzwerk für die Durchführung von Führungen.

Die Vorteile eines breiten ehrenamtlichen Engagements für den LPVA liegen vor allem darin, in der multifunktional genutzten Gebietskulisse mit seiner für die nähere Umgebung herausragenden Bedeutung für die Naherholung, „in der Fläche“ zu unterschiedlichen Zeiten möglichst oft „präsent“ zu sein und die Kommunikation zwischen Bevölkerung und LPVA in beide Richtungen zu optimieren. Darüber hinaus ist ein Pool von Ehrenamtlern eine große Hilfe bei der Durchführung von personalintensiven Sonderaktionen, sowohl in der Umweltbildung (z.B. Aktionstage), als auch bei sonstigen Managementaufgaben, wie z.B. dem Einfangen von Weidetieren. Gut informierte und angeleitete Ehrenamtler können hier wichtige flankierende Aufgaben v.a. bei der Besucherlenkung übernehmen und so die Projektleitung und weiteres Fachpersonal, wie z.B. Tierärzte, entlasten.

Der Aufbau dieser beiden Unterstützerguppen begann mit Umsetzungsbeginn des Beweidungsprojekts. Bei einem über die Lokalpresse angekündigten „Aufräumtag im Gehege“ vor Ankunft der Weidetiere waren alle Interessierten eingeladen, in einer gemeinsamen Aktion die zukünftigen Gehege von Müll zu befreien und erste informelle Kontakte zur Projektleitung aufzubauen. Im Anschluss an die Aktion informierte der LPVA die an einem weiteren ehrenamtlichen Engagement Interessierten über die Möglichkeit, als so genannte „Naturschutzscouts“ tätig zu sein. Die Gruppe der Naturschutzscouts setzt zurzeit aus neun Personen zusammen, etwa zur Hälfte Rentner (*Abb. 12 und 13*).

Ihre Motivation zu diesem Engagement bezieht sich aus ihrem Anliegen, mehr über die in einem ihnen gut bekannten Naturraum stattfindenden Naturschutzmaßnahmen zu erfahren und gegebenenfalls aktiv Einfluss zu nehmen. Darüber hinaus erhöht sich für die Naturschutzscouts der Naherholungswert

der Flächen, da sie über das ihnen eigene Hintergrundwissen Veränderungen auf den Flächen bewusst wahrnehmen können. Einige Naturschutzscouts verknüpfen ihr Engagement auch mit ihrem Hobby der Naturfotografie.



Abb. 12 und 13: Jährliche Ausflüge zu anderen Beweidungsprojekten mit Führung und gemeinsamen Essen dienen zur zusätzlichen Fortbildung der ehrenamtlichen Akteure und fördern das Gruppengefühl.

Die zurzeit fünf Akteure, die den LPVA bei der Durchführung von Führungen gegen eine Aufwandsentschädigung unterstützen, konnten aus dem so genannten NANU!-Netzwerk gewonnen werden. Das „Netzwerk Augsburg für Naturschutz und Umweltbildung – NANU! e.V.“ ist ein freiwilliger Zusammenschluss von Organisationen und Einzelpersonen aus der Region Augsburg. Ziel des Vereins ist es, Projekte und Veranstaltungen zur Bildung für nachhaltige Entwicklung in der Region Augsburg zu fördern und durchzuführen.

Der NANU! e.V. bietet ein an aktuellen Umweltthemen orientiertes, breit gefächertes und qualitativ hochwertiges Bildungsprogramm an. Der NANU! e.V. bildet ein Netzwerk für Akteure aus Umweltbildung und Naturschutz und setzt sich für die aktive Gestaltung einer ökologisch verträglichen, wirtschaftlich leistungsfähigen und sozial gerechten Mitwelt ein.

Der NANU! e.V. ist der Förderverein der Umweltstation Augsburg (Träger ist der LPVA) und unterstützt sie fachlich und personell. Der Verein bietet eine Plattform für alle, die sich in der Region Augsburg für Naturschutz und Bildung für nachhaltige Entwicklung engagieren wollen. Die für den LPVA tätigen NANU!-Akteure haben teilweise auch schon vor Beginn des Beweidungsprojekts Führungen durchgeführt, z.T. auf den angrenzenden Heideflächen. Darüber hinaus bildet das Beweidungsprojekt eine gute Möglichkeit für Einsteiger ins NANU!-Netzwerk, sich mit für die Umweltbildung in Augsburg wichtigen Themenkomplexen vertraut zu machen – denn neben dem Thema Beweidungsprojekt spielen bei Führungen immer auch landschaftsökologische und landschaftspflegerische Aspekte eine wichtige Rolle.

Außerdem bieten sich in der Gebietskulisse auch Möglichkeiten für Führungen mit u.a. jahreszeitlich unterschiedlichen Themenschwerpunkten, z.B. Blühaspekte auf den Heiden, Vögel, Hecke und Wald. Für Mitte 2012 ist ein weiterer Ausbildungskurs für neue NANU!-Akteure geplant, da mit der geplanten Gehegeerweiterung wieder mit einer Zunahme der Veranstaltungsanfragen gerechnet wird.

Bis Ende 2011 haben die Naturschutzscouts 1653 Stunden vor Ort verbracht. Die Kontrollgänge der Scouts erfolgen freiwillig und ohne Terminabsprachen – jeder geht dann, wenn er Zeit hat. Dieses Verfahren hat sich bewährt, wie ein Blick auf die zeitliche Verteilung der Kontrollgänge zeigt (vgl. Abb. 14). Eine stärkere Lenkung der Kontrollgänge erscheint uns nicht sinnvoll, denn einerseits würde damit die Motivation der Scouts leiden und andererseits der Betreuungs- und Organisationsaufwand unverhältnismäßig steigen. Die bisherigen Erfahrungen haben gezeigt, dass, zumindest bei einer Anzahl von ca. 10 Ehrenamtlern, ein auf maximale Freiheit basierendes System ein sehr zufriedenstellendes Ergebnis bringen kann.

Ein wichtiger Aspekt ist die kontinuierliche Betreuung und Fortbildung der zwei Unterstützerguppen. Die folgende Tabelle zeigt eine Übersicht über die verschiedenen Betreuungs- und Fortbildungsinhalte während der Projektlaufzeit von 2007 bis Ende 2011:

Zeitraum	Inhalt
07 – 10/2007	Monatliche Austauschtreffen mit Einführungsworkshops: - lichter Kiefernwald und Lechheide - Biologie und Ökologie von Przewalskipferden und Rothirschen - Das Europäische Erhaltungszuchtprogramm für Przewalskipferde - Wiederansiedlungsprojekte für Przewalskipferde - Besonderheiten der Gebietskulisse (v.a. Aspekte des Trinkwasserschutzes, Hundehalter) - Umgang mit Besuchern und Besucherfragen - Zentrale Inhalte für Führungen (nur für NANUI-Akteure)
seit 10/2007	Regelmäßige Austauschtreffen (bis Ende 2008 monatlich, seit Anfang 2009 alle zwei Monate): - Aktuelles aus dem Projektgebiet - Aktuelle Naturschutz- und Umweltbildungsthemen aus Augsburg - Diskussion der Erfahrungen der Akteure - Vorstellung neuer für das Beweidungsprojekt wichtiger Forschungsergebnisse
seit 2008	Jährlicher Ausflug mit Führung zu einem anderen Beweidungsprojekt in der Region: - 2008: LPV Mittelfranken, Tennenlohe (Przewalskipferde) - 2009: ARGE Donaumoos (Exmoorponies), Haus im Moos (Wisente) - 2010: Verein zur Förderung der Auerchsenszucht (Auerochsen auf der Insel Wörth, Staffelsee) - 2011: Infohaus Isarmündung (Auerochsen)
seit 07/2007	Weitergabe von wichtigen aktuellen Informationen per E-Mail

Über einen Protokollbogen (siehe Abb. 15) wird die Zeit erfasst, die die Scouts vor Ort verbringen. Der Protokollbogen bietet auch die Möglichkeit, weitere Beobachtungen einzutragen, z.B. Anzahl der gesehen Weidetiere (was besonders bei den recht scheuen Rothirschen immer interessant ist), Hinweise auf Schäden am Gehege oder Kommentare anderer Besucher.

Darüber hinaus befinden sich auf dem Protokollbogen wichtige Notfalltelefonnummern (LPVA, Zoo Augsburg, Forstverwaltung Augsburg, Tierärzte), um bei außergewöhnlichen Ereignissen Hilfe holen zu können. Die Protokollbögen werden in einen Briefkasten an den Tiergehegen eingeworfen und vom LPVA regelmäßig ausgewertet.

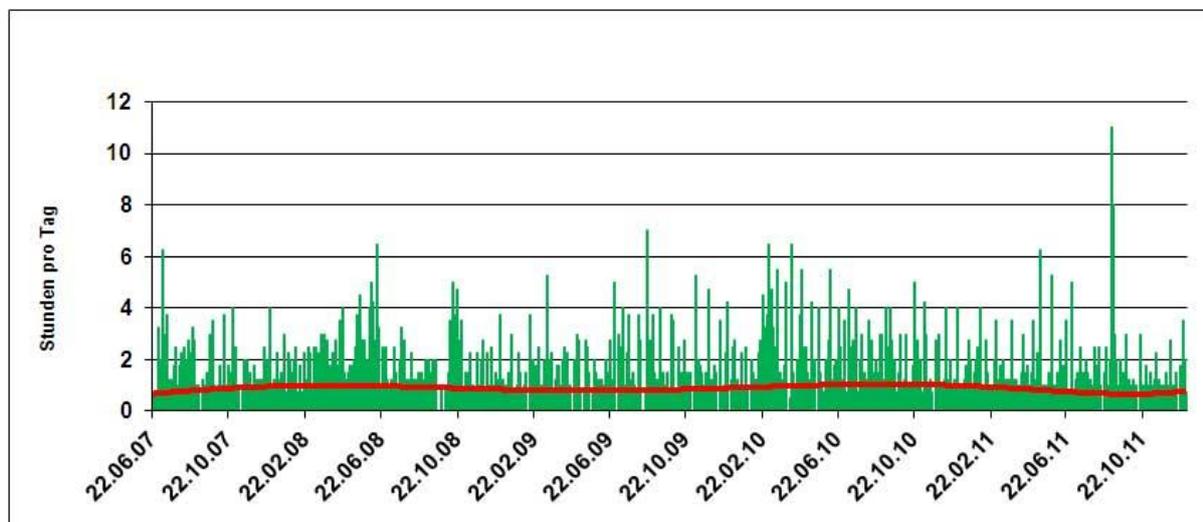


Abb. 14: Verteilung der von den ehrenamtlichen Naturschutzscouts vor Ort zugebrachten Zeit (22.6.2007 bis 31.12.2011, Gesamtstunden: 1653). An 895 Tagen fanden Kontrollgänge statt, an 758 Tagen keine (die tatsächliche Zahl der Tage mit Kontrollgängen liegt sogar noch höher, denn einige Scouts haben nicht immer einen Protokollbogen ausgefüllt). Die durchschnittliche Zeit pro Tag vor Ort lag bei etwa 1 Stunde, in Einzelfällen aber auch deutlich darüber.

Die Einrichtung der Naturschutzscouts hat sich sehr bewährt und die Gruppe soll auch in Zukunft weitergeführt werden. Gleiches gilt für die Vergabe von Führungen an die Akteure aus dem NANUI-Netzwerk.

Zusätzlich ergänzt werden diese Möglichkeiten des ehrenamtlichen, bzw. freiberuflichen Engagements durch die sogenannten „Projektpatenschaften“, die eine rein finanzielle Unterstützungsmöglichkeit ohne weitere Verpflichtungen darstellen (vgl. Kap. 4.2.).

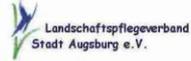
		Protokollbogen Naturschutz-Scouts			
Name:		Datum:		Uhrzeit (von ... bis):	
Rothirsche		Anmerkungen, Beobachtungen, Kommentare			
Zaunkontrolle <input type="checkbox"/> Alles ok <input type="checkbox"/> Schäden in Abschnitt:					
Tränke <input type="checkbox"/> Alles ok <input type="checkbox"/> wahrscheinlich trocken _____ Tiere gesehen					
Gesundheitszustand <input type="checkbox"/> ok <input type="checkbox"/> nachzuprüfen bei _____ Tieren					
Wildpferde					
Zaunkontrolle <input type="checkbox"/> Alles ok <input type="checkbox"/> Schäden in Abschnitt:					
Tümpel <input type="checkbox"/> Alles ok <input type="checkbox"/> fast/ ganz trocken _____ Tiere gesehen					
Gesundheitszustand <input type="checkbox"/> ok <input type="checkbox"/> nachzuprüfen bei _____ Tieren					
Projektakzeptanz					
Bestehendes Projekt		_____ Zustimmung		_____ neutral _____ Ablehnung	
Fortführung nach 2011		_____ Rückbau		_____ Status Quo _____ Erweiterung	
Erweiterung Hasenheide		_____ Zustimmung		_____ neutral _____ Ablehnung	
Wichtige Telefonnummern:					
Norbert Pantel		Frau Dr. Lendl _____ (Zootierärzte)		Max Fischer (Revierförster)	
		Herr Dr. Fitz _____			

Abb. 15: Protokollbogen für die Dokumentation der von den ehrenamtlichen Naturschutzscouts vor Ort zugebrachten Zeit.

3. Beweidungsmanagement

3.1. Zaunbau und sonstige Infrastruktur

Zur Gewährleistung der Hütensicherheit wurden das Gehege der Przewalskipferde mit einem ca. 1,5 m hohen Doppelzaun und das Rothirschgehege mit einem 2 m hohen Knotengeflechtzaun umgeben (vgl. Abb. 16-21). Aus trinkwasserschutzrechtlichen Gründen mussten die Bodenverletzungen für den Zaunbau so gering wie möglich gehalten werden, Betonfundamente konnten daher nicht verwendet werden. Beide Gehege erhielten jeweils zwei Tore als Zufahrt.



Abb. 16: Einbau des Knotengeflechtzauns bei den Hirschen.



Abb. 17: Die Robinienpfosten wurden mit der Baggerschaufel in vorher aufgemeißelte Pfostenlöcher gedrückt.



Abb. 18: Anlage der Wasserstelle im Hirschgehege.



Abb. 19: Die Fichtenquerriegel am Pferdegatter wurden überlappend auf der Außenseite angenagelt.



Abb. 20: Der fertige Pferdezaun mit innenliegendem, separatem Elektrozaun.



Abb. 21: Der fertige Rothirschzaun. Um eine durchgehende Höhe von 2 m zu gewährleisten, wurde der Zaun an Stellen, wo sich auf der Innenseite Hangkanten befinden, um weitere 50 – 100 cm durch zusätzliche Drähte erhöht.

Für beide Zäune wurde als Pfostenmaterial Robinienholz verwendet, um eine hohe Lebensdauer (10 bis 15 Jahre) zu garantieren. Die Setzlöcher der Holzpfosten wurden mit einem an einem Bagger befestigten, ca. 1 m langen Spezialmeißel aus der Eisenverhüttung vorgemeißelt, die Holzpfosten wurden dann anschließend mit der Baggerschaufel in die Löcher gedrückt.

Die Entscheidung für das Aufmeißeln der Pfostenlöcher und gegen die Verwendung eines Erdbohrers ist dadurch begründet, dass ein Erdbohrer dem Untergrund Material entnimmt, der Meißel das Bodenmaterial jedoch verdichtet. Bei den lokal vorherrschenden Bodenverhältnissen mit grobem Kies im Untergrund, hätte die Verwendung eines Erdbohrers dazu geführt, dass die Pfosten nicht fest genug verankert worden wären. Über die lokale Bodenverdichtung im Pfostenloch durch den Meißel wurde eine verdichtete Kiespackung als „natürliches Fundament“ um den Holzpfosten geschaffen. Die Holzpfosten wurden 80 cm tief im Boden verankert. Bis Anfang 2012 hat sich diese Konstruktion bewährt, es haben sich keine Pfosten gelockert oder mussten ersetzt werden.

Der Knotengeflechtzaun des Rotwildgatters erhielt an einigen exponierten Stellen, an denen sich auf der Innenseite ansteigende Hangkanten befinden, eine Erhöhung auf 2,50 m, um ein Überspringen von der Kuppe der Hangkanten auf der Innenseite zu verhindern. Die Gesamtlänge des Zauns beträgt 1720 Meter.

Für das Gehege der Przewalskipferde wurde ein 1,50 m hoher Holzkoppelzaun mit einem zusätzlichen, innenliegenden Elektrozaun verwendet (Abstand E-Zaun zu Holzzaun ca. 0,5-1 m). Der Holzzaun besteht neben den Robinienpfosten aus drei außen angeschlagenen Fichtenquerhölzern der Stärke 12 cm. Die Zaunkonstruktion entspricht den Haltungsrichtlinien des Europäischen Erhaltungszuchtprogramms für Przewalskipferde (ZIMMERMANN, 2005).

Für den Elektrozaun wurden robuste T-Pfosten aus Stahl verwendet, die mit der Baggerschaufel ca. 0,5 m in den Boden gedrückt wurden. Der Elektrozaun ist mit drei stromführenden Seilen bestückt, die beiden unteren Seile sind flexible Standard-Elektroseile mit 6 mm Durchmesser, das obere Seil ein robuster Pferdedraht mit 8 mm Durchmesser, um ein Herunterdrücken des Zauns durch herabfallende Äste zu verhindern.

Zur Stromversorgung wurden ein Weidezaungerät und ein Solarzellenmodul verbaut, um an dem Draht die erforderliche Spannung von 1 kV bis 3 kV anzulegen. Dieses System war bisher wartungsarm. Auch im Winterhalbjahr reichte der Strom aus den Solarzellen zum vollständigen Nachladen des Akkumulators aus (Abb. 22).



Abb. 22: Das Weidezaungerät der Solaranlage für den Elektrozaun am Pferdegehege ist in einem alten Wagen der Augsburger Straßenreinigung sicher verschlossen.



Abb. 23: Kiesfläche im Bereich der Wasserstelle und des Vorgeheges im Pferdegehege zur Unterstützung des regulären Hufabbruchs bei den Pferden.

Ein entscheidender Unterschied zwischen Pferde- und Hirschzaun besteht darin, dass der Pferdezaun durchlässig für Wildtiere ist, was v.a. von Rehen und Hasen intensiv genutzt wird. Rehe nutzen das Pferdegehege gerne als Tageseinstand. Der Umstand der Wilddurchlässigkeit ist im Stadtwald durchaus wichtig, da durch die abgezäunten Fassungsgebiete der Stadtwerkebrunnen sowieso viele künstliche Barrieren für Wildtiere im Stadtwald bestehen.

Im nördlichen Bereich neben der Wasserstelle des Pferdegeheges wurde ein durch einen Holzzaun vom Hauptgehege abgetrenntes Vorgehege eingerichtet, was die Pferde normalerweise immer mitnutzen können. Hier wurde ein Salzleckstein platziert. Die Pferde sind darauf konditioniert, auf

Kommando in das Vorgehege zu kommen und hier auch abgesperrt zu werden. Im Vorgehege werden Entwurmungsmittel verabreicht und Tiere können bei Bedarf kurzzeitig abgesperrt werden (Fang, Behandlung etc.). Die Einrichtung des Vorgeheges hat sich bewährt, auch wenn es nicht für die längerfristige Separierung eines einzelnen Tieres geeignet ist. Hierfür wird im Rahmen der Gehegeerweiterung ein neues Vorgehege außer Sicht des bestehenden Geheges angelegt werden.

Im Hirschgehege wurde auf den Einbau eines Vorgeheges mit Blick auf die Sprungleistungen der Hirsche und den daraus abzuleitenden baulichen Anforderungen, verzichtet. Eine solche massive Fanganlage würde auch das Landschaftsbild zu sehr stören und stände in keinem Verhältnis zur geringen Gehegegröße und Besatzdichte. Um Tiere leichter entnehmen zu können (Abschuss oder Narkotisierung) wurde an einer Lichtung im Gehege ein Hochsitz angebracht, in dessen Nähe die Hirsche bei Bedarf angefüttert werden können.

Als Tränken wurden in den Gehegen in Senken drei grundwassergespeiste Wasserstellen angelegt (zwei bei den Pferden, eine bei den Hirschen), die bisher immer Wasser geführt haben. Im Winter friert die Wasserstelle bei den Hirschen regelmäßig zu und muss, bei geringen Schneelagen, manuell eisfrei gemacht werden. Eine Wasserstelle bei den Pferden blieb, bis auf eine Ausnahme im Winter 2011/2012 immer zumindest z.T. eisfrei, ein Trinkloch wurde aber auch dann von den Pferden durch Scharren und Schlagen immer wieder offengehalten.

Zusätzlich zur Wasserstelle wurde bei den Hirschen eine Suhle angelegt, indem eine natürlich vorhandene Senke mit einer 10 – 30 cm dicken Schicht Bentonit ausgekleidet wurde. Die Suhle musste während der ersten fünf Jahre zweimal manuell mit Wasser (Tankwagen der Stadt Augsburg) befüllt werden, ansonsten stand immer genügend aufgefangenes Regenwasser für Schlambäder zur Verfügung.

3.2. Tierhaltung

3.2.1. Przewalskipferde

Von Juli 2007 bis Mai 2011 war das Pferdegehege mit drei jungen Przewalskipferdhengsten aus dem Europäischen Erhaltungszuchtprogramm besetzt. Nach verschiedenen Zu- und Abgängen besteht die Gruppe Anfang 2012 aus vier Junghengsten (vgl. Abb. 24 und 25).



Abb. 24: Die Junghengstgruppe beim Beweidungsprojekt Stadtwald Augsburg besteht Anfang 2012 aus vier Tieren aus dem Europäischen Erhaltungszuchtprogramm.

Ein entscheidender baulicher Nachteil des bisherigen Pferdegeheges ist, dass es nicht möglich ist, im bestehenden Vorgehege ein Pferd außer Sicht der anderen Tiere abzutrennen. Diese Möglichkeit stand daher bei den Rangordnungskämpfen zwischen den Hengsten Marlon und Elrond, die schließlich dazu führten, dass Elrond eingeschläfert werden musste, nicht zur Verfügung. Wie die spätere pathologische Untersuchung zeigte, waren allerdings die Verletzungen so schwer, dass davon ausgegangen werden kann, dass auch ein geringfügig früheres Eingreifen und Abtrennen von Elrond keine Aussicht auf Erfolg gehabt hätte. Für die Gehegeerweiterung im Jahr 2012 ist allerdings ein weiteres

Vorgehege geplant, so dass in Zukunft Tiere ohne große Vorbereitungszeit (z.B. Präparierung eines temporären Geheges im Zoo Augsburg) aus der Gruppe entnommen und außer Sicht abgetrennt werden können.

Beide Todesfälle bei den Przewalskipferden können auch als Belastungsprüfung für die Qualität der Akzeptanz des Projekts durch die Bevölkerung gesehen werden. Sowohl die Kämpfe zwischen Marlon und Elrond mit ihren Folgen, als auch das Einschlafen von Pavot geschahen unter den Augen und unter großer Anteilnahme der Besucher. Mit Hilfe der hohen Präsenz vor Ort (auch durch die Naturschutzscouts) war es uns möglich, den Besuchern die Hintergründe unserer Managemententscheidungen zu erläutern. Negative Kommentare waren sehr selten, was auf eine funktionierende Vertrauensbasis von Seiten der Besucher gegenüber dem LPVA schließen lässt.

Name	Zuchtbuch-Nr.	Geboren am/in	In Augsburg von – bis	Abgang nach/wegen
Grooz	4573	14/07/2005 Han-Sur-Lesse/Belgien	22/06/2007 – 06/05/2011	Tierpark Langenberg/Schweiz zur Zucht
Marlon	4839	20/07/2006 Wilhelma/Stuttgart	22/06/2007 -	
Elrond	4748	20/05/2006 Wilhelma/Stuttgart	22/06/2007 – 23/09/2011	Nach Kampf wg. schweren Verletzungen eingeschlafert
Solongo	5648	07/06/2010 Nordens Ark/Schweden	04/09/2011 -	
Xaran	5665	05/07/2010 Nordens Ark/Schweden	04/09/2011 -	
Pavot	5657	16/06/2010 Jardin des Plantes/Paris	03/09/2011 – 29/01/2012	Wg. schwerer Blutvergiftung eingeschlafert
Kalmoek	5639	26/05/2010 Gaia Park/Kerkrade	27/01/2012 -	
Vinter	5732	13/01/2011 Nordens Ark/Schweden	Wahrscheinlich ab Ende Mai 2012	

Abb. 25: Übersicht über die Przewalskipferdhengste im Beweidungsprojekt Stadtwald Augsburg. (grün: aktueller Besatz, blau: Abgang, rot: geplanter Zugang)

Im Gegensatz dazu provozierte der leider notwendige Abschuss unseres Rothirschs mehrere negative und kritische Aussagen und auch Leserbriefe in der Lokalzeitung, dies jedoch, wie sich in Gesprächen mit den Besuchern zeigte, weil viele Besucher davon ausgegangen waren, dass der Hirsch eigenmächtig von einem Jäger erlegt worden ist und nicht, wie tatsächlich geschehen, nach einer intensiven aber erfolglosen Nachsuche, auf Geheiß des LPVA. Auch unterschätzten viele Besucher die Schwierigkeit, ein scheues Tier mit einer Fluchtdistanz von gut 100 m in einem durch viele Naherholungssuchende stark frequentierten Gebiet in Narkose zu legen.



Abb. 26: Sozialspiel der jungen Przewalskipferdhengste.

Im Vorgehege befindet sich auch ein Salzleckstein, so dass gewährleistet ist, dass die Tiere diesen Bereich auch regelmäßig aufsuchen. Zusätzlich wurden die Pferde über ein Konditionierungstraining daran gewöhnt, das Vorgehege auf Kommando (Rassel) aufzusuchen und dort für längere Zeit (1-2 Stunden) abgesperrt zu verbleiben, so dass ein ausreichend großes Zeitfenster für eventuell notwendige tiermedizinische Eingriffe oder Fangaktionen besteht. Die Konditionierung der Pferde (auch der Neankömmlinge) ist mit sehr wenig Zeitaufwand möglich (2 – 3 mal/Jahr reichen aus) und die Tiere lassen sich über dieses Konditionierungsprogramm an jede beliebige Stelle im Gehege locken.

Die soziale Entwicklung der Przewalskipferde und der Gruppenzusammenhalt entwickelten sich bisher sehr zufriedenstellend. Aggressive Verhaltensweisen zwischen den Pferden waren, mit Ausnahme der Zwischenfälle im Herbst 2011, nur äußerst selten zu beobachten. Ab Sommer 2008 nahm die Häufigkeit und Intensität der Sozialspiele stark zu (Abb. 26). Neben der Förderung der Bemuskulung dient dies auch zur Entwicklung der typischen Hengst-Verhaltensweisen, die für die spätere Eignung der Tiere als Haremshengste oder Leithengste von Junggesellengruppen innerhalb des EEP's essentiell

sind (vgl. z.B. KOLTER & ZIMMERMANN, 2001). Seit Sommer 2008 entwickelten die Tiere auch das typische Markierverhalten von Przewalskipferd-Hengsten.

Um den natürlichen Hufabbruch zu fördern, wurde im naturschutzfachlich nicht bedeutsamen Bereich des Vorgeheges im Frühjahr 2008 eine Schottermischung ausgebracht (vgl. Abb. 23). Die Ausbringung der Schottermischung war ein tierhalterischer Kompromiss, der nach Meinung der Projektleitung keinen signifikanten Einfluss auf den Hufabbruch hatte, aber wenn sich die Tiere auf der Schotterfläche befanden, konnten die Huflängen und der Verlauf des Abbruchs gut beobachtet werden. Die ersten Hufabbrüche erfolgten im Sommer 2008 und die Huflängen liegen seitdem auch ohne weitere Eingriffe im für Przewalskipferde normalen Bereich (vgl. z.B. BUDRAS, 1996, 2001).

Die Belastung der Pferde mit Endoparasiten, vor allem Strongyliden, wird etwa zwei Mal pro Jahr bestimmt und durch die fakultative Gabe von Entwurmungsmitteln etwa ein Mal pro Jahr auf niedrigerem Niveau gehalten. Die Entwurmungsmittel wurden unter im Wasser eingeweichte Grascops gemischt und im Vorgehege an die Pferde verabreicht. Pro Pferd steht im Vorgehege ein Futtertrog zur Verfügung, so dass gewährleistet ist, dass jedes Pferd in etwa die gleiche Futter-, bzw. Wurmmittelmenge aufnehmen kann. Eine direktere Gabe, wie z.B. in einem Apfel oder einem Stück Brot, hat sich nicht bewährt.

Die Gabe von Entwurmungsmitteln in Naturschutzgebieten wird auch kritisch gesehen, da die Inhaltsstoffe einen großen Einfluss auf die Dungkäferfauna haben. Bei Freilanduntersuchungen konnte festgestellt werden, dass selbst zugelassene Mittel deutlichen negativen Einfluss auf die Dungkäferfauna haben und teilweise Rückgänge bei Dungkäferlarven durch den Einfluss von Antihelminthika von 30 – 90% festgestellt werden konnten (KUHN, 2010). In Zusammenarbeit mit dem Zoo Augsburg und der Tierklinik Gessertshausen arbeitet der LPVA an einem optimierten Entwurmungsplan für die Zukunft.

Eine unkontrollierte Fütterung durch Besucher kommt nur selten vor und die Tiere haben auch kein Bettelverhalten entwickelt. Auf eine winterliche Zufütterung konnte weitgehend verzichtet werden. Eine Ausnahme stellt der Winter 2011/12 dar, wo ein Junghengst erst im Januar neu ins Gehege kam und er dann zur besseren Eingewöhnung zusammen mit der restlichen Gruppe Heu ad libitum in Form von Rundballen erhielt.

Die körperliche Konstitution der Przewalskipferde hat sich gut entwickelt. Nach einer kurzen Eingewöhnungszeit nahm ihre körperliche Konstitution wieder zu und schwankt seitdem zwischen „leicht unterernährt“ zum Ausgang des Winters und „moderat überernährt“ zu Winterbeginn, jeweils beurteilt nach der Skala des Zoological Information Management Systems (ZIMS).

Die Schwankungen der körperlichen Konstitution liegen im Bereich der für Przewalskipferde auf Ganzjahresweiden und im Freiland allgemein bekannten jahreszeitlichen Veränderungen und sind, neben verhaltensbiologischen und physiologischen Aspekten, als Auswirkung saisonal wechselnden Futterqualität zu interpretieren (vgl. z.B. KUNTZ 2005, ZIMMERMANN, 2005). Auf eine Zufütterung im Winter konnte bisher verzichtet werden.

Im Zusammenhang mit der Nähr- und Mineralstoffversorgung ist ein Phänomen zu sehen, was bei den Pferden in den Wintermonaten auftritt. Bei allen drei Tieren ist dann ein Knacken der Kniegelenke zu hören. Eine definitive Ursache für dieses Phänomen, was mit Beginn der Vegetationsperiode wieder verschwindet, konnte bisher noch nicht gefunden werden. Knackende Knie kommen bei Wild- und Haus-Equiden auch bei optimaler Ernährungssituation gelegentlich vor. Der Landschaftspflegeverband steht bei diesem Thema in engem Austausch mit dem Zoo Augsburg, anderen Przewalskipferd-Haltern und der EEP-Koordinatorin.

Da eine körperliche Beeinträchtigung der Tiere (Lahmheit, etc.) bisher nicht beobachtet werden kann und die Pferde ihr normales Verhalten, wie z.B. Sozialspiel, zeigen, wurden in Abstimmung mit dem Zoo Augsburg und der EEP-Koordinatorin bisher auf invasive tiermedizinische Eingriffe verzichtet. Als Lösungsansatz dient das Ausprobieren verschiedener Mineralleckstein-Mischungen im Winter und eine ganzjährige Bestimmung der Nähr- und Mineralstoffgehalte der bevorzugten Futterpflanzen zur Aufdeckung eventueller Mangelversorgungen mittels einer erweiterten WEENDER-Analyse.

Bisher konnten aber keine von den Fütterungsempfehlungen für Pferde quantitativ abweichenden Stoffe gefunden werden, die nach bisherigem Kenntnisstand für die zu beobachtenden Symptome verantwortlich sein könnten.

Abschließend lässt sich die Eignung des Lebensraums „lichter Kiefernwald“ für Przewalskipferde positiv bewerten. Auch in vergleichbaren Projekten leben Przewalskipferde in Wald-Offenlandmosaiken,

so dass eine pauschale Sichtweise, die diese Art nur für Offenlandstandorte vorsieht, zu kurz greift. Wie die Erfahrungen aus Semireservaten und Wiederansiedlungsprojekten zeigen, ist die ökologische Potenz von Przewalskipferden größer als es die Beschränkung ihres letzten bekannten Verbreitungsgebiets auf die zentralasiatischen Steppen und Halbwüsten vermuten ließe (vgl. z.B. WAKEFIELD, 1992; DIERENDONCK, 1996; ZIMMERMANN, 1998; ZIMMERMANN, 2005; BUNZEL-DRÜKE, 2008).

3.2.2. Rothirsche

Die Rothirschhaltung begann im Jahr 2007 mit fünf Tieren. Inzwischen liegt der Bestand bei sieben Tieren (vgl. Abb. 27, 28 und 31). Eine Hirschkuh verstarb im Frühjahr 2008 aus ungeklärter Ursache. Die pathologische Untersuchung ergab einen sehr hohen Parasitenbefall. Ob die schlechte körperliche Konstitution des Tieres zum Todeszeitpunkt Ursache oder Folge des Parasitenbefalls war, konnte nicht mehr geklärt werden. Der Zahnabschleiß des Tieres deutete darüber hinaus auf ein deutlich höheres Alter des Tieres hin, als wir vorher vermuteten.



Abb. 27: Die zwei Familiengruppen bei der Winterfütterung Ende 2011.



Abb. 28: Der erste Rothirsch im Beweidungsprojekt im Jahr 2008. Er wurde Anfang 2011 durch einen jüngeren Hirsch ersetzt.



Abb. 29 und 30: Fang einer Familiengruppe im November 2009. Die Gruppe aus drei Tieren wurde in ein Damwildgatter der Stadtförstverwaltung umgesetzt.

Im November 2009 wurde eine dreiköpfige Familiengruppe lebend aus dem Gehege entnommen und in ein Damwildgatter der Stadtförstverwaltung im Naturschutzgebiet Stadtwald Augsburg umgesiedelt (Abb. 29 und 30). Es liegen Pläne vor, das Damwildgatter der Forstverwaltung langfristig in ein Rotwildgatter umzuwandeln und die Umsiedlung war ein Versuch, um herauszufinden, mit welchem Aufwand sich Hirsche aus dem Gehege des Beweidungsprojekts heraus fangen lassen. Zur Vorbereitung wurden die Hirsche an einem im Gehege stehenden Hochsitz angefüttert und an einen lauten Knall (Hammerschlag) gewöhnt, damit es möglich war, mehrere Tiere bei einer Fangaktion zu mit dem Narkosegewehr zu betäuben. Der Prozess der Gewöhnung der Tiere an diesen Ablauf dauerte etwa drei Wochen.

Ein Rothirsch entkam im Oktober 2010 aus ungeklärter Ursache aus dem Gehege und musste aus Gründen der Verkehrssicherheit erschossen werden, nachdem er schon mit einem Fahrzeug auf einer benachbarten Straße kollidiert war. Die nachfolgende Untersuchung ergab eine gute körperliche Konstitution des Tieres.

Die körperliche Konstitution der Tiere entwickelte sich nach der Eingewöhnungszeit zufriedenstellend und schwankt zwischen „moderat unterernährt“ zum Ausgang des Winters und „leicht überernährt“ zu

Winterbeginn nach der Skala des Zoological Information Management Systems (ZIMS). Die individuellen Unterschiede zwischen den eingesetzten Hirschen sind allerdings größer als bei den Pferden, was wahrscheinlich auf die unterschiedlichen Haltungsbedingungen in ihren Herkunftsgattern und ihre jeweilige Stellung im Sozialgefüge zurückzuführen ist (ARNOLD, 2004).

In diesem Zusammenhang ist es auch interessant zu erwähnen, dass der im Frühjahr 2011 eingesetzte neue Hirsch das erste und einzige Tier ist, was regelmäßig beim Fressen von Altgras beobachtet werden kann.

Aufgrund ihrer Physiologie haben Rothirsche andere Strategien als Pferde entwickelt, um mit winterlicher Nahrungsknappheit umzugehen. Da es bisher keine wissenschaftlichen Studien über Rothirsche unter mit dem Stadtwald vergleichbaren Haltungsbedingungen gibt, liegt eine der Herausforderungen darin, im Laufe der Projektlaufzeit weiterführende Erkenntnisse über die maximal mögliche Reduktion der winterlichen Zufütterung (Dezember - April) zu erlangen. Bisher wurde die Menge der winterlichen Zufütterung in Form von Heu von 75 % (2007/2008) auf etwa 25 % (2009/2010) ihres Nahrungsbedarfs reduziert (ca. 1 Ballen alle 2 Tage).

Auf eine Fütterung von Saffutter wurde aufgrund der neueren Erkenntnisse über die winterlichen Stoffwechselcharakteristika von Hirschen im Freiland verzichtet (ARNOLD, 2004). Die regelmäßige Fütterung dient gleichzeitig zur Kontrolle der Tiere, da die Hirsche eine deutlich größere Fluchtdistanz aufweisen als die Pferde. Ohne Winterfütterung, d.h. z.B. im Sommer, ist für eine Sichtkontrolle der Fitness aller Tiere aufgrund der großen Fluchtdistanz und der vergleichsweise schlechten Konditionierbarkeit der Tiere etwa Zeitaufwand von einem halben Arbeitstag zu rechnen.

Jahre				
2007	2008	2009	2010	2011
Hirsch1 Eschenlohe			Tod am 12.10.	
Kuh 1 Eschenlohe		Abgabe im Nov. 2009		
Hirsch 1.2				
		Kuh 1.3		
Kuh 2 Eschenlohe				
			Hirsch 2.1	
				Hirsch 2.2.
Kuh 3 Roßhaupten				
Kuh 3.1		Kalb 3.2 verschollen		
				Kuh 3.3
Kuh 4 Roßhaupten		Tod im April		
				Hirsch 3 Adelsried

Abb. 31: Übersicht über die Rothirsche im Beweidungsprojekt Stadtwald Augsburg (Familiengruppen sind farblich zusammengefasst, Gründertiere mit Herkunftsort).

Die in unterschiedlicher Literatur gefundenen Werte zum Nahrungsbedarf der Rothirsche, an denen wir uns Anfangs zur Bemessung der winterlichen Zufütterung orientiert hatten, sind jedoch vor dem Hintergrund der Beobachtungen aus dem Winter 2010/2011 kritisch zu sehen. Im Winter 2010/2011 befanden sich nur vier Tiere im Gehege (der Hirsch verstarb Ende 2010) und im Gegensatz zu den vorherigen Wintern waren in diesem Winter keine Verbissspuren im Gehege zu finden, was bedeutet, dass sich die vier Tiere (fast) ausschließlich von dem angebotenen Heu ernährt haben müssen. Dies steht jedoch im Widerspruch zu der in der Literatur angegebenen Futtermenge.

Eine Erklärung wäre evtl. die durch das Fehlen des Hirschs zugenommene Ruhe im Gehege insgesamt und an der Futterstelle im Besonderen. Eine Überprüfung dieser Hypothese steht noch aus, nach dem Zugang eines neuen Hirschs im Jahr 2011 konnte jedoch im Winter 2011/2012 wieder Verbiss festgestellt werden, obwohl diesmal mit Rundballen gefüttert wurde, d.h. Heu stand ad libitum zur Verfügung.

Da die Belastung der Hirsche mit Endoparasiten, mit Ausnahme des verstorbenen Tiers, bisher nur moderat ist und eine genaue Dosierung an der Futterstelle unmöglich ist, wird auf die Gabe von Entwurmungsmitteln verzichtet.

Eine unkontrollierte Fütterung durch Besucher kommt nur selten vor und die Tiere haben auch kein Bettelverhalten entwickelt.

Abschließend lässt sich feststellen, dass die Haltung der Rothirsche unter den gegebenen Haltungsbedingungen eine größere Herausforderung und auch einen größeren Betreuungsaufwand (Winterfütterung, Kontrolle der Fitness der Tiere) bedeutet als die Haltung der Przewalskipferde.

Vor dem Hintergrund der bisher bei den Rothirschen erzielten Beweidungseffekten ist also die Eignung von Rothirschen für unsere Zielsetzungen (maximaler naturschutzfachlicher Effekt bei minimalem Betreuungsaufwand) zumindest kritisch zu hinterfragen. Für die Projektfortführung bis 2015 werden wir versuchen, weitere Erfahrungen zur Rothirschhaltung zu sammeln und dann prüfen, ob evtl. der Versuch, eine weitere Weidetierart, wie z.B. Heckrinder, anstatt der Hirsche in das jetzige Rothirschgatter zu setzen, eine naturschutzfachlich sinnvolle Variante wäre.

4. Öffentlichkeitsarbeit

Präsenz in den Medien ist für Naturschutzprojekte von besonderer Bedeutung. Aber gerade kleinräumige Naturschutzprojekte oder Projekte kleiner Institutionen haben in der öffentlichen Darstellung oft mit negativen Merkmalen zu kämpfen, wie z.B.:

- Gute Nachrichten sind keine Nachrichten – Konflikte oder Probleme werden von der Presse oft lieber aufgegriffen
- Unklares Profil und komplizierte Projektstrukturen
- Begrenzte Ressourcen an Geld und Mitarbeitern

Der große Vorteil des LPVA für eine erfolgreiche Öffentlichkeitsarbeit ist mit Sicherheit das Alleinstellungsmerkmal des LPVA als bekannter Umsetzer zahlreicher, öffentlichkeits- und flächenwirksamer Naturschutzmaßnahmen im Stadtgebiet Augsburg (Heidemahd, Wanderschäfer). Die Öffentlichkeitsarbeit des LPVA im Rahmen des Beweidungsprojekts Stadtwald Augsburg setzt daher vor allem darauf, die Ziele und Chancen des Projekts zu kommunizieren und eine Identifikation der Bevölkerung mit dem Projekt darüber zu erreichen, dass die Bevölkerung immer gut über die aktuellen Entwicklungen im Projektgebiet unterrichtet ist. Die Öffentlichkeitsarbeit wird durch die Projektleitung durchgeführt.

Neben Beschilderung und Führungen (siehe Kapitel 5) spielen für uns der Projektflyer, die entsprechende Rubrik auf unserer Internetseite, die Presse- und Medienarbeit sowie die Pflege von Projektpatenschaften eine wichtige Rolle. Nicht zu vergessen ist natürlich auch die Aufgabe der ehrenamtlichen Naturschutzscouts als wichtige Ansprechpartner und Multiplikatoren vor Ort (siehe Kapitel 2.4.).



Abb. 32: Der Bayerische Rundfunk dreht einen Beitrag über das Beweidungsprojekt und filmt auch die Botaniker bei ihren Begleituntersuchungen.

Ein wichtiger Aspekt für die Verankerung des Projekts in der öffentlichen Wahrnehmung ist die Presseberichterstattung in den lokalen Medien, hier vor allen Dingen die Tageszeitung „Augsburger Allgemeine“. Seit Sommer 2007 war das Beweidungsprojekt über 80mal in der Lokalpresse vertreten. Es ist damit das regionale Naturschutzprojekt, über das mit Abstand am häufigsten berichtet wird. Der LPVA verfügt traditionell über gute Kontakte zur Lokalpresse und es ist daher gewährleistet, dass über Neuigkeiten beim Beweidungsprojekt gut und umfangreich berichtet wird.

Auch das Lokalfernsehen „Augsburg TV“ berichtet regelmäßig zu besonderen Anlässen, wie z.B. der Ankunft neuer Tiere. In verschiedenen Sendeformaten des Bayerischen Rundfunks (Fern-

sehen und Rundfunk) wurde ebenfalls über das Beweidungsprojekt berichtet (Abb. 32).

Auf der Internetseite des LPVA unter www.lpv-augsburg.de nimmt die Darstellung des Beweidungsprojekts einen breiten Raum ein, die entsprechenden Unterseiten zählen zu den am häufigsten besuchten Seiten der Internetpräsenz des LPVA.

Im Rahmen des Projekts entstanden mehrere Veröffentlichungen, in denen das Projekt vorgestellt wurde:

- PANTEL, N.; JANTSCHKE, B. (2012): Naturschutz vor der Haustür – Das Beweidungsprojekt im Naturschutzgebiet Stadtwald Augsburg. Tiergarten Rundbrief Heft 2/2012.
- LIEBIG, N. (2011): Management von Flussschotterheiden in Augsburg. BfN-Skripte.
- PANTEL, N. (2010): Vielfalt vor der Haustür – Landschaftspflege und Umweltbildung in Augsburg. Begegnung Zoo. Heft 25.
- LIEBIG, N.; PANTEL, N. (2009): Beweidung präalpiner Kiefernwälder auf Flussschottern im NSG „Stadtwald Augsburg“ mit Przewalskipferden und Rothirschen – Zwischenbericht nach zwei Jahren Projektlaufzeit. Berichte des Naturwissenschaftlichen Vereins für Schwaben, Band 113; S. 82 – 105.

Zum Abschluss der Pilotphase des Beweidungsprojekts veranstaltete der LPVA in Zusammenarbeit mit der Akademie für Naturschutz und Landschaftspflege (ANL) am 15. und 16.11.2011 eine Tagung

im Augsburger Rathaus zum Thema "Lichte Wälder und Waldsäume". Im Fokus der Veranstaltung standen die ökologische Wertigkeit von lichten Wäldern und Übergangszonen zwischen Wald und Offenland.

Referentinnen und Referenten aus Bayern, Baden-Württemberg, Österreich und der Schweiz stellten Möglichkeiten vor, diese wertvollen Lebensräume wieder verstärkt zu entwickeln. Dabei kam sehr klar zum Ausdruck, dass der Grad der Einflussnahme des Menschen in diesen Systemen eine große Rolle spielt und verschiedene Konzepte der Waldbewirtschaftung berücksichtigt werden sollten.

Die Themen der Vorträge waren:

- KONOLD: Entstehung lichter Wälder
- KOLB: Beweidung im Biosphärenreservat Rhön
- DOLEK: Schmetterlinge in lichten Wäldern und Waldsäumen
- PANTEL: Beweidungsprojekt Stadtwald Augsburg
- HANAUER: Botanisches Monitoring beim Beweidungsprojekt Stadtwald Augsburg
- JEDICKE: Rechtliche Aspekte von Waldweide
- RUPP: Lichte Wälder in Baden-Württemberg
- RESSI: Lichte Wälder in Österreich
- BURGER: Lichte Wälder im Kanton Aargau

Bei einer abschließenden Bedarfsanalyse wurde deutlich, dass vor allem ein verstärkter interdisziplinärer und ressortübergreifender Dialog erforderlich ist, um hier erfolgreich zu agieren.

Das Beweidungsprojekt und weitere Kiefernwaldbereiche im Stadtwald waren am zweiten Tagungstag Ziel einer Exkursion. Vor Ort konnten sich Vertreter unterschiedlicher Interessensgruppen über die Rahmenbedingungen und Ergebnisse des Projektes informieren.

Die Vorträge der Referenten können von der Internetseite des LPVA unter Beweidungsprojekt > Tagung „Lichte Wälder“ heruntergeladen werden.

4.1. Projektflyer

Ein wichtiges Medium der Vermittlung von allgemeinen Projektinformationen sind die Projektflyer, die sowohl am Informationskasten an den Gehegen, als auch an der Kasse von Zoo und Botanischer Garten zur Mitnahme ausliegen und auch bei zahlreichen externen Informationsveranstaltungen an interessierte Bürger verteilt werden. Seit Projektbeginn wurden ca. 12.000 Flyer ausgegeben.



Abb. 33: Titelblatt des Projektflyers (links: altes Layout von 2007 - 2010, rechts: neues Layout ab 2010, vgl. auch Anhang 3).

Für den Flyer wurde im Sommer 2007 ein Beweidungsprojekt-Logo entwickelt, was später auch auf allen anderen Druckmedien mit Bezug zum Beweidungsprojekt Verwendung fand. Das Logo zeigt in stilisierter Form die zentralen Akteure des Beweidungsprojekts: Przewalskipferd, Rothirsch und Waldkiefer (vgl. Abb. 33).

Thematisch gliedert sich der Flyer in folgende Bereiche:

- Kiefernwälder am Lech – Ein Natur- und Kulturerbe
- Sumpfgladiole und Gelbringfalter – Artenvielfalt vor der Haustür
- Wildpferde und Rothirsche – Rückkehr der großen Pflanzenfresser
- Vielfalt erleben – Veranstaltungen im Projektgebiet

4.2. Projektpatenschaften

Zu Bindung der Besucher an das Beweidungsprojekt und für Besucher, die das Projekt finanziell unterstützen möchten, bieten wir Projektpatenschaften an. Mit der Übernahme einer Projektpatenschaft wird ein unmittelbarer Beitrag zur Weiterentwicklung des Beweidungsprojekts geleistet.

Mit Hilfe der Projektpaten wird das Beschilderungssystem ausgebaut und Informations- und Arbeitsmaterialien erstellt, um einem möglichst breiten Besucherkreis die Einzigartigkeit der Heiden und lichten Kiefernwälder näher zu bringen. Die eingenommenen Spendengelder werden nicht für die direkte Finanzierung der Umsetzung der Beweidung (z.B. Zaunbau oder Transport- oder Tierarzkosten) verwendet, sondern fließen bewusst als Eigenanteil des LPVA in Maßnahmen, die direkt den Besuchern zu gute kommen.

Wir haben uns bewusst dafür entschieden, keine speziellen Tierpatenschaften zu vergeben, wie es sie z.B. in vielen Zoologischen Gärten gibt, um die eigentliche Zielsetzung des Projekts – der Erhalt des lichten Kiefernwalds – bewusst in den Vordergrund zu stellen. Außerdem stellt sich bei einer Tierpatenschaft immer die Frage, wie nach Abgang des Tieres (Tod, Austausch) mit der Patenschaft verfahren wird.

Mit einer Patenschaft wird nicht nur die Identifikation der Paten für das Projektgebiet und die Arbeit des LPVA gestärkt, sondern gleichzeitig über die Bekanntgabe der Patennamen auf der Patentafel anderen Besuchern die Botschaft vermittelt, dass das Projekt von den Bürgern mitgetragen, bzw. unterstützt wird.

Die Übernahme einer Projektpatenschaft ist nicht an einen bestimmten Betrag gebunden, jede Spende ist willkommen und wird ausschließlich projektbezogen verwendet. Die Zeitdauer der Patenschaft beträgt ein Jahr und kann auf Wunsch der Paten verlängert werden.

Mit einer Reihe von Angeboten bedanken wir uns bei den Projektpaten für ihre Unterstützung bedanken:

- Paten erhalten eine Urkunde über Ihre Patenschaft (*Abb. 35*) und eine steuerwirksame Spendenbescheinigung
- Ein Namensschild wird auf der Patentafel an den Tiergehegen angebracht
- Paten können bei vom LPVA im Projektgebiet angebotenen Führungen kostenlos teilnehmen
- Ab einem jährlichen Spendenumfang in Höhe von mindestens 100 Euro erhalten Paten eine kombinierte Jahreskarte für den Zoo Augsburg und den Botanischen Garten Augsburg (eine kombinierte Jahreskarte kostet normalerweise 50 €, die Jahreskarten werden dem LPVA von Zoo und Botanischen Garten kostenfrei zur Verfügung gestellt)

Seit Projektbeginn wurden 45 Patenschaften vergeben, die teilweise bis heute weiterlaufen. Insgesamt wurden bis Mai 2012 über die Patenschaften 10.223 € an Spendengeldern eingenommen (*vgl. Abb. 34*), die auch über das Ende des DBU-geförderten Projekts zur Finanzierung des Eigenanteils des LPVA an der Aktualisierung der Materialien für Umweltbildung und Öffentlichkeitsarbeit eingesetzt werden sollen.

Patenschaften	Jahre					
	2007	2008	2009	2010	2011	2012
1						
2						
3						
4						
5						
6						
7						
8						
9						
10						
11						
12						
13						
14						
15						
16						
17						
18						
19						
20						
21						
22						
23						
24						
25						
26						
27						
28						
29						
30						
31						
32						
33						
34						
35						
36						
37						
38						
39						
40						
41						
42						
43						
44						
45						

Abb. 34: Übersicht über die Dauer der bisher übernommenen Projektpatenschaften.

**Beweidungsprojekt
STADTWALD AUGSBURG**

Urkunde

Max Mustermann

hat eine Patenschaft für das
Beweidungsprojekt mit
Rothirschen und Przewalski-Pferden
im Stadtwald Augsburg
übernommen und unterstützt so
den Erhalt der einzigartigen
lichten Kiefernwälder am Lech.

Augsburg, 1. Mai 2011

Dr. Barbara Janselke
Direktorin des Lechparks
Rainer Schall
Vizebürgermeister
Dr. Maria DeFonseca
Lehrbeauftragte
Landschaftspflegeverein
Stadt Augsburg e.V.
ZOO
AUGSBURG
Botanischer Garten
Augsburg
DBU

Abb. 35: Urkunde für die Projektpaten.

5. Bildungsangebote

5.1. Beschilderung

Die gehegegebundene Besucherinformation setzt sich aus Gehegeschildern und einem Informationskasten zusammen. Der Informationskasten enthält u.a. Hinweise zu aktuellen Veranstaltungen, eine Übersicht über die Projektpatenschaften, eine „Patentafel“ und die Rubrik „Schnappschuss des Monats“, in der gelungene Fotos von Besuchern gezeigt werden (vgl. Abb. 36).



Abb. 36: Ein Bild aus der Rubrik „Schnappschuss des Monats“.

Ein zentraler Teil des projektbegleitenden Bildungsangebots ist die Gehege-Beschilderung. Neben Informationen zur Biologie und Ökologie der Weidetiere werden verschiedene landschaftsökologische Aspekte des Lebensraums „LICHTER KIEFERNWALD UND LECHHEIDE“ thematisiert. Die Themen der Gehegebeschilderung umfassen einen weiten räumlichen und zeitlichen Rahmen, um aufzuzeigen, dass Schutzmaßnahmen für Heiden und Kiefernwälder am Lech im Kontext eines überregionalen Biotopverbunds zu sehen sind (vgl. Abb. 37b und Kapitel 5.1.1 – 5.1.3).

Das für die Beschilderung des Beweidungsprojekts entwickelte Grundlayout gliedert die Gehegeschilder in drei Einheiten, wobei auf der linken Seite ein großer Text- und Bildteil für den Haupttext vorgesehen ist. Auf der rechten Seite befinden sich zwei schmalere, farblich abgesetzte Spalten, die als Infoblöcke für ergänzende Informationen verwendet werden.

Die insgesamt zehn Gehegeschilder sind thematisch drei Oberthemen zugeordnet: Lebensraum Kiefernwald, Przewalskipferde und Rothirsche. Die thematische Zuordnung zu den Oberthemen drückt sich in der farblichen Gestaltung der Schilder aus.

Ergänzt wird jedes Schild mit einer Cartoon-Kiefernzapfen-Figur, die in Anlehnung an den lichten Kiefernwald und das Augsburger Stadtwappen (vgl. Abb. 37a) in verschiedenen Posen entwickelt wurde. Die „Karl Zapf“ genannte Figur greift in wörtlicher Rede bestimmte wichtige Inhalte auf und spricht den Besucher direkt an. Auf diese Weise können auch provokantere Botschaften vermittelt werden.



Abb. 37a und b: Die Gestaltung der Cartoon-Figur „Karl Zapf“ als Sympathieträger für den lichten Kiefernwald orientiert sich in der Farbgebung am Augsburger Stadtwappen (oben links).

Ein nützlicher Synergieeffekt ist auch die Ähnlichkeit des Pinienzapfens im Stadtwappen mit einem Kiefernzapfen. Der Wassertropfen wurde für ein Kooperationsprojekt mit den Stadtwerken zur Hundekotproblematik entwickelt. Auf der rechten Seite wird das Beschilderungssystem vor Ort gezeigt.

Der Informationsgehalt der Schilder wurde bewusst umfangreicher gehalten, da von vorne herein nicht davon ausgegangen wurde, dass die Besucher beim ersten Rundgang alle Schilder lesen. Für Zoologischen Gärten und Museen belegen Studien, dass Besucher nur kurz gefasste Textblöcke lesen (vgl.

z.B. SERRELL, 1996; DAWID et al., 2002). Im Gegensatz zu diesen Einrichtungen ist die Schilderdichte beim Beweidungsprojekt geringer und aufgrund der vorangegangenen Besucherbefragung war uns bewusst, dass ein Großteil des Publikums das Projektgebiet regelmäßig besucht und demnach mehr Zeit hat, sich bei verschiedenen Besuchen mit jeweils unterschiedlichen Gehegeschildern intensiver zu beschäftigen.

Bei Gesprächen mit Besuchern während der Projektlaufzeit zeigte sich, dass die Schilder auch gelesen werden, bzw. die Inhalte der Schilder den meisten regelmäßigen Besuchern inzwischen bekannt sind.

Im Folgenden sollen die im Rahmen des Projekts entwickelten Gehegeschilder und ihre zentralen Inhalte vorgestellt werden.

5.1.1. Lebensraum Kiefernwald und Lechheide

Titel:	Lichte Kiefernwälder – Ein Natur- und Kulturerbe am Lech	
 <p>Lichte Kiefernwälder Ein Natur- und Kulturerbe am Lech</p> <p>Kiefern-Auwälder im Lechtal Im Stadtwald Augsburg befinden sich über 30 % der noch verbliebenen Vorkommen lichter Kiefernwälder am bayerischen Lech. In ihrer Ausprägung und Artenausstattung sind diese besonderen Auwälder eng an die dynamischen Prozesse intakter Wildflussökosysteme und extensiver Weidewirtschaft gebunden. So waren beispielsweise die Heiden und lichten Kiefernwälder zwischen Augsburg und Landsberg noch bis 1800 die wichtigsten Sommerweidgebiete für Schafe in Süddeutschland. Außerdem waren die Kiefernwälder auch Lebensraum wildlebender großer Pflanzenfresser. Die Beweidung führte zur Ausbildung typischer lichter Waldstrukturen und der Lechheiden, deren Vegetationszusammensetzung von den Pflanzenarten der umgebenden Kiefernwälder bestimmt wird.</p> <p>Im Projektgebiet und auf den umliegenden Hochebenen kommen über 500 zum Teil sehr seltene Pflanzenarten vor. Diese große Artenvielfalt erklärt sich aus der zentralen biogeographischen Rolle des Lechtals in Europa. Neben den alpinen Pflanzenarten, für die das Lechtal als Transitkorridor zwischen Alpen und Jura dient, finden sich in den lichten Kiefernwäldern zusätzlich Arten der mediterranen Steppen sowie der Kontinentalregion. Aufgrund ihrer Einzigartigkeit werden die lichten Kiefernwälder daher auch als nationale Kulturerbe eingestuft. Mit den wasserbaulichen Eingriffen am Lech und dem Rückgang der Waldweide setzte in den Kiefernwäldern jedoch eine Entwicklung hin zum Laubholzwald ein und zu Ungunsten der naturschutzrelevanten Arten ein.</p> <p>Die Themen sollen mit ihrem Wiederholcharakter dazu beitragen, lichte Vegetationsstrukturen zu erhalten bzw. zu fördern. Darüber hinaus sollen sie offene Bodenstellen schaffen, auf dem Kiefernreiserne wieder keimen können. Ein Ziel ist es, die Besucher*innen über die Bedeutung lichter Kiefernwälder und der Lechheiden zu informieren. Wissenschaftliche Begleitmaßnahmen werden können, wie sich der Einsatz der Weidewirtschaft auswirkt. Das Projekt ist so angelegt, dass es auch auf andere lichte Kiefernwälder übertragen werden kann.</p> <p>Weniger Informationen unter www.lpr-augsburg.de</p> <p>„Vom Menschen unberührte Natur gibt es in Mitteleuropa fast nirgendwo mehr. Deshalb bedeutet Naturschutz heutzutage fast immer Kulturlandschaftspflege!“</p>		
Module	Inhalt	
Haupttext:	<ul style="list-style-type: none"> • Vorkommen von Kiefern-Auwäldern im Lechtal • Verknüpfung lichter Kiefernwälder mit dynamischen Prozessen intakter Wildflussökosysteme und extensiver Weidewirtschaft • zentrale biogeographische Rolle des Lechtals in Europa mit alpinen, mediterranen und kontinentalen Arten • wasserbauliche Eingriffe und Rückgang der Waldweide führt zur Entwicklung von Laubmischwald zu Ungunsten naturschutzrelevanter Arten 	
Infoblöcke:	<ul style="list-style-type: none"> • Übersicht Projektgebiet und Projektorganisation (Trägerschaft, Finanzierung, Weidemanagement) • Projektziele 	
„Karl Zapf“:	<p>„Vom Menschen unberührte Natur gibt es in Mitteleuropa fast nirgendwo mehr. Deshalb bedeutet Naturschutz heutzutage fast immer Kulturlandschaftspflege!“</p>	

Titel: Lichte Kiefernwälder – Der Vielfalt auf der Spur (II)

Lebensraum Kiefernwald

Der Vielfalt auf der Spur

Zeitfenster in die Vergangenheit

Nach der Eiszeit fand die Kiefer im Alpenraum gute Wachstumsbedingungen. An vielen Standorten wurde sie jedoch mit gleichzeitiger Bodenentwicklung von Laubbäumen und der Fichte verdrängt. Auf dem kalkhaltigen Boden der Plateaus hingegen konnten sich lichte Kiefernwälder mit ihrem typischen Artenreichtum bis heute behaupten.

Die Auflichtung des Kiefernwaldes durch den Menschen führte zur Bildung der Lechheiden, deren Artenspektrum mit dem der benachbarten Kiefernwälder vergleichbar ist. Die Kiefernwälder sind demnach der ursprüngliche Lebensraum der Tier- und Pflanzenarten der Lechheiden. Die Fauna und Flora der Lechheiden kann langfristig nur überleben, wenn ihr eine mögliche große Vielfalt an Lebensräumen zur Verfügung steht. Da nur noch 1 % der ehemaligen Heidefläche vorhanden ist, stellen die lichten Kiefernwälder im Stadtwald Augsburg wichtige Refugien dar, um die heimische tier- und pflanzenweltliche Kiefernwälder langfristig zu erhalten.

„Sehen Sie selbst! Dieses Foto entstand Ende Mai 2007 nach der Holunderblüte und zeigt die Vegetation vor der Ankunft der Weidetiere. Bilden Sie sich Ihr eigenes Urteil über die Vegetationsentwicklung und vergleichen Sie das Foto mit der aktuellen Situation. Beachten Sie dabei natürlich jahreszeitlich bedingte Veränderungen.“

Die natürliche Ausgestaltung an einem Wildbaum im Alpenraum ist geprägt durch die Flammkammer. Oberhalb der Hochwasserlinie bilden sich lichte Kiefernwälder (nach MSLER, 1998)

Jede Pflanze reagiert anders

Nicht jede Pflanzenart reagiert auf Beweidung auf die gleiche Weise. Im Rahmen der wissenschaftlichen Begleituntersuchung wird dabei festgestellt, wie sich die Bestände von beweidungs- und störungstoleranten Pflanzenarten, wie z.B. der Sumpfglabiöle, und intoleranteren Arten, wie z.B. des Regensburger Geißklee, verhalten.

In Frühjahr 2007 wurden im Projektgebiet viele Dauerbeobachtungsflächen mit einer Gesamtfläche von 500 m² für die Untersuchung dieses so genannten „Zustats“ angelegt und die einzelnen Pflanzen kartiert, um detaillierte Aussagen über ihre Beweidestoleranz machen zu können. Insbesondere werden dabei Verbenasträucher, Wurdeleien, Varnweiden und Ausbeutige, Nillweiden und Frühblühende sowie die Neuwaldgläublingstanne der einzelnen Pflanzen.

Diese detaillierte Beobachtungsergebnisse sind notwendig, da nur mit einem gewissen Kenntnis über Ökologie und Biologie der Zielarten eine Zuzunahme von Artenvielfalt möglich ist.

Die Untersuchung der Zielarten wird durch das Botanische Institut der Universität Regensburg im Frühjahr durchgeführt.

Weitere Informationen über die wissenschaftliche Begleituntersuchung erhalten Sie unter www.lpa.aug.sbg.ac.at

Sumpfglabiöle (Aster sp.)

Obwohl der Sumpfglabiöle ein optisch unattraktives Pflanz ist, ist es durch seine weichen Blätter und die der Farnstruktur dazwischen liegenden Blätter ein beliebter Nahrungspflanz für viele Insekten.

Regensburger Geißklee (Chamaecytisus pratensis)

Der winterharte Regensburger Geißklee bevorzugt trockene Gebirgs- und Talsenken, Bahndämme und Heideflächen. Er zeigt kalkstoffarme Böden an und ist gegenüber Weiden durch Weidenstreu unempfindlich.

Der Zweig erreicht eine Wuchshöhe von 10–20 cm, seine lang gestielten Laubblätter sind auf der Unterseite dicht behaart. Die hellgelben Blüten stehen in dichten Teil der Zweige, die Blütezeit ist im April und Mai.

In Deutschland kommt der Regensburger Geißklee nur in Bayern vor und hat an fast allen westlichen Verbreitungsgrenzen. Er zählt zu den so genannten „montanen“ Arten, d.h. er kommt nur dort vor, wo Standortbedingungen herrschen, die denen der heutigen ostalpinen Steppen ähneln. Die Bestände des Geißklee in Bayern sind Relikte der großflächigen nacheiszeitlichen Steppenlandschaften.

Module	Inhalt
Haupttext:	<ul style="list-style-type: none"> • Biotoptradition der lichten Kiefernwälder im Lechtal • Bildung der Lechheiden aus lichten Kiefernwäldern durch anthropogene Nutzungen • Lichte Kiefernwälder und Lechheiden sind keine getrennt zu betrachtenden Lebensräume • Da nur noch wenige Heidefläche im Lechtal vorhanden sind, haben die lichten Kiefernwälder eine wichtige Funktion als Biotopbrücke und Rückzugsraum • Beschreibung der populationsökologischen Begleituntersuchungen zu Sumpfglabiöle und Regensburger Geißklee
Infoblöcke:	<ul style="list-style-type: none"> • Charakterarten der lichten Kiefernwälder und Lechheiden (Baumpieper und Regensburger Geißklee)
„Karl Zapf“:	<p>„Sehen Sie selbst! Dieses Foto entstand Ende Mai 2007 nach der Holunderblüte. Es zeigt die Vegetation vor Ankunft der Weidetiere. Bilden Sie sich Ihr eigenes Urteil über die Vegetationsentwicklung und vergleichen Sie das Foto mit der aktuellen Situation. Beachten Sie dabei natürlich jahreszeitlich bedingte Veränderungen.“</p>

Titel: Lichte Kiefernwälder – Der Vielfalt auf der Spur (III)

Lebensraum Kiefernwald

Der Vielfalt auf der Spur

Kulturräum seit über 5500 Jahren

In der Jungsteinzeit führte die Entdeckung von Ackerbau und Viehzucht zu einer nachhaltigen Veränderung der Landschaft am Lech. Bald übertrifft die Zahl der in den Kiefernwäldern wachsenden Hausiere die der ursprünglich vorhandenen wildlebenden großen Pflanzenfresser. Neben ihrer Nutzung als Weide wurden bis ins 19. Jahrhundert den Kiefernwäldern und Heiden auch Holz und Laubmoos entnommen.

Die zunehmende Nutzung führte zur Entreichung der Lechheiden, die noch bis Mitte des 19. Jahrhunderts zu den wichtigsten Sommerweidestellen für Wanderschäfer in Süddeutschland gehörten. Mit der Modernisierung der Land- und Forstwirtschaft wurden jedoch viele lechnahe Kiefernwälder und Heiden in Acker- und Grünland oder Wirtschaftswald umgewandelt.



„Stylisiertere „Kiefernwälder“ entstanden in Mitteleuropa vor vielen Dutzend der natürliche Mooswald aus Kiefernwald und Offenland. Die Waldheide bildet den ursprünglichen Verbund eine natürliche Waldregeneration.“

Junger Wald durch alte Nutzung?

Zahlreiche Studien über Wald- und Offenland-Ökosysteme zeigen tendenziell, dass die natürliche Verjüngung der Wälder und einem geschlossenen Zyklus von Wald- und Offenlandbeständen eine Beweidung mit großen Pflanzenfressern wichtig ist. Als so genannte „Lichtkeimer“ benötigen Kiefernarten offene Bodenstrukturen für ihre Entwicklung.

Die Forstverwaltung Augsburg hat in beiden Gebieten Probeflächen eingerichtet, auf denen das Aufkommen von jungen Kiefern beobachtet werden wird.

Abhängig von der Gehörgestaltung der Probeflächen und der Nutzung werden bei Bedarf zusätzliche Probeflächen eingerichtet.

Vor dem Einsetzen der Waldentstehung wurde durch den Landschafts- und Gewässer-Staatsrat Augsburg e.V. die bestehende Vegetationsstruktur mit über 200 Fotos an gleichzeitig über das Projektgebiet verteilten Standorten dokumentiert.

Über die jährlich von denselben Standorten durchgeführte Fotodokumentation entsteht so eine umfangreiche Bildatzenbank, die die Entwicklung der Vegetationsstruktur unter dem Einfluss der Beweidung darstellt.

Wichtig Informationen über die wissenschaftliche Begleituntersuchung erhalten Sie unter www.kjg.aug.sggg.de.



Tapiezierspinne
(*Dryas uliginosa*)

Die bis 2 cm großen Tapiezierspinnen leben in Erdhöhlen, die mit Spinnweben ausgekleidet sind. Tapiezierspinnen bilden in einem weichen Fruchtschlauch Ovale, die der Gattung und dem Boden feucht oder von Pflanzen bedeckt ist.

Sobald ein Insekt über den Fruchtschlauch läuft, schnappt die Tapiezierspinne herum und tötet das Beute mit einem Biss durch die Schilddrüse. In der Regel ist es nur ein Insekt, das in der Schlaupe überlebt. Diese sind sehr standorttreu und bilden oft Kolonien. Männchen und Jungtiere sterben häufig im Sommer.

Zur der Familie der eng mit den Vogelspinnern verwandten Tapiezierspinnen sind in Mitteleuropa nur drei Arten bekannt. Wie bei den „echten“ Vogelspinnern sind ihre Öffnungen vertikal angeordnet. Tapiezierspinnen unterscheiden sich da bei deutlich von anderen heimischen Spinnen, die ihre Öffnungen senkrecht zu einer horizontalen Ebene besitzen.

Der bevorzugten Lebensräume sind Heiden, Wald- und Offenland sowie offene Mitteleuropa. Die in diesem Bestand in Bayern gebliebenen, Vogelspinne entsprechende kommt im Stadtwald Augsburg nur noch an wenigen Standorten vor, wenn auch in Gebiet des Barmherzigenprojekts.



Sumpfgладиоле
(*Gladiolus palustris*)

Die Sumpfgладиоле ist eine mehrjährige, 30-60 cm hohe Pflanze aus der Familie der Schwertliliengewächse mit langen, schwerförmigen Blättern. Ihre unterirdische Wurzelrhizome besitzt eine netzartige Oberfläche, die einen Korkkork absondert. Im Mittelalter glaubte man dabei, dass wenn die Pflanze unter der Mitternacht steigt, im Kampf unverwundbar sei. Auf diesem Volksglauben beruht auch ihr alter Name „Ziesgras“.

Die aus dem Mittelmeerraum stammende Sumpfgладиоле ist in Mitteleuropa nur selten anzutreffen und gilt in Deutschland als stark gefährdet. Sie kommt auf wechselluftreichen und kalkreichen Magersoden und Flussschotterheiden sowie in Mooren vor.

Das Gebiet um die Königsruher Heide beherbergt mit über 400.000 Exemplaren die größte bekannte Population.



Module	Inhalt
Haupttext:	<ul style="list-style-type: none"> Einfluss der Entwicklung von Ackerbau und Viehzucht auf die Landschaft am Lech Übernahme der ökologischen Funktion der wildlebenden Megaherbivoren durch Haustiere Bedeutung des Lechtals für die Wanderschäfer Intensivierung der Land- und Forstwirtschaft führte zur Umwandlung vieler lechnahe Kiefernwälder und Heiden in Acker- und Grünland oder Wirtschaftswald Bedeutung von Beweidung für die natürliche Waldverjüngung Beschreibung der Fotodokumentation der Gehegestruktur
Infoblöcke:	<ul style="list-style-type: none"> Charakterarten der lichten Kiefernwälder und Lechheiden (Tapiezierspinne und Sumpfgладиоле)
„Karl Zapf“:	<p><i>„Sehen Sie selbst! Dieses Foto entstand Ende Mai 2007 nach der Holunderblüte. Es zeigt die Vegetation vor Ankunft der Weidetiere. Bilden Sie sich Ihr eigenes Urteil über die Vegetationsentwicklung und vergleichen Sie das Foto mit der aktuellen Situation. Beachten Sie dabei natürlich jahreszeitlich bedingte Veränderungen.“</i></p>

5.1.2. Przewalskipferde

Titel:	Przewalskipferde – Die Letzten ihrer Art																		
<p>Przewalskipferde <i>Die Letzten ihrer Art</i></p> <p>Echte Wildpferde Die Entdeckung der letzten echten Wildpferde im Jahr 1879 in Zentralasien durch den russischen Naturforscher Nikolaj Przewalski war in Europa eine Sensation. Bis dahin ging man davon aus, dass Wildpferde, deren Vorkommen in Europa durch Knochenfunde und Höhlenkunst dokumentiert ist, ausgestorben waren. Archäologische Funde aus dem Landkreis Landsberg am Lech belegen, dass europäische Wildpferde nach der letzten Kaltzeit auch in den letzten Eiszeitaltern im Lechtal vorkamen.</p> <p>Im Pfandland waren Przewalskipferde seit Ende der 1960er Jahre ausgestorben. Durch koordinierte Erhaltungsmaßnahmen Zoologischer Gärten konnte die Art jedoch genetisch erhalten und heute leben weltweit wieder etwa 2000 Przewalskipferde. Verschiedene asiatische Länder bemühen sich inzwischen auch um eine erfolgreiche Wiederansiedlung im ursprünglichen Verbreitungsgebiet.</p> <p>Lockere Kommunen und lebenslange Beziehungsbande Przewalskipferde leben in Haremgruppen aus einem Hengst, seinen Stuten und deren bis zu drei Jahren alten Nachwuchs sowie in so genannten Junggesellengruppen. Erwachsene Stuten bleiben oft ihr Leben lang zusammen. Hengste können einen Harem an lange Jahre haben, bis sie von einem stärkeren Hengst im Kampf besiegt und vertrieben werden. Ein Haremshengst verleiht seinen Harem zunächst einem Stutgebilde, das mit dessen anderer Gruppen überlappen kann. Wenn Jungstuten und -hengste im Alter von ein bis drei Jahren ihre Geburtsgruppe verlassen, schließen sie sich zu lockeren Gruppen zusammen. Jungstuten sind spätestens im Alter von drei Jahren fortpflanzungsfähig und suchen dann einen Hengst, bei dem sie anheften bleiben.</p> <p>Mit kompaktem Körper gegen die Elemente Przewalskipferde gehören zu den am schnellsten lebenden Tiergruppen mit einem ungewöhnlich großen Flächenschnitt. Mit einem dichten Wollschicht, einer dicken Schwanzschweifhaar und der Möglichkeit, das Nasenepithel zu wässern, sind sie im Temperaturbereich von bis zu 40°C ausgegnet. Einmal im Jahr erneuert sich das Fell. In der Zeit der Paarungszeit wechseln Przewalskipferde über zwei Wochen vom Fell zur hellen Sommerhaare, wobei sie auch keine Spermatiden aus den Follikeln abgeben und die Przewalskipferde durch die Wintermonate überleben können. In der Paarungszeit verhalten sich Hengste und Stuten anders als die Individuen, die sie überleben werden, um damit eine Züchtung zu ermöglichen.</p> <p>Steckbrief Przewalskipferd</p> <table border="1"> <tr> <td>Wissenschaftlicher Name</td> <td><i>Equus hemionus</i></td> </tr> <tr> <td>Alter</td> <td>15-20 Jahre</td> </tr> <tr> <td>Größe</td> <td>1,60-1,80 m (1,80-2,00 m)</td> </tr> <tr> <td>Gewicht</td> <td>300-350 kg</td> </tr> <tr> <td>Wurdegröße</td> <td>1,10 m</td> </tr> <tr> <td>Tragzeit</td> <td>11 Monate</td> </tr> <tr> <td>Nahrung</td> <td>Grasses, Kraut, Jungpflanzen</td> </tr> <tr> <td>Natürliche Feinde</td> <td>Wolf</td> </tr> <tr> <td>Verbreitung</td> <td>Entlang der Amudarya, bis ins westliche Mittelgebirge, gebirgig in der Dsungarischen Oase</td> </tr> </table>		Wissenschaftlicher Name	<i>Equus hemionus</i>	Alter	15-20 Jahre	Größe	1,60-1,80 m (1,80-2,00 m)	Gewicht	300-350 kg	Wurdegröße	1,10 m	Tragzeit	11 Monate	Nahrung	Grasses, Kraut, Jungpflanzen	Natürliche Feinde	Wolf	Verbreitung	Entlang der Amudarya, bis ins westliche Mittelgebirge, gebirgig in der Dsungarischen Oase
Wissenschaftlicher Name	<i>Equus hemionus</i>																		
Alter	15-20 Jahre																		
Größe	1,60-1,80 m (1,80-2,00 m)																		
Gewicht	300-350 kg																		
Wurdegröße	1,10 m																		
Tragzeit	11 Monate																		
Nahrung	Grasses, Kraut, Jungpflanzen																		
Natürliche Feinde	Wolf																		
Verbreitung	Entlang der Amudarya, bis ins westliche Mittelgebirge, gebirgig in der Dsungarischen Oase																		
Module Haupttext:	Inhalt <ul style="list-style-type: none"> • Vorkommen von Wildpferden im Lechtal am Ende der letzten Kaltzeit • Entdeckung der Przewalskipferde • Erhaltungszucht und Wiederansiedlung • Sozialsystem mit Harems und Junggesellengruppen 																		
Infoblöcke:	<ul style="list-style-type: none"> • Steckbrief Przewalskipferd • Anpassungen von Przewalskipferden an kontinentales Klima 																		
„Karl Zapf“:	<i>„Wissenschaftler glauben heute, dass der inzwischen ausgestorbene europäische Tarpan und nicht das Przewalskipferd der Vorfahre unserer Hauspferdrassen ist.“</i>																		

Titel:	Erhaltungszucht – Aus den Zoos zurück in die Natur
---------------	---

Erhaltungszucht

Aus den Zoos zurück in die Natur

Kontrollierte Zucht...

Das Przewalskipferd ist ein Paradebeispiel für die erfolgreiche Natur- und Artenschutzarbeit Zoologischer Gärten.

Alle heute lebenden 2000 Przewalskipferde stammen von nur 12 Tieren ab, die denen nach dem Weltkrieg die Zucht fortgeführt wurden. Aufgrund der kleinen Gründerpopulation lassen sich Przewalskipferde langfristig nur mit einem strengen Management erhalten. Im 1981 gegründeten Zuchtbuch wird jedes in Menschenhüt geborene Przewalskipferd aufgenommen.

Zur Vermischung von Inzucht und dem Verlust genetischer Information sind jedoch internationale Kooperationen notwendig.

Weltweit wurden für noch bedrohte Taxiderme daher wissenschaftlich geführte und eng miteinander kooperierende Zuchtprogramme eingerichtet. Für das Przewalskipferd gibt es sie seit 1979 in Nordamerika, seit 1986 in Europa (Europäisches Erhaltungszuchtprogramm, EEP) und seit 1990 in Australien und Asien.

Auf der Suche nach den letzten Wildperden

Nach der Entdeckung des Przewalskipferds suchte die internationale Tierwelt nach weiteren wilden Verwandten gefährlicher Wildperden nach Europa zu bringen. Mehrere Expeditionen folgten. 1981 und 1984 trafen 80 junge Przewalskipferde in den Zoo ein, die nicht mehr mit europäischen Zootaxidermen verwandt waren.

Die wertvollsten Biotope werden von Nomaden genutzt und die Zucht vorantreibt. In den letzten Jahrzehnten haben die Zahl der Nomaden abgenommen. Die wichtigsten Produktionsanlagen der Zucht sind die Zuchtstationen und die Zuchtstationen.



Przewalskipferde in einer Gruppe im Keller Zoo, der das EEP koordiniert. Die Erhaltungszuchtprogramme in Amerika und Australien werden geleitet von Frank Ruppel, National Zoological Park, Smithsonian Institution, USA, und dem Wiener Zoo (Austrien).



Zwei Forscher mit einem Przewalskipferd in der Mongolei. Die Analyse über den DNA-Übertragungszustand ermöglicht es, das Management der Art zu verbessern.



Ein Przewalskipferd in der Mongolei. Die Analyse über den DNA-Übertragungszustand ermöglicht es, das Management der Art zu verbessern.

... und praktischer Naturschutz

Heute reicht es jedoch nicht mehr aus, sich nur auf die Erhaltungszucht bedrohter Taxiderme zu beschränken. Genauso wichtig ist der Schutz der ursprünglichen Lebensräume. Daher gehören inzwischen auch Naturschutz- und Wiederansiedlungsprojekte zu den Aufgaben der Erhaltungszuchtprogramme.

Insbesondere mehr Zootaxiderme unterstützen Naturschutzprojekte, die dem Management der Freilandpopulationen und dem Erhalt der Lebensräume dienen, sowohl finanziell als auch mit wissenschaftlichem Know-how.

Die seit 1993 bestehenden Wiederansiedlungsprojekte für Przewalskipferde in der Mongolei dienen hierfür als gutes Beispiel.

Weitere Informationen zum Przewalskipferd-EEP erhalten Sie unter www.takti.de.

Schleichendes Aussterben

Die letzte bestätigte Sichtung eines Przewalskipferds in der Wildbahn stammt aus dem Jahr 1969.

Für das Aussterben der Art im Freiland ist das Zusammenwirken mehrerer Faktoren verantwortlich, der Hauptgrund lag in der zunehmenden Konkurrenz mit Hausvieh um Wasser und Nahrung. Hinzu kam die Umwandlung von Nomaden, die Übertragung von Hauptfleischbecken auf die Wildtierpopulation und klimatische Extremereignisse.



Module	Inhalt
Haupttext:	<ul style="list-style-type: none"> • Erhaltungszucht des Przewalskipferds durch Zoologische Gärten • Koordinierte Erhaltungszuchtprogramme • Naturschutz- und Wiederansiedlungsprojekte mit Unterstützung Zoologischer Gärten als zusätzliche neue Aufgaben der Erhaltungszuchtprogramme
Infoblöcke:	<ul style="list-style-type: none"> • Fang von Przewalskipferden Ende des 19. und Anfang des 20. Jahrhunderts in Zentralasien für den Aufbau einer Population in Menschenobhut • Multikausal begründetes Aussterben des Przewalskipferds im Freiland
„Karl Zapf“:	<p>„Das Przewalskipferd war die erste Tierart, für die ein EEP eingerichtet wurde. Außerdem ist es eine der wenigen Arten, die erfolgreich wiederangesiedelt werden konnte. Inzwischen gibt es in den europäischen Zoos für über 160 bedrohte Tierarten Erhaltungszuchtprogramme.“</p>

Titel:	Von Menschen und Tieren – Die Wiederansiedlung von Przewalskipferden
<p>Von Menschen und Tieren Die Wiederansiedlung von Przewalskipferden</p> <p>Nur langfristiges Engagement bringt Erfolg Die erfolgreiche Erhaltung und Wiederansiedlung von Przewalskipferden ist ein langfristiges Engagement, das von der Planung bis zur Umsetzung, Wülfen wieder zurück in ihre Heimat zu bringen. Der Erfolg einer Wiederansiedlung hängt davon ab, ob die Art vom Menschen unabhängig eine sich selbst erhaltende Population, bei Przewalskipferden etwa 500 Individuen, entwickeln kann. Dies gelingt nur, wenn vor Ort die natürlichen Bedingungen gegeben sind und die Faktoren, die zum Aussterben führten, nicht mehr gegeben sind. In den nur scheinbar „menschenleeren“ Steppen Zentralasiens ist dies jedoch kein leichtes Unterfangen. Der Transport der Tiere nach Asien ist dabei nur der erste Schritt. Das ist nicht so selbstverständliche Teil der Arbeit ist die langfristige Einpassung solcher Projekte in die ökologischen und ökonomischen Verhältnisse vor Ort. Denn für die Bevölkerung müssen sozio-ökonomische Rahmenbedingungen geschaffen werden, durch die sie von der Wiederansiedlung auch wirtschaftlich profitieren.</p> <p>„Die IUCN, die weltweit größte Naturschutzorganisation, gibt Richtlinien für die Umsetzung von Wiederansiedlungsprojekten heraus. Denn es ist wichtig, dass solche Projekte in ihrer Durchführung untereinander vergleichbar sind und einen hohen qualitativen Standard aufweisen.“</p> <p>Das Beispiel Mongolei Eine erste Wiederansiedlung von Przewalskipferden war bisher nur in der Mongolei in den Nationalparken Gobi B und Hustai Nuruu erfolgreich. Zwei weitere solche Projekte sind dem Ziel der ersten Wülfen im Jahr 1993 Rückzucht gelungen, aber inzwischen haben fast über 200 Wülfen in wachsenden Populationen eine menschenleere Zentrale. Wissenschaftliche Studien erweitern dabei unser Wissen über die Wülfen in ihrer neuen Umgebung und werden unser Verständnis des Ökosystems Steppen. Die Wiederansiedlungsprojekte sind außerdem eingebunden in umfassende Entwicklungspläne.</p> <p>Zugpferde für den Naturschutz? Nach im Bucharest Reservat (Ungarn) und im Hustai Nuruu Nationalpark (Mongolei) haben die Przewalskipferden einen hohen Stellenwert für den Naturschutz. Zugpferde sind ein wichtiger Bestandteil der Landschaft und werden auch für den Tourismus genutzt. Die Przewalskipferden sind jedoch ein wichtiger Bestandteil der Landschaft und werden auch für den Tourismus genutzt.</p> <p>„Achten sie bei ihrem nächsten Zoobesuch doch mal darauf, welche Arten- und Naturschutzprojekte der Zoo unterstützt. Es müssen nicht immer internationale Projekte sein, auch hier bei uns können sich Zoos im Naturschutz engagieren.“</p>	
Module	Inhalt
Haupttext:	<ul style="list-style-type: none"> • Kriterien für erfolgreiche Wiederansiedlungen • Langfristige Einpassung von Wiederansiedlungsprojekten in die ökologischen und sozio-ökonomischen Rahmenbedingungen vor Ort • Lösung von Landnutzungskonflikten als übergreifendes zentrales Thema für erfolgreiche Natur- und Artenschutzprojekte • Positivbeispiele: Wiederansiedlungsprojekte Gobi B und Hustai Nuruu (Mongolei)
Infoblöcke:	<ul style="list-style-type: none"> • Fang von Przewalskipferden Ende des 19. und Anfang des 20. Jahrhunderts in Zentralasien für den Aufbau einer Population in Menschenobhut • Beispiele für Wiederansiedlungsprojekte mit suboptimalen Rahmenbedingungen: Buchara Reservat (Usbekistan), Altyn Emel Nationalpark (Kasachstan), Kalameili Naturreservat (China) • Przewalskipferde als Flaggschiffart für die Etablierung von Naturschutzgedanken auf politischer und gesellschaftlicher Ebene als notwendige Investition in die Zukunft
„Karl Zapf“:	<p>„Die IUCN, die weltweit größte Naturschutzorganisation, gibt Richtlinien für die Umsetzung von Wiederansiedlungsprojekten heraus. Denn es ist wichtig, dass solche Projekte in ihrer Durchführung untereinander vergleichbar sind und einen hohen qualitativen Standard aufweisen.“</p> <p>„Achten sie bei ihrem nächsten Zoobesuch doch mal darauf, welche Arten- und Naturschutzprojekte der Zoo unterstützt. Es müssen nicht immer internationale Projekte sein, auch hier bei uns können sich Zoos im Naturschutz engagieren.“</p>

5.1.3. Rothirsche

Titel:	Rothirsche – Gesellige Vegetarier																			
<p>Rothirsche <i>Gesellige Vegetarier</i></p> <p>Mitteleuropas größte Pflanzenfresser</p> <p>In historischer Zeit waren Rothirsche in weitaus größeren Stämmen über das Nordalpengebiet weit verbreitet, der Verlust ihres Lebensraums führte jedoch zu einer starken Verringerung der Bestände.</p> <p>In Bayern bildet der Donau-Lechtaltrakt seit der letzten Vegetationsperiode der Rothirsche auf der linken Seite nördlich von München und die Alpen. Noch im Mittel des 20. Jahrhunderts konnte Rothirsche auch im Augsburg-Schwabland vor. Das Lechtal war, wie auch die Täler der anderen Flüsse im Alpenvorland, für Rothirsche sowohl dauerhafter Lebensraum als auch Korridor während der saisonalen Wanderbewegungen zwischen Winter- und Sommerweiden in den Alpen und Donautal.</p> <p>Die letzten Rothirschvorkommen in Oberbayern und Schwaben außerhalb der Alpen verschwanden am Anfang der 80er Jahre. Lediglich in den letzten Jahren sind sie wieder in den Alpen nördlich von München überlebt und sie sind, das sich jetzt wieder weiter verbreiten soll. Rothirsche leben außerhalb der Brutzeit in gesamtgeschlechtlichen Rudeln, jedoch gibt es unter ihnen auch Einzelgänger. Rothirsche sind zwar nicht ausschließlich nachtaktiv, sie stehen heute tagsüber jedoch meist abends zu einem günstigen Anspannplatz und haben insgesamt einen hohen Tagesanstand zurück. Während der Winterzeit legen sie meist verborgen und ruhig.</p> <p>Die Nahrung der Rothirsche besteht überwiegend aus Gräsern und Kräutern. Im Herbst konzentrieren sie sich auf Eicheln, Kastanien oder Bucheckern. Im Winter suchen sie nach Gras, das sie unter der Schneedecke hervorstechen, auch andere Pflanzenarten wie z. B. Baumrinde auf dem Speiseplan. In der so genannten „Fresszeit“ im Sommer legen sich Rothirsche die nötigen Fettreserven an, um die Brutzeit und den anschließenden Winter zu überleben.</p> <p>Platzhirsche und Rivalenkämpfe</p> <p>Die Brutzeit der Paarungzeit der Rothirsche findet von Mitte September bis Mitte Oktober statt. Um Rudeln während dieser Zeit zu verteidigen, kennzeichnen die männlichen Hirsche mit Ursubstanz „Röhren“ im Gebiet. Das sind in der Nähe der so genannten „Platzhirsche“ aufstehenden Weiden werden an Bäumen und Büschen angebracht.</p> <p>Diese Hirsche können bis zu einem Dutzend Hirsche anlockern und werden von den Platzhirschen gegenüber Konkurrenz verteidigt. In diesen Rivalenkämpfen messen die Gegner mit den Hörnern und Vorderextremitäten gegen die Takt eines Konkurrenten bilden die Anatomie.</p> <p>Eine wichtige Rolle in diesen ritualisierten Kämpfen spielen die Hirschgeweihe, die während der Wachstamsperiode von einer empfindlichen Haut, dem so genannten Bart, umgeben ist, die den Geweihschäften mit Blut versorgt. Ist das Geweih voll ausgebildet, wird der Bart vom Hirsch abgeworfen. Nach der Paarungszeit verliert das Geweih an Bedeutung, im zeitigen Frühjahr wird es abgeworfen und für die kommende Brutzeit ersetzt.</p> <p>Zwischen Ende Mai und Anfang Juni verlassen die Hirsche ihr Versteck im Forst, um in geeigneter Umgebung ihre Jungtiere auf die Welt zu bringen. Bereits kurz nach der Geburt können Hirschkitzchen stehen und selbstständig ein Versteck aufsuchen, das sie während ihrer ersten Lebenszeit nur zum Schutz verlassen. In den ersten Lebenswochen sind junge Hirsche aufgrund ihrer guten Tarnung, aber nur schwach ausgeprägten Körpergröße und aufgrund ihrer Fähigkeit, keinen Kot abzugeben, für Feinde nur schwer zu entdecken.</p> <p>Steckbrief Rothirsch</p> <table border="1"> <tr> <td>Latinischer Name</td> <td><i>Capreolus capreolus</i></td> </tr> <tr> <td>Alter</td> <td>27-28 Jahre</td> </tr> <tr> <td>Größe</td> <td>Schulterhöhe 100 - 150 cm</td> </tr> <tr> <td>Gewicht</td> <td>Weibchen 200 - 250 kg Männchen 250 - 300 kg</td> </tr> <tr> <td>Wurfsite</td> <td>7. Klasse 2</td> </tr> <tr> <td>Tragzeit</td> <td>8 Monate</td> </tr> <tr> <td>Nahrung</td> <td>Grüne Kräuter, junge Laubb- und Nadelgehölze, Flecht, Kastanien, Bucheckern, Eicheln</td> </tr> <tr> <td>Natürliche Feinde</td> <td>Wölfe, Luchs</td> </tr> <tr> <td>Verbreitung</td> <td>Entlang der Mittelgebirge mit offenen Landschaften in Europa, Asien und Nordamerika</td> </tr> </table> <p>Waldgebiete bilden heute den wichtigsten Lebensraum für Rothirsche. Ursprünglich kamen sie jedoch in offenen oder halboffenen, waldarmen Steppenlandschaften vor.</p> <p>Wiederholungsfragen unter www.spr-augsburg.de</p>			Latinischer Name	<i>Capreolus capreolus</i>	Alter	27-28 Jahre	Größe	Schulterhöhe 100 - 150 cm	Gewicht	Weibchen 200 - 250 kg Männchen 250 - 300 kg	Wurfsite	7. Klasse 2	Tragzeit	8 Monate	Nahrung	Grüne Kräuter, junge Laubb- und Nadelgehölze, Flecht, Kastanien, Bucheckern, Eicheln	Natürliche Feinde	Wölfe, Luchs	Verbreitung	Entlang der Mittelgebirge mit offenen Landschaften in Europa, Asien und Nordamerika
Latinischer Name	<i>Capreolus capreolus</i>																			
Alter	27-28 Jahre																			
Größe	Schulterhöhe 100 - 150 cm																			
Gewicht	Weibchen 200 - 250 kg Männchen 250 - 300 kg																			
Wurfsite	7. Klasse 2																			
Tragzeit	8 Monate																			
Nahrung	Grüne Kräuter, junge Laubb- und Nadelgehölze, Flecht, Kastanien, Bucheckern, Eicheln																			
Natürliche Feinde	Wölfe, Luchs																			
Verbreitung	Entlang der Mittelgebirge mit offenen Landschaften in Europa, Asien und Nordamerika																			
Module Haupttext:	Inhalt <ul style="list-style-type: none"> • Historische und aktuelle Verbreitung • Lechtal als Wanderkorridor zwischen Alpen und Donau • Sozialsystem • Ernährung 																			
Infoblöcke:	<ul style="list-style-type: none"> • Steckbrief Rothirsche • Fortpflanzung • Geweihentwicklung 																			
„Karl Zapf“:	“Waldgebiete bilden heute den wichtigsten Lebensraum für Rothirsche. Ursprünglich kamen sie jedoch in offenen oder halboffenen, waldarmen Steppenlandschaften vor.”																			

Titel:

Rothirsche in Deutschland – Amtlich verordnete Verbreitung

Rothirsche in Deutschland

Amtlich verordnete Verbreitung

König ohne Königreich

Heute kommt der in Deutschland früher fast flächendeckend verbreitete Rothirsch nur noch auf etwa 18 % der Landesfläche vor. Der Lebensraum des einheimischen „Königs der Wälder“ ist in den meisten Bundesländern inzwischen auf durch Rechtsvorschriften festgelegte Rotwildgebiete beschränkt.

Zusätzlich zum Lebensraumverlust werden die arttypischen jahreszeitlichen Wanderungen der Rothirsche durch Verkehrswegen und Siedlungsrisse unterbrochen.

Noch wird der Gesamtbestand an Rothirschen in Deutschland auf 150.000 Tiere geschätzt. Die räumliche Trennung der Rotwildgebiete führt jedoch zum Verlust genetischer Vielfalt und stellt eine Bedrohung für den langfristigen Fortbestand der Art in Deutschland dar.



Die Zersiedelung der Landschaft behindert die Wanderungen der rotwildtypischen Rothirsche. Hier kann, dass Rothirsche heute in vielen Gebieten Deutschlands im Winter geblieben werden müssen. Die Zäunung mit nach Verbrennen abgebranntem Weidewald verhindert.



Zwischen den Fronten

Die Einstellung der Bevölkerung zum Rothirsch ist seit Jahrhunderten uneingeschränkt. Er wird sowohl als Wildschädling und als Symbol für feudales Jagdprivileg gesehen als auch als Indikator für lokale Waldökosysteme.

Ausgrund menschlicher Schäden an den Wirtschaftswäldern sowie ab den 1970er Jahren eine massive Reduktion der Rotwildbestände ein, die eine Verkleinerung der nach forst- und agrarpolitischen Gesichtspunkten abgegrenzten Rotwildgebiete zur Folge hatte.

In Stadtwaldgebieten haben sich Rothirsche noch bis Ende der 1970er Jahre ausbreiten können. Sie verzeichnen jedoch aufgrund der Umstrukturierung des alten Waldbestandes durch die Lechtverjüngung, den Bau der Lechtasteten und nicht zuletzt durch die Abschlüsse im Rahmen der gesetzlich vorgeschriebenen Aufzucht der Rotwildbestände außerhalb der Rotwildgebiete.

In den Westlichen Wäldern konnten noch bis Anfang der 1990er Jahre wandernde Rothirsche beobachtet werden.



Rotwildtopf am Rot von Kater Wölchli © im Jahr 2001



Alte Konflikte brauchen neue Lösungen

Das Schicksal der Rothirsche in Deutschland wurde in den letzten Jahrhunderten vor allem durch Interessen der Land- und Forstwirtschaft sowie der Jagd bestimmt. Dem Rothirsch als ursprünglichem Bestandteil unserer Natur- und Kulturlandschaft wurde nur wenig Lebensraum zugestanden.

Heute bemüht man sich, die verbleibenden Resten zugunsten einer neuen Betrachtungsweise auszugleichen, in der das Rotwildmanagement an den tatsächlichen ökologischen Gegebenheiten orientiert sein soll. Rothirsche dienen heute auch zunehmend als Indikator für eine intakte Natur- und Kulturlandschaft.

Für einen Ausgleich zwischen den Interessen des Menschen und den Ansprüchen der Hirsche kann ein Management unter Einbeziehung aller Interessengruppen sorgen. Ziel ist es, Rothirschen die Möglichkeit zu geben, ihren Lebensraum wieder frei wählen zu können.

Weniger Störungen – weniger Schäden

Unter ungünstigen Bedingungen verdrängen Rothirsche einen großen Teil des Totholz auf Lichtungen oder außerhalb des Waldes mit der Naherogeneration.

Doch Störungen durch den Menschen, unsachgemäße Jagdmethoden und Fährten sind mit einer schmerzhaften und reduzierten Lebensdauer der Rothirsche. Die handlich bedingte räumliche Konzentration der Hirsche in kleinen Waldabschnitten führt zu verstärktem Verbissverhalten.

Die Tiere schalen die Rinde von den Stämmen, was zu erheblichen Wundverletzungen mit Bakterieninfektionen und Entzündung von Wunden führt. Zusätzlich kommt es zu Verbiss- und Schlagwunden an Jungpflanzen.

Rotwildgerechte Jagd und Einbindung von Bioparkgebiets durch Schutzmaßnahmen fördern jedoch die Vernetzung und Tagaktivität der Rothirsche und führen nachweislich zur Vernetzung der Waldabschnitte.

„Der Rothirsch ist die einzige heimische Tierart, der wir keine freie Verbreitung zugestehen. Dabei steht die Beschränkung auf amtlich zugewiesene Gebiete im Widerspruch zu Arten- und Naturschutzbestimmungen!“



Module	Inhalt
Haupttext:	<ul style="list-style-type: none"> aktuelle Verbreitung in Deutschland in Rotwildgebieten Gesamtbestand an Rothirschen in Deutschland und prognostizierte Auswirkungen der Lebensraumzerschneidung auf die Fitness der Gesamtpopulation Gegenüberstellung ambivalenter Sichtweisen der Rotwildproblematik Entwicklung der Rothirschbestände am Lech und im Stadtwald Augsburg bis Mitte der 1970er Jahre
Infoblöcke:	<ul style="list-style-type: none"> Verbiss-, Schlag- und Schälwunden durch Rothirsche Zusammenhang zwischen Störungen und Waldschäden Rotwildgerechte Jagdmethoden und Naherholungskonzepte Neuorientierung des Rotwildmanagements an tatsächlichen ökologischen Gegebenheiten mit dem Ziel der freien Wählbarkeit des Lebensraums durch die Hirsche
„Karl Zapf“:	<p><i>„Der Rothirsch ist die einzige heimische Tierart, der wir keine freie Verbreitung zugestehen. Dabei steht die Beschränkung auf amtlich zugewiesene Gebiete im Widerspruch zu Arten- und Naturschutzbestimmungen!“</i></p>

Rothirsche in Bayern – Brücken für die Zukunft

Grenzenloser Lebensraum?

Ungewöhnlich weiten Rothirsche in Bayern kein dachdeckendes Verbreitungsgebiet. Heute leben in Bayern schätzungsweise 30.000 Rothirsche und ihr Vorkommen würde ursprünglich auf die stark strukturierten Binnengebietsteile beschränkt sein, die insgesamt nur 14 % des Landesflächens einnehmen. Die übrigen Gebiete Bayerns können noch diese typischen Jagdgebiete stellenfalls gehalten werden. Die hohen Zahlen der ergebnisreichen Jagdreviere außerhalb der Binnengebietsteile legen nahe, dass sich die Tiere recht leichtfertig in diese Gebiete eingewandert haben.

Denn vor allem junge Rothirsche verlassen die ihnen zugewiesenen Gebiete und führen zum Teil weite Wanderwege auf hundertstufen Treppenschritten durch.



Wie viele andere Tiere unserer Natur sind Rothirsche nicht an einen Ort gebunden und können sich über weite Gebiete ausbreiten. Die ersten Dinge, die sie bei der Suche nach Nahrung und Schutz suchen sind Felder, Wälder oder Gebirgsregionen.

Zerschnittene Landschaft

Das Straßennetz in Bayern weist eine Gesamtlänge von etwa 130.000 km auf. Ungeachtet dessen befinden sich somit 1,20 Straßenkilometer auf jeden Quadratkilometer der Landesfläche.

Das dichte Straßennetz, an dem sich auch noch Bahngleise, Kanäle und Stützungen zusammenschließen, sind ein Hindernis für wandernde Tiere. Die Zerschneidung unserer Landschaft gilt heute als einer der wesentlichen Ursachen für den Artenrückgang.

Die Barrierewirkung von Straßen wird durch hohe Verkehrsdichten und „Wildkollisionsraten“ weiter verstärkt. Schon ab einer Verkehrsdichte von 10.000 Fahrzeugen pro Tag sind Straßen für große Wildtiere weitgehend unüberwindlich. Die B17 bei Kempten wird beispielsweise täglich von etwa 62.000 Fahrzeugen genutzt.

Gegenwärtig sind in Bayern nur etwa 8 % der Verkehrsflächen, die von überregionalen Wildtierwanderkorridoren gebildet werden, für Wildtiere gut durchlässig.



Rothirsche in Bayern
 ■ Wintergebiete
 ■ Sommergebiete
 ■ Durchlässigkeit bayerischer Bundesfernstraßen für große Wildtiere
 ■ nicht überwindliche städtische Straßennetze
 ■ Autobahnen und 4-spurige Bundesstraßen
 ■ gelber Bereich
 ■ grün
 ■ ungenutzte Fläche
 ■ geringe oder nicht vorhandene Durchlässigkeit (Landschaft)

Zukunft für große Wildtiere?

In Bayern können jedoch diese Barrieren in den kommenden Jahrzehnten mit Elch, Bär, Wolf und Luchs noch weitere Tierarten mit großen Raumansprüchen überwinden.

Diese Arten unterstützen zum Teil unsere Wälder und sind wichtige Bausteine für unsere Landschaft. Sie sind jedoch von einem abnehmenden Vorkommen bedroht. In Bayern sind die Luchspopulationen in den letzten Jahren stetig zurückgegangen.

Die langfristige Wiederherstellung großer Wildkorridore kann jedoch nur funktionieren, wenn die hohen Raumansprüche dieser Wildarten erfüllt werden können.

Die neue Wildtierstrategie über eine einvernehmliche und ganzheitliche Landschaftsgestaltung für eine stabile Bevölkerung an heimischen, in die Landschaft übertragbaren Wildtierarten voranzutreiben.



Die große Elch- in Bayern überlebende Lebenszone ist ein Beispiel für die Bedeutung der Landschaft für die Überlebensfähigkeit von Wildtieren. Die Elchpopulation in Bayern ist seit 2007 auf 100 Tiere angewachsen.

„Der amerikanische Forstwissenschaftler Aldo Leopold sagte Anfang des 20. Jahrhunderts: „Der Umgang mit Wildtieren ist vergleichsweise einfach, schwierig ist der Umgang mit den beteiligten Menschen.“ Daran hat sich bis heute wenig geändert!“

Module	Inhalt
Haupttext:	<ul style="list-style-type: none"> aktuelle Verbreitung in Bayern in Rotwildgebieten Problematik der unzureichenden Deckung von gesetzlich festgelegten Rotwildgebieten und den historischen Wanderkorridoren von Biotopverbundstrukturen für Rothirsche profitieren auch andere wandernde Tierarten Zerschneidung der Landschaft durch Straßen und unzureichende Ausstattung mit Querungshilfen am Beispiel Bayerns (Bewertung der Durchlässigkeit der bayerischen Bundesfernstraßen für große Wildtiere)
Infoblöcke:	<ul style="list-style-type: none"> Studie zu überregionale bedeutsamen Wildtierkorridoren in Bayern Umgang mit weiteren Tierarten mit großen Raumansprüchen (z.B. Luchs, Wolf, Elch)
„Karl Zapf“:	<p>„Der amerikanische Forstwissenschaftler Aldo Leopold sagte Anfang des 20. Jahrhunderts: „Der Umgang mit Wildtieren ist vergleichsweise einfach, schwierig ist der Umgang mit den beteiligten Menschen.“ Daran hat sich bis heute wenig geändert!“</p>

5.2. Führungen

In das Konzept des Beweidungsprojekts ist seit Anfang an eine intensive Öffentlichkeitsarbeit eingebunden. Ziel ist es, den Besuchern und der Bevölkerung die Projektziele und die Projektentwicklung zu kommunizieren und sie für die Einzigartigkeit und Schutzwürdigkeit des Lebensraums Kiefernwaldheide zu sensibilisieren.

Für interessierte Besucher wurden verschiedene Führungsangebote entwickelt:

Offene Führungen ohne Voranmeldung

- Finden zu festgelegten Zeiten statt, die über unsere Internetseite und die Lokalpresse kommuniziert werden
- Zu Projektbeginn zweimal wöchentlich (Sonntagnachmittag und Mittwochabend), ab Ende 2007 einmal monatlich (Sonntagnachmittag), ab Ende 2010 alle zwei Monate (Sonntagnachmittag)
- Unkosten (Stand 01/2012): Erwachsene 5 €, Kinder 3 €, Familien 7 €

Gebuchte Führungen für private Gruppen oder Vereine/sonstige Institutionen

- Können auf Anfrage beim LPVA und der Umweltstation Augsburg gebucht werden
- Unkosten (Stand 01/2012): 35 €/Stunde
- Themenschwerpunkte können individuell abgesprochen werden

Führungen für Schulklassen und Kindergärten

- Können auf Anfrage beim LPVA und der Umweltstation Augsburg gebucht werden
- Unkosten (Stand 01/2012): 1 €/Stunde/Kind
- Lehrplanorientierung, Themenschwerpunkte können individuell abgesprochen werden

Kindergeburtstage

- Können auf Anfrage beim LPVA und der Umweltstation Augsburg gebucht werden
- Unkosten (Stand 01/2012): 35 €/Stunde
- Verstärkter Einsatz spielerischer Elemente, Themenschwerpunkte können individuell abgesprochen werden

Fortbildungen für Lehrer und andere Multiplikatoren

- Können auf Anfrage beim LPVA und der Umweltstation Augsburg gebucht werden
- kostenfrei
- Aufzeigen der Möglichkeiten der Nutzung der Gebietskulisse als außerschulischer Lernort und Vorstellung der Angebote des LPVA für die betreute Durchführung von Exkursionen, Facharbeiten oder P- und W-Seminaren. Themenschwerpunkte können individuell abgesprochen werden



Abb. 38 und 39: Führungen sind ein zentraler Teil der Umweltbildungs- und Öffentlichkeitsarbeit des Beweidungsprojekts. Links eine Führung im Rahmen der Konferenz des Verbands der deutschen Zoodirektoren im Zoo Augsburg im Jahr 2009, rechts eine Führung mit einer Schulklasse.

Die Veranstaltungen werden teilweise von der Projektleitung und teilweise von NANU!-Akteuren im Auftrag des LPVA durchgeführt. Die NANU!-Akteure erhalten für jede Veranstaltung eine Aufwandsentschädigung vom LPVA in Höhe von 35 €/Stunde (Ausnahme offene Führungen: NANU!-Akteure erhalten von den Teilnehmern eingesammelten Unkostenbeitrag).

Dadurch, dass einige Veranstaltungen von der Projektleitung während der Arbeitszeit durchgeführt werden, kann eine Gesamtkostendeckung der Veranstaltungen erreicht werden.

Als Grundlage für die Durchführung der Veranstaltungen wurde ein zentrales, regelmäßig aktualisiertes Themenskript zusammengestellt (siehe Anhang 2), um eine gleichbleibende fachliche Qualität der Veranstaltungen zu gewährleisten. Zusätzlich nehmen die vor Ort tätigen NANU!-Akteure an den regelmäßigen Austauschtreffen zum Beweidungsprojekt und an weiteren allgemeinen Fortbildungen der Umweltstation teil, z.B. zu Didaktik oder Outdoor-Erste Hilfe.

Von Juli 2007 bis Ende 2011 wurden 215 Veranstaltungen mit 4184 Besuchern durchgeführt. Damit ist das Beweidungsprojekt über die Jahre das mit Abstand am häufigsten bei LPVA und Umweltstation gebuchte Thema. Wie die Auswertung der Veranstaltungsbuchungen zeigt (vgl. Abb. 40 und 41), hat die Zahl der privat gebuchten, bzw. die Zahl der offenen Führungen nach einer sehr großen Nachfrage in den ersten Monaten nach Projektbeginn seit Mitte 2008 wieder abgenommen, wohingegen die Zahl der von Schulklassen und Kindergärten gebuchten Veranstaltungen sich stabilisiert, bzw. zugenommen hat.

Diese Entwicklung der Veranstaltungszahlen war zu erwarten. Viele Bürger haben die ersten Projektmonate genutzt, um sich vor Ort über das Projekt zu informieren und besuchen das Projektgebiet inzwischen ohne die Buchung einer Führung. Im Rahmen der für 2012 geplanten Erweiterung des Geheges der Przewalskipferde erwarten wir daher eine erneute Zunahme der Veranstaltungsanfragen.

Unter Einbeziehung der Tatsache, dass in den letzten zwei Jahren an vielen Schulen die den Lehrern zur Verfügung stehenden Projekt- bzw. Wandertage gekürzt worden sind, können wir feststellen, dass sich die Nachfrage der Schulen nach Führungen stabilisiert, bzw. sogar leicht zugenommen hat. Besonders die Schulen Königsbrunn in direkter Nähe zur Gebietskulisse nutzen unser Angebot regelmäßig.

Das Interesse der Bevölkerung an dem Projekt ist bisher sehr groß und der Zuspruch (fast) immer positiv. Diese positive Grundhaltung innerhalb der Bevölkerung gilt es Zukunft zu erhalten und zu stärken.

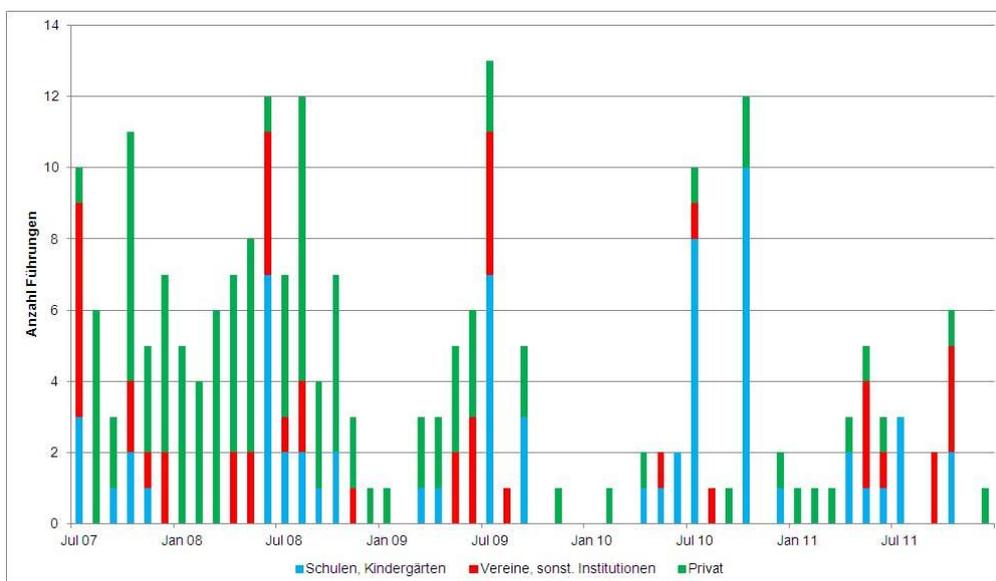


Abb. 40: Übersicht über die im Rahmen des Beweidungsprojekt Stadtwald Augsburg durchgeführten Führungen (1.7.2007 – 21.12.2011). Gesamtzahl Führungen: 215 (davon Schulen/Kindergärten: 65, Vereine und sonstige Institutionen: 45, private Gruppen: 105)

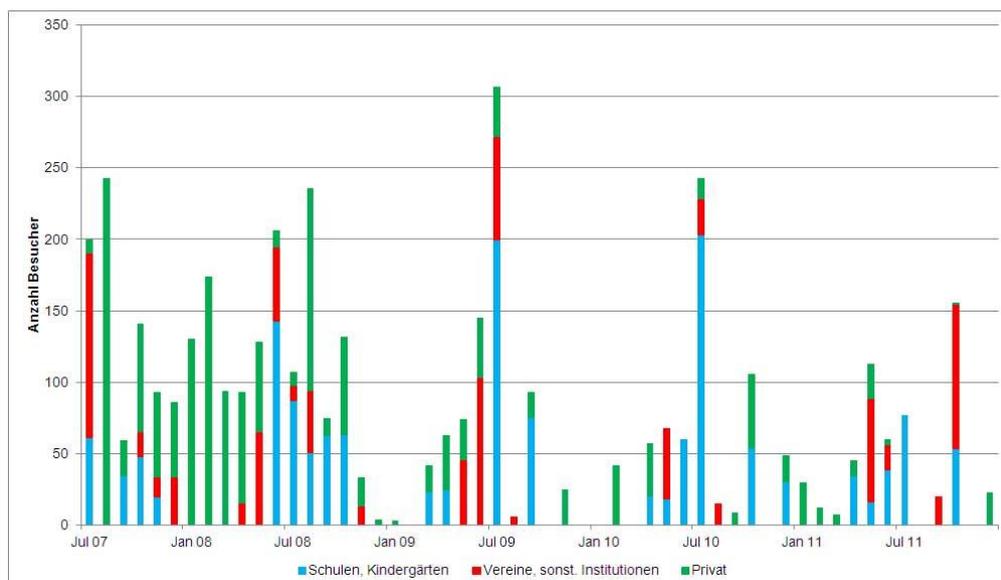


Abb. 41: Übersicht über die Besucherzahlen der im Rahmen des Beweidungsprojekt Stadtwald Augsburg durchgeführten Führungen (1.7.2007 – 21.12.2011). Gesamtzahl Besucher: 4184 (davon Schulen/Kindergärten: 1489, Vereine und sonstige Institutionen: 921, private Gruppen: 1774)

5.3. Synergie-Effekte mit anderen Umweltbildungsprojekten von Landschaftspflegeverband und Umweltstation

5.3.1. (Vor-)Lesebuch „Oskar und Augustin auf der Suche nach der Zeitpflanze“

Mit dem vom Bayerischen Umweltministerium im Rahmen des Projekts „Bayerns UrEinwohner“ geförderten Umweltbildungsprojekt „Oskar und Augustin auf der Suche nach der Zeitpflanze“ wurde im Jahr 2008 das Ziel verfolgt, eine Geschichte für Kinder und Jugendliche zu verfassen. Sie dient dazu, den (Vor-)Lesern das komplexe Thema der Biodiversität auf anschauliche und spannende Weise näher zu bringen. Über die Geschichte sollten Emotionen und Identitätsgefühle geweckt, aber auch ökologische Zusammenhänge kindgerecht dargestellt werden. Sie sollte darüber hinaus Eltern zum Nachdenken animieren und familiäre Diskussionen um die biologische Vielfalt anstoßen.

Ergebnis ist das (Vor-)Lese und Malbuch „Oskar und Augustin auf der Suche nach der Zeitpflanze“. Oskar ist ein Wildpferd, wie es am Lech vor 5.500 Jahren noch lebte und der Augsburger Marienkäfer Augustin, eine Marienkäferart, die erstmals in Augsburg entdeckt und beschrieben wurde (Abb. 42). Die Geschichte steht im engen inhaltlichen Zusammenhang mit dem Beweidungsprojekt „Lichte Wälder“.

Der LPVA schickt Oskar, das Wildpferd, und Augustin, den Augsburger Marienkäfer, auf eine spannende Zeitreise durch das Bayerische Lechtal der Jetztzeit. Auf ihrem Weg treffen die beiden mit weiteren Bayerischen Ureinwohner zusammen und erleben zahlreiche Abenteuer. Sie stellen fest, dass viele Tier- und Pflanzenarten nicht mehr da sind. Und sie lernen, warum sich das Lechtal inzwischen so verändert hat.

Das Buch ist illustriert mit zahlreichen lustigen Ausmalbildern. Darüber hinaus beinhaltet es Bastelanleitungen, Kochrezepte und Vorschläge für Naturerlebnisspiele sowie Ausflugsziele in die Natur vor den Toren Augsburgs.

Wer seine Kenntnisse vertiefen möchte, findet hierzu am Ende des Buches einen umfassenden Informationsblock mit interessanten Fakten rund um die Biologische Vielfalt.

Das Buch ist 2009 wichtiger Bestandteil mehrerer Umweltbildungsveranstaltungen. Es fanden mehrere Lesungen statt, die z.T. mit einem Besuch bei den Wildpferden im Stadtwald oder Naturerlebnisspielen verbunden waren.

Das Buch wird an zahlreichen Kindergeburtstagen, die die Umweltstation durchführt, an die Geburtstagskinder und die restliche Festgesellschaft verteilt. Außerdem wurde es beim Kinderfriedensfest 2009 im Bot. Garten Augsburg als Preis vergeben.

Die Resonanz auf die Geschichte war äußerst positiv. Die erste Auflage von 5000 Stück war Mitte 2010 vergriffen. Eine zweite Auflage in Höhe von 1000 Stück wurde Ende 2011 gedruckt. Mit Staatsminister Dr. Otmar Bernhard fanden zwei Pressetermine mit Lesung statt, mit Staatsminister Dr. Markus Söder einer (Abb. 43).



Abb. 42: Titelblatt des Buchs „Oskar und Augustin auf der Suche nach der Zeitpflanze“.



Abb. 43: Pressetermin mit Lesung aus „Oskar und Augustin“ mit Staatsminister Dr. Markus Söder am 20.11.2008.

5.3.2. Der „Augsburger Naturforscherpfad“

"Wanderer, achte Natur und Kunst und schone ihrer Werke" – dies ist das Leitthema des Augsburger Naturforscherpfads, ein Projekt des LPVA und des Naturwissenschaftlichen Vereins für Schwaben aus dem Jahr 2009. Das Zitat gilt aber ebenso für die anderen beiden Lehrpfade im NSG Stadtwald Augsburg gelten, die, in Einklang mit den Zielen der bayerischen Biodiversitätsstrategie, in stark frequentierten Bereichen des Naturschutzgebiets von LPVA mit unterschiedlichen Kooperationspartnern eingerichtet wurden.

Auf zehn Informationstafeln im Süden des Naturschutzgebiets Stadtwald Augsburg werden Biographie und Werk bedeutender Augsburger Naturforscher aus den vergangenen drei Jahrhunderten vorgestellt (Abb. 44). Denn die Rückbesinnung auf das Lebenswerk der alten Augsburger Naturforscher kann helfen, den Wert der Natur vor der Haustür schätzen zu lernen und sich für ihren Schutz einzusetzen.

Die Naturwissenschaften erlebten in Augsburg vor allem im 18. und 19. Jahrhundert eine besondere Blüte. Als Beispiel sei hier der Schmetterlingskundler Jacob Hübner (1761 – 1826) genannt, der einer armen Augsburger Bürgerfamilie entstammte. Sein Vater wurde im Heiratsregister des Jahres 1750 noch als Tagelöhner geführt – in der damaligen Zeit keine gute Voraussetzung für ein erfolgreiches Forscherleben. Mit seiner wissenschaftlichen Arbeit trug Jacob Hübner aber so entscheidend zu den Grundlagen der Schmetterlingskunde bei, dass er am Ende seines Lebens zu den weltweit bedeutendsten Insektenforschern zählte. Hübners Gesamtwerk ist einzigartig: Auf 1.952 großformatigen Kupfertafeln bildete er in über 10.000 Einzeldarstellungen insgesamt 3.598 Schmetterlingsarten ab. Hübner begründete ein System der Schmetterlings-Klassifizierung, das in seinen Grundzügen immer noch Gültigkeit besitzt. Sein Nachlass befindet sich heute im Besitz der Londoner königlichen Gesellschaft für Insektenkunde.

Bei der Konzepterstellung wurde bewußt ein integrativer Ansatz verfolgt, das heißt, es wurden Landnutzer, Interessensgruppen und Vertreter von Naturschutzverbänden gebeten, den Planungsprozeß mit Ideen, Wünschen und Anregungen zu begleiten. Hierzu wurden zwei Workshops angeboten und durchgeführt. Fast alle Ergebnisse mündeten in das nachfolgende Konzept.

Aufbauend auf das Konzept erfolgte im zweiten Projektabschnitt zwischen Juni und Dezember 2009 die Umsetzung, d.h. die Anfertigung der Schilderrahmen, das Aufstellen der Schilder sowie die Erstellung eines Handzettels mit Lageplan.

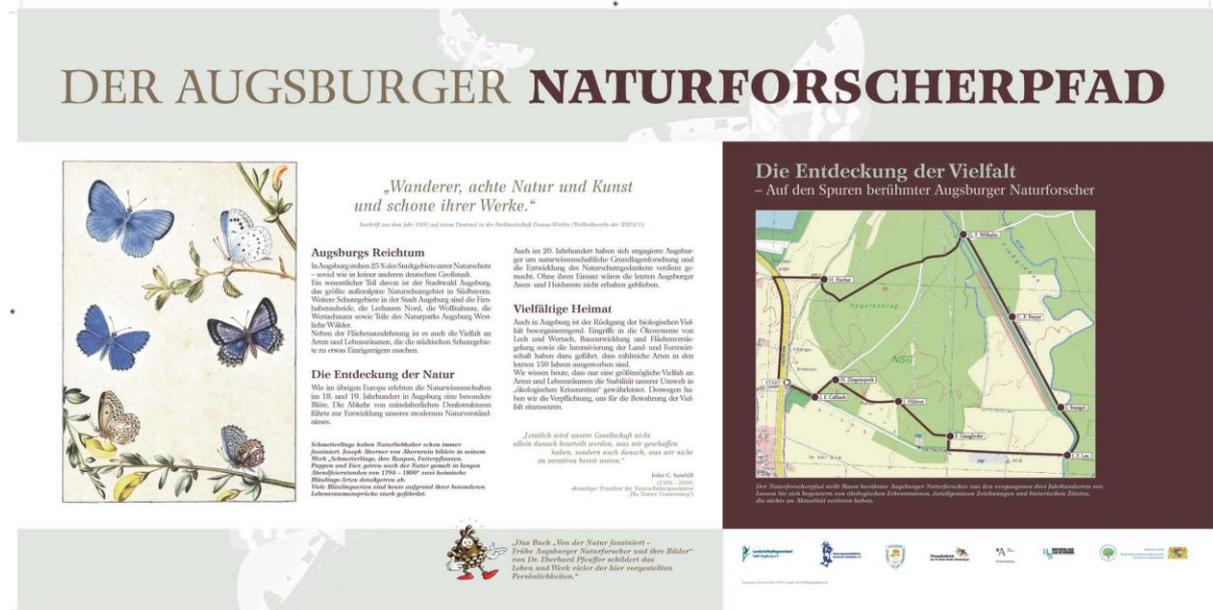


Abb. 44: Eingangstafel des Augsburger Naturforscherpfads. Der 2009 eröffnete Lehrpfad mit zehn Infotafeln befindet sich in der erweiterten Gebietskulisse des Beweidungsprojekts Stadtwald Augsburg.

Nach einer intensiven Abstimmung zwischen LPVA, Forst, dem zuständigen Umweltreferat der Stadt Augsburg und dem Naturwissenschaftlichen Verein für Schwaben wurde beschlossen, im Umfeld des Beweidungsprojekts Stadtwald Augsburg einen Naturforscherpfad zu installieren. Die Idee wurde im Rahmen des ersten Projektabschnitts konkretisiert. Ergebnis war, dass entlang eines Weges, der typische Lebensraumausschnitte im Stadtwald Augsburg repräsentiert, 10 bedeutende Augsburger Naturforscher anhand von Informationstafeln vorgestellt werden. Jede der Infotafeln ist mit einem prägnanten Zitat des jeweiligen Forschers versehen. Ein weiteres Themenfeld ist die Beschreibung der Lebensleistung. Außerdem wird jeweils eine Art aus der Artengruppe, für die sich der Forscher spezialisiert hat, beschrieben.

Die Texterstellung der Tafeln erfolgte über den LPVA. Alle Tafeln wurden mit den Beteiligten – vor allem dem Naturwissenschaftlichen Verein für Schwaben und dem Freundeskreis Dr. Heinz Fischer-sammlungen e.V. – inhaltlich abgestimmt.

Mit dem Naturforscherpfad werden erstmals Biographie und Werk bedeutender Augsburger Naturforscher aus den vergangenen drei Jahrhunderten einer breiten Öffentlichkeit zugänglich gemacht. Die Rückbesinnung auf das Lebenswerk der Augsburger Forscher kann helfen, den Wert der Natur vor der Haustür zu erkennen und sich für sie einzusetzen.

5.3.3. Anlage für heimische Reptilien im Zoo Augsburg

Im Zoo Augsburg informiert seit Frühjahr 2009 eine in Kooperation mit der Umweltstation Augsburg und dem LPVA erstellte neue Anlage für heimische Reptilien über den Lebensraum lichter Kiefernwald und Heide und das Beweidungsprojekt (Abb. 45 und 46).

Seit 2009 haben die Besucher die Möglichkeit, die drei, ansonsten sehr heimlichen, heimischen Schlangenarten – Kreuzotter, Ringelnatter und Schlingnatter – aus nächster Nähe zu erleben.

Im Rahmen des BayernNetzNatur-Projektes „Lebensraum Lechtal“ wurde vom Deutschen Verband für Landschaftspflege (DVL) das vom Bundesamt für Naturschutz bewilligte Erprobungs- und Entwicklungsvorhaben (E+E) „Reptilienlebensraum Lechtal“ initiiert. Von Ende 1999 bis Frühjahr 2002 wurde durch Wissenschaftler der Universität Bayreuth die Verbreitung und Biologie der Reptilien am Lech näher erforscht. Untersucht wurden vier bundesweit gefährdete Reptilienarten: Schlingnatter (*Coronella austriaca*, RL BY 2), Ringelnatter (*Natrix natrix*, RL BY 3), Kreuzotter (*Vipera berus* RL BY 2) und Zauneidechse (*Lacerta agilis* RL BY V).



Abb. 45: Die neue Schlangenanlage entwickelte sich im Zoo Augsburg schnell zum Besuchermagnet. Diorama und Bepflanzung versetzen die Besucher in eine typische voralpine Wildflusslandschaft.



Abb. 46: Die Beschilderung an der Schlangenanlage im Zoo Augsburg informiert über die Lebensräume lichter Kiefernwald und Heide sowie über das Beweidungsprojekt.

Bei den Untersuchungen wurde unter anderem festgestellt, dass das FFH- und Naturschutzgebiet „Stadtwald Augsburg“ für die Kreuzotter ein Hauptverbreitungsschwerpunkt darstellt. Die Kreuzotter ist in Augsburg derzeit sehr stark gefährdet und kommt nur noch in zwei reproduzierenden Populationen vor. Die Bestände sind allerdings überaltert und seit Jahren rückläufig, weil das Nahrungsangebot für Jungottern (juvenile Grasfrösche, Erdkröten und Eidechsen) nicht mehr in genügender Quantität zur Verfügung steht.

Obwohl die adulten Ottern jedes Jahr Nachwuchs produzieren, überlebt aufgrund des Nahrungsmangels kaum eine Jungotter den ersten Winter und erreicht auch nicht die Geschlechtsreife.

Die Schlingnatter ist in Augsburg derzeit stark gefährdet und kommt nur noch in zwei, evtl. drei reproduzierenden Populationen vor. Um die Art langfristig zu fördern, ist das Anlegen von Sandhaufen zur Eiablage für Zauneidechsen dringend angeraten, da deren Jungtiere neben jungen Blindschleichen die ausschließliche Nahrung junger Schlingnattern sind. Einzelne ältere Exemplare, die sich hauptsächlich von Kleinsäugetern ernähren können, werden aufgrund ihrer Standorttreue oft über mehrere Jahre am selben Ort beobachtet und suggerieren somit das falsche Bild einer stabilen Population.

Das Beweidungsprojekt

Rückkehr der großen Pflanzenfresser



Wildpferde und Rotirsche im Stadtwald Augsburg

Mit den üblichen Methoden der Landschaftpflege wie Mahd, Entbuschung oder Schafbeweidung lassen sich die lichten Kiefernwälder im Stadtwald Augsburg langfristig nicht erhalten. Ein neuer Ansatz zum Schutz dieses natürlichen Naturerbes ist die Beweidung mit wildlebenden großen Pflanzenfressern.

Aufgrund archäologischer Funde im lichten Wald ist bekannt, dass in der Vergangenheit Rotirsche und die inzwischen ausgestorbenen europäischen Wildpferde zum Erhalt der lichten Kiefernwälder beigetragen haben. In einem von Landschaftspflegeverbund Stadt Augsburg getragenen Projekt soll zum Schutz der letzten offenen Kiefernwälder im Stadtwald auf dem Wissen zurückgegriffen: Seit Juni 2017 werden Przewalski-Pferde und Rotirsche in zwei jeweils 12 Hektar großen Gehegen. Der Augsburg Zoo unterstützt das Projekt fachlich und finanziell.

Offener Wald durch Beweidung

Przewalski-Pferde und Rotirsche tragen mit ihrem Weidewahlverhalten dazu bei, die letzten Relikte des Kiefernwalds zu erhalten. Durch ihr Verhalten schaffen sie offene Bodenstellen, auf denen Kiefernkeimlinge keimen können. Als Ergebnis sollen flächendeckende Übergänge zwischen Wald und Heide entstehen.

Das Beweidungsprojekt ist so ausgelegt, dass die hier gewonnenen Erfahrungen auch auf Schafweiden im Bereich lichter Kiefernwälder übertragen werden können.



Über die jeweils 12 Hektar großen Gehege im Naturschutzgebiet Stadtwald Augsburg können gut begehrte Futterpflanzen angebaut werden. Das Projektgebiet umfasst etwa 10 Prozent der Fläche lichten Kiefernwaldes im Stadtwald Augsburg.

Die Ergebnisse der Untersuchungen werden angesichts der Auswirkungen des intensiven Weidewahlens der in zwei getrennten Gehegen lebenden Tiere auf den Kiefernwald. Auf diese Weise lassen sich genaue Empfehlungen für weitere Schutzmaßnahmen geben.

In Bayern züchtet der Zoo ein Rotirschweiden, die heute fast ausschließlich in den Alpen vorkommen. Auch im Stadtwald Augsburg werden sie gehalten.

Wissenschaftliche Begleituntersuchungen liefern wertvolle Erkenntnisse über das Weidewahlverhalten der Rotirsche und Przewalski-Pferde und die Auswirkung der Beweidung auf unterschiedliche Tier- und Pflanzenarten.

Przewalskipferde

Die letzten Wildpferde

Das aus Zentralasien stammende Przewalskipferd (*Equus ferus przewalskii*) ist die letzte echte Wildpferdeart. Nach seiner Entdeckung durch den russischen Forschungsreisenden Nikolai Przewalski wurden Ende der 19. Jahrhunderts 55 Wildpferde in europäische und amerikanische Zoos gebracht.

In einem kleinen isolierten Naturreservatgebiet des Steppens und Halbwüsten der Gobi, starben Przewalskipferde Ende der 1930er Jahre aus.

Die Hauptursache hierfür lag in der zunehmenden Konkurrenz mit Hauszooen um Wasser und Nahrung. Heute kommt die Gattung wieder durch gezielte Zuchtprogramme zurück.

Typische Merkmale der Przewalskipferde sind die in verschiedenen Positionen gefaltete Körper, helle Kehlgewebe am Kehlkopf und die dunklen Haare am Hals.



Die Chancen für eine langfristig erfolgreiche Wiederauswilderung, wie z.B. im mongolischen Gobi-B-Schutzgebiet, stehen gut und die Bevölkerung ist mehr auf die Rückkehr der Wildpferde in ihre alte Heimat.

Erhaltungszucht ...

Heute leben weltweit wieder 2000 Przewalskipferde. Sie stammen von nur 12 Tieren ab, mit denen nach dem Weltkrieg die Zucht fortgesetzt werden konnte. Aufgrund der kleinen Gründerpopulation lassen sich Przewalskipferde in Menschengruppen mit einem strengen Management erhalten.

Zur Herabsetzung von Inzucht und um dem Verlust genetischer Informationen vorzubeugen sind internationale Kooperationen notwendig. In Europa gibt es für das Przewalskipferd seit 1985 ein Europäisches Erhaltungszuchtprogramm (EEP).

... und Wiederauswilderung

Heute leben Przewalskipferde auch wieder in freier Wildbahn. In der Mongolei, in China und in Kasachstan gibt es wissenschaftlich geführte Wiederauswilderungsprojekte.

Przewalskipferde sind somit ein Paradebeispiel für die erfolgreiche Natur- und Artenschutzarbeit Zoologischer Gärten. Eine charakteristische Saart wie das Przewalskipferd hilft auch, in der Bevölkerung den Naturschutzgedanken die notwendige Investition in die Zukunft zu etablieren.



Wiederauswilderung von Przewalskipferden im Kolumbien-Naturreservat in der überlappenden Provinz Boyacá.

Das Beweidungsprojekt ist eine Kooperation zwischen:



Abb. 47: Infotafel an der Schlangenanlage im Zoo Augsburg über das Beweidungsprojekt im Stadtwald.

Die Ringelnatter kommt in Augsburg überall dort noch in reproduzierenden Populationen vor, wo noch genügend große Vorkommen von Grünfröschen vorhanden sind. Einzeltiere kann man gelegentlich auch abseits von Feuchtbiotopen begegnen, die dann aber nicht an der Fortpflanzung teilnehmen. Die Art gilt derzeit in Augsburg als leicht gefährdet.

Aus den Ergebnissen der Untersuchungen wurde ein Maßnahmenkonzept für den Biotopverbund und den Schutz der Reptilien entwickelt. Es dient dem LPVA seither als wichtiges planerisches Handwerkzeug bei seiner Maßnahmenvorbereitung und -umsetzung.

Im Abschlussbericht des E+E-Vorhabens wird die Öffentlichkeitsarbeit und Umweltbildung als wichtiger Baustein für den umfassenden Schutz der heimischen Reptilien am Lech betrachtet. Das ergibt sich vor allem aus der Tatsache, dass das Verhältnis der Bevölkerung zu Schlangen nach wie vor sehr zwiespältig ist. Einerseits gelten sie als „Ekeltier Nr.1“ (immer wieder findet man erschlagene Tiere in den Lechauen); andererseits bestehen Neugierde und Interesse an dieser etwas unheimlichen, verborgen lebenden Tiergruppe. So stießen die Veranstaltungen und Führungen zu Reptilien im Projekt „Lebensraum Lechtal“ auf großes Interesse und eine breite Resonanz in den Medien.

Als Konsequenz der Erfahrungen aus dem Lechtal-Projekt wird im Abschlussbericht des E+E-Vorhabens unter dem Aspekt „Öffentlichkeitsarbeit“ und „Akzeptanzförderung“ eine Zusammenarbeit mit dem Zoo Augsburg als wichtiger Bestandteil des Artenschutzes empfohlen. Diese Empfehlung wurde 2009 mit dem Bau der neuen Schlangenanlage umgesetzt.

Der Bau der neuen Anlage war eine Kooperation zwischen Zoo und LPVA und wurde finanziert aus vom LPVA akquirierten Fördermitteln für Umweltbildung des Bayerischen Umweltministeriums. Die beiden Offenlandterrarien und die Außenanlage direkt vor der Zoogaststätte stellen einen Lebensraumausschnitt aus einer typischen Wildflusslandschaft mit dem Übergang zwischen Heide und Kiefernwald dar.

Den Terrarien vorgelagert befindet sich eine modellierte Rohbodenfläche, auf der sich in den kommenden Jahren eine typische Lechheide entwickeln wird. Die Bepflanzung erfolgte durch den LPVA u.a. mit autochtonem Saatgut und zeigt typische Arten der Lechheiden und lichten Kiefernwälder, wie z.B. Schneeheide, Küchenschelle, Berberitze oder Wacholder.

Intakte Feuchtbiotope und strukturreiche Heiden und Wälder sind die Grundvoraussetzung für überlebensfähige Schlangenpopulationen. Die Gehegebeschilderung informiert daher nicht nur über die Biologie der vorgestellten Arten, sondern auch über Maßnahmen des LPVA im Stadtgebiet zum Schutz ihrer Lebensräume, wie z.B. das Beweidungsprojekt Stadtwald Augsburg (Abb. 47).

6. Begleituntersuchungen

6.1. Besucherbefragung

Im Rahmen der Öffentlichkeitsarbeit zum Beweidungsprojekt Stadtwald Augsburg wurde sowohl bei Führungen als auch bei persönlichen Gesprächen die Bedeutung des Themas Trinkwasserschutz und potentielle Gefährdungen durch freilaufende Hunde, Hundekot oder Reiten auf nicht ausgewiesenen Reitwegen dargestellt.

Das Projektgebiet stellt einen für die Naherholung im Naturschutzgebiet Stadtwald Augsburg wichtigen Punkt dar – es ist der wichtigste südliche Zugang zum Stadtwald, mit z.T. über 2000 Besuchern pro Tag (WEISS, 1995).

Zur Bestandsaufnahme der Situation im Projektgebiet bezüglich der Besuchernutzung mit Schwerpunkt auf Hundehalter, ihrem Problembewusstsein und zur Aufzeigung von den beteiligten Interessengruppen mitgetragenen möglichen Lösungsansätzen wurden im Jahr 2007 im Projektgebiet 65 Personen befragt, davon 31 Hundebesitzer und 34 Nichthundebesitzer. Auch wenn es sich nicht um eine repräsentative Umfrage handelte, geben ihre Ergebnisse doch einen guten und aussagekräftigen Eindruck von der Besucherstruktur im Projektgebiet und decken sich mit vergleichbaren Untersuchungsergebnissen aus der Vergangenheit (WEISS, 1995, vgl. Abb. 48-51).

Der überwiegende Teil der in der Regel 30 – 60jährigen Besucher im Projektgebiet kam aus Königsbrunn. Hierbei ist allerdings anzumerken, dass die Umfrage größtenteils vor dem Einsatz der Weidetiere erfolgte, inwieweit sich inzwischen die Herkunft der Besucher gerade an Wochenenden verändert hat, wäre zu überprüfen.

Über die Höhe der durch Hundekot und freilaufende Hunde entstehenden Kosten, insbesondere für den Wanderschäfer, war in beiden befragten Gruppen wenig bekannt. Interessant ist die Tatsache, dass nur sehr wenige Hundehalter in Vereinen organisiert sind, ein Ansatzpunkt für zukünftige Maßnahmen sollte daher das verstärkte Zugehen auf die Hundeschulen sein, immerhin die Hälfte der Hundehalter hat sie besucht. Zukünftige Maßnahmen können daher auch auf einen verstärkten Besuch der Hundeschulen ausgerichtet sein und würden bei ihnen sicher auch Unterstützung finden.

Das Wissen um die Auswirkungen von freilaufenden Hunden und Hundekot auf verschiedene Aspekte des Projektgebiets sind in beiden Gruppen lückenhaft, die Nichthundebesitzer verbinden mit der Thematik erwartungsgemäß jedoch häufiger negative Auswirkungen, vor allem die Störung von Wildtieren und der Hygiene- und Gesundheitsaspekt seien hier genannt.

Wurden die Themenbereiche den Befragten vorgegeben und um ihre Einschätzung gebeten, so ergab sich ein vergleichbares Bild: Hundehalter tendieren dazu, die Auswirkungen von freilaufenden Hunden und Hundekot neutraler zu bewerten.

Kontroversere Standpunkte wurden beim Thema Leinenpflicht vertreten. Der überwiegende Teil der Nichthundebesitzer würde eine solche begrüßen, der überwiegende Teil der Hundehalter würde sich darauf im Projektgebiet nur einlassen, wenn in anderen Bereichen des Stadtwalds der Hund weiterhin frei laufen kann. Aus naturschutzfachlicher Sicht wäre eine Leinenpflicht im Naturschutzgebiet Stadtwald Augsburg sicherlich zu begrüßen, allerdings lassen die Aussagen der Hundebesitzer den Schluss zu, dass ohne die Schaffung von Alternativflächen sie eine solche Entwicklung nicht mittragen würden. Hier liegt mit Sicherheit einer der sensibelsten Punkte in der langfristigen Entwicklung eines Managementplans für den Stadtwald.

In Zusammenarbeit mit dem Ordnungsamt Königsbrunn und den Stadtwerken Augsburg und Königsbrunn wurden entlang des Wasserhauswegs im Juli 2007 vier Hundekotsammelbehälter mit Tümpendern aufgestellt. Die Festlegung der Standorte erfolgte während mehrerer Ortsbegehungen gemeinsam mit Hundehaltern, die diesen Bereich nutzen. Die Entleerung der Behälter erfolgt zweimal wöchentlich durch das Ordnungsamt Königsbrunn.

Wie Gespräche mit den Hundehaltern zeigen, werden die Sammelbehälter sehr gut angenommen. Die Dokumentierung der gesammelten Mengen durch das Ordnungsamt Königsbrunn stützt diese Einschätzung. So fallen pro Woche und Behälter 4 - 5 kg Hundekot an. Rechnet man diese Beträge hoch, so werden über diese Maßnahme 832 - 1040 kg Hundekot pro Jahr den Flächen entlang des Wasserhauswegs entzogen, was zu einer deutlichen Reduzierung des Stickstoffeintrags und der Gefahr einer Beeinträchtigung des Grundwassers führt.

Ein unerwarteter Nebeneffekt dieser Maßnahme ist, dass bei den Hundehaltern z.T. der Eindruck entstanden ist, die Wiese südlich des Wasserhauswegs sei nun eine „offizielle“ Hundewiese. Diesem Eindruck entgegenzuwirken und Lösungen zu schaffen, sollte Bestandteil weiterführender Maßnahmen sein.



Abb. 48: Besuchshäufigkeiten im Projektgebiet.

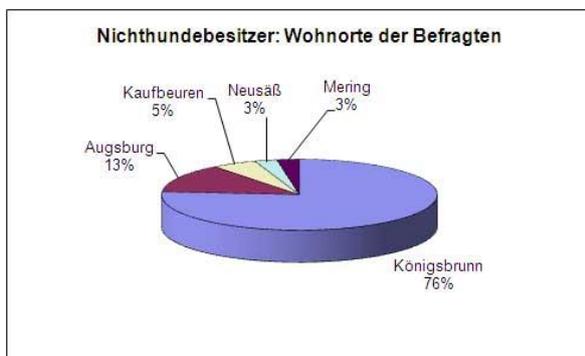


Abb. 49: Wohnorte der Besucher im Projektgebiet.

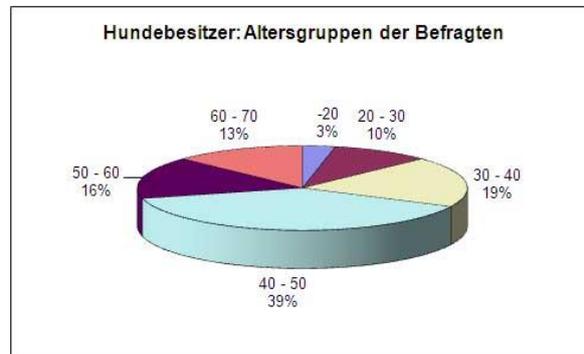
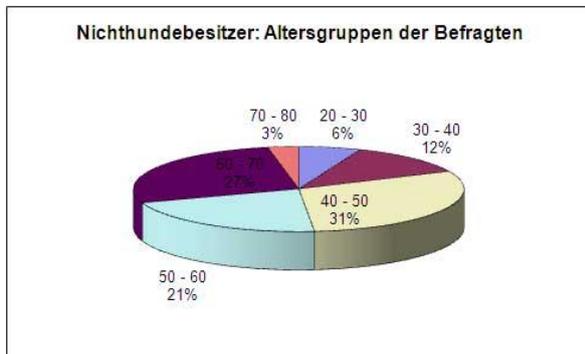


Abb. 50: Altersstruktur der Besucher im Projektgebiet.

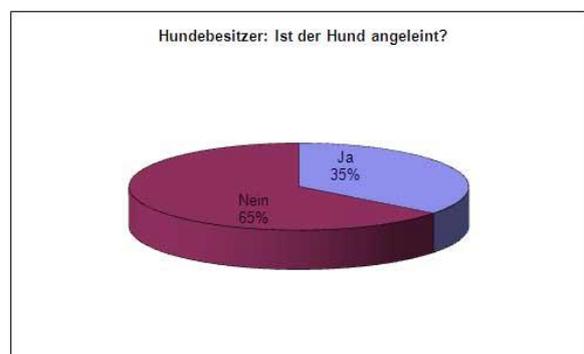


Abb. 51: Meinungen bei Hundehaltern zu einer potentiellen Einführung einer Leinenpflicht und Anteil angeleinter Hunde im Projektgebiet.

6.2. Vegetations- und populationsökologisches Monitoring

Die Auswirkungen der Beweidung durch Przewalskipferde und Rothirsche auf die Vegetation des lichten Kiefernwalds wurden durch verschiedene botanische Begleituntersuchungen dokumentiert. Die botanischen Begleituntersuchungen wurden von Sommer 2007 bis Ende 2011 vom Lehrstuhl für Botanik der Universität Regensburg durchgeführt.

Es wurde ein vegetationsökologisches Monitoring durchgeführt, um die Auswirkungen auf die Vegetation zu dokumentieren. Ein populationsökologisches Monitoring wurde durchgeführt, um die Auswirkungen der Beweidung auf als beweidungs- und trittempfindlich geltende Zielart Sumpfgladiole (*Gladiolus palustris*) und auf die als gegen Tritt und Verbiss unempfindlich geltende Zielart Regensburger Geißklee (*Chamaecytisus ratisbonensis*) zu dokumentieren (HANAUER et al., 2012).

Neben der Durchführung des projektbegleitenden Monitorings sind im Rahmen der Zusammenarbeit vom Lehrstuhl für Botanik der Universität Regensburg und dem LPVA zusätzlich mehrere wissenschaftliche Arbeiten entstanden:

- HANAUER, M. (2010): Untersuchungen zur Wiederherstellung artenreicher Kalkmagerrasen nach Brachfallen (Verbuschung, Verwilderung und Aufforstung). Unveröffentl. Diplomarbeit. Universität Regensburg.
- HINTERSCHWEPFINGER, B. (2009): Populationsökologie und -genetik der gefährdeten Magerrasenart *Linum viscosum* – Eine Populationsgefährdungsanalyse. Unveröffentl. Diplomarbeit. Universität Regensburg.
- SIMMEL, J. (2008): Der Faulbaum im Stadtwald Augsburg. Unveröffentl. Praktikumsbericht. Universität Regensburg.

Im Folgenden werden die Ergebnisse der Arbeitsteile zusammengefasst. Eine ausführliche Darstellung der Ergebnisse erfolgt im angehängten Abschlussbericht der Universität Regensburg (siehe Anhang 4).

6.2.1. Vegetationsökologisches Monitoring

Um den Einfluss der Beweidung auf die Vegetation zu dokumentieren wurden Untersuchungen zur Vegetationsökologie durchgeführt. Auch die Entwicklung der Kiefernverjüngung wurde mit Hilfe der vegetationsökologischen Untersuchungen verfolgt. Zu diesem Zweck wurden im Jahr 2007 96 Dauerbeobachtungsplots entlang von 12 Transekten angelegt (siehe Abb. 52).

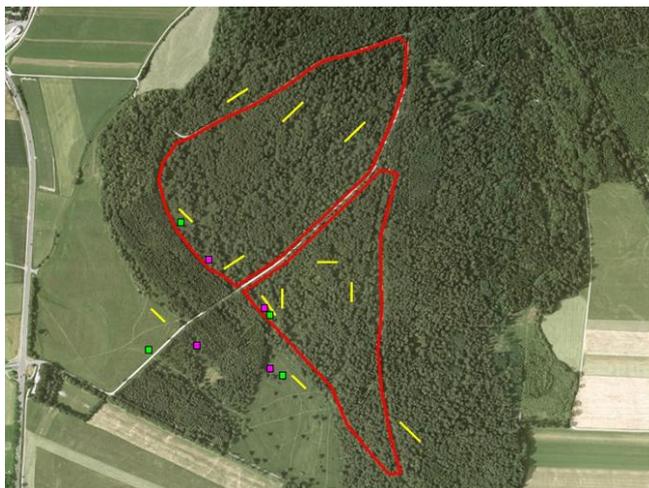


Abb. 52: Lage der Transekten und Dauerbeobachtungsflächen im Projektgebiet (HANAUER et al., 2012). (Transekten: gelb, Dauerbeobachtungsflächen von *Gladiolus palustris*: pink, Dauerbeobachtungsflächen von *Chamaecytisus ratisbonensis*: grün)

Entlang dieser Transekten befinden sich je acht Dauerbeobachtungsplots mit einer Größe von 2 m x 2 m. Die Transekten wurden so angelegt, dass möglichst alle im Gebiet vorkommenden Vegetationsstrukturen und -einheiten in ausreichendem Maße abgedeckt wurden.

Um beweidungsunabhängige Veränderungen der Vegetation, wie etwa klima- oder umweltbedingte Veränderungen, ausschließen zu können, wurden zusätzlich zu den Transekten in den Gehegen noch Referenztransekten außerhalb der Gehege angelegt.

Vor dem Einsetzen der Tiere im Jahr 2007 wurden die ersten Vegetationsaufnahmen erhoben (Nullaufnahme), welche als direkter Vergleich für die Vegetationsentwicklung in den Folgejahren herangezogen wurden. Die

Datenerhebung fand jeweils im Juni und Juli der Vegetationsperiode statt. Die Pflanzenzusammensetzung wurde anhand der Deckungsskala nach Braun-Blanquet geschätzt. Die letzte Vegetationserhebung zum Ende der Projektlaufzeit fand im Jahr 2011 statt.

Die multivariate statistische Auswertung der Vegetationsentwicklung entlang der Transekte zeigt eine deutliche Abgrenzung der Offenlandtransekte von den Waldtransekten v.a. in Bezug auf Artenzusammensetzung und Abundanzen.

Von 2007 bis 2011 ließen die Kontrollflächen außerhalb der Gehege keine eindeutige Entwicklungsrichtung erkennen, d.h., ihre Artenzusammensetzung blieb weitgehend gleich. Die Transekte im Pferdegehege zeigten jedoch in ihrer Artenausstattung eine Entwicklung in Richtung Offenland, d.h., der Anteil licht- und wärmeliebender Arten nahm zu. Auf den Transekten im Rothirschgehege wurde hingegen eine noch nicht erklärbare, in ihrer Stärke aber auch deutlich hinter den Veränderungen im Pferdegehege zurückbleibende Entwicklung entlang eines pH-Gradienten dokumentiert (vgl. Abb. 53).

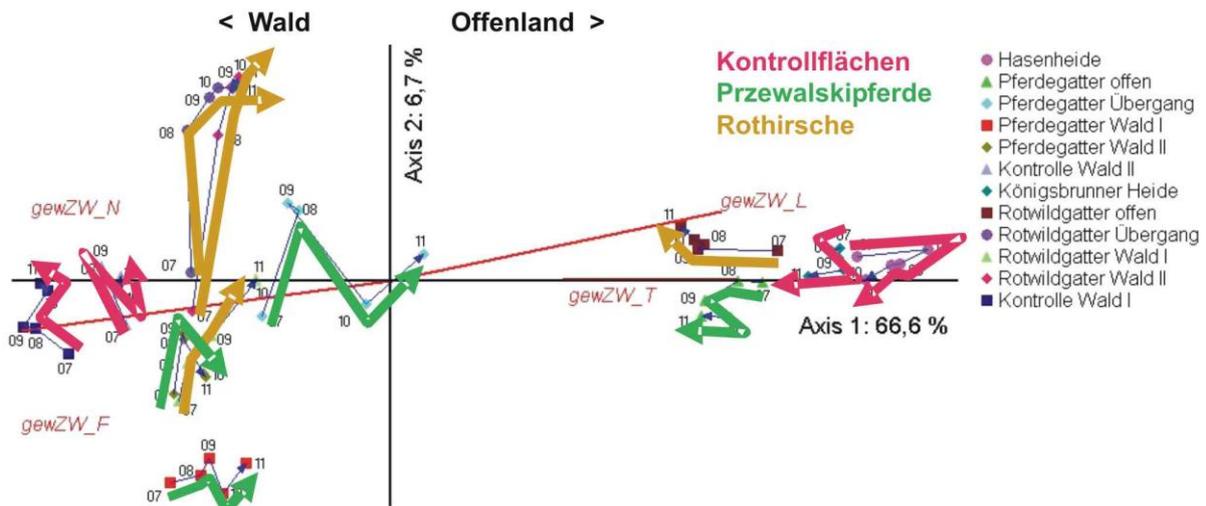


Abb. 53: Vegetationsentwicklung auf den 12 Transekten für die Jahre 2007 bis 2011. Die Veränderungen der Flächen über die Zeit sind durch Pfeile dargestellt. Die erklärte kumulative Varianz der ersten 3 Achsen beträgt $r^2 = 0,75$. Der Length of gradient beträgt 4,04 SD. Die Darstellung erfolgt mit einem Cut-off- r^2 von 0,50. Am stärksten mit der ersten Achse korreliert die gewichtete Temperaturzahl (gewT) mit $r = 0,91$. Am stärksten mit der zweiten Achse korreliert die gewichtete Reaktionszahl (gewR) mit $r = 0,64$ (aus HANAUER, 2012; verändert von Pantel).

Neben der Artenzusammensetzung veränderte sich auch die auf den Flächen nachgewiesene Artenzahl während der Projektlaufzeit. Auf den Transekten in den offenen und halboffenen Bereichen beider Gehege stieg die Artenzahl an. Der höchste Anstieg konnte im Pferdegehege festgestellt werden. Hier stieg die Artenzahl von 24 im Jahr 2007 auf 30 im Jahr 2011. Die Artenzahl auf den (dichteren) Waldtransekten in den Gehegen nahm hingegen – ebenso wie auf den Kontrollflächen im Wald – ab, wobei jedoch keine signifikanten Unterschiede festgestellt werden konnten.

Durch die Beweidung veränderten sich im Laufe der Jahre je nach Vegetationsstruktur auch die mittleren Deckungsgrade der Arten. Die zu beobachtenden Effekte lassen sich am Beispiel der typischen Offenlandarten *Euphorbia cyparissias*, *Carex caryophylla*, *Plantago media*, *Potentilla tabernaemontani*, *Prunella grandiflora*, *Bromus erectus* und *Carex humilis* verdeutlichen.

Die mittlere Deckung von *Euphorbia cyparissias*, *Carex caryophylla*, *Plantago media*, *Potentilla tabernaemontani* und *Prunella grandiflora* stieg den Gehegen an, auf einigen Transekten kamen die Arten sogar neu hinzu.

Für *Bromus erectus* und *Carex humilis* konnte in mehreren Transekten (auch außerhalb der Gehege) eine Abnahme der mittleren Deckung festgestellt werden, in einigen Transekten verschwanden die Arten sogar.

Auf der Ebene der typischerweise konkurrenzschwachen Rote Liste-Arten lassen sich die Veränderungen über die Jahre an den Arten *Allium carinatum* (RL 3, gefährdet), *Asperula tinctoria* (RL 3, gefährdet), *Danthonia decumbens* (RL 3, gefährdet) und *Scabiosa canescens* (RL 2, stark gefährdet) verdeutlichen.

Die mittlere Deckung von *Allium carinatum* nahm in den offenen und halboffenen Transekten zu, bzw. die Art konnte sich sogar auf einigen Transekten in den Gehegen neu etablieren. Auch *Danthonia decumbens* nahm mit Ausnahme der Flächen auf der Königsbrunner Heide über die Jahre zu. Bemerkenswert ist auch die Zunahme der Art *Scabiosa canescens* in den Offenlandtransekten der Gehege und auf der Königsbrunner Heide. Für *Asperula tinctoria* blieb die mittlere Deckung in den Gehegen im

Übergangsbereich zwischen Offenland und Wald gleich, während sie auf allen Referenztransekten abnahm.

Die Entwicklungstendenzen in Bezug auf die mittlere Deckung bei konkurrenzkräftigen Gräsern sind unterschiedlich. Die Art *Calamagrostis epigejos* nahm hauptsächlich in den Waldtransekten zu, die eng verwandte Art *Calamagrostis varia* nahm in einem Waldtransekt im Pferdegehege ab, im Kontroll-Waldtransekt hingegen zu. Im Übergangsbereich zwischen Wald und Offenland im Pferdegehege verschwand die Art, wohingegen sie im Übergangstransekt im Rothirschgehege neu hinzukam. Die mittlere Deckung von *Molinia caerulea* nahm in den Wald-Kontrolltransekten und auf der Offenfläche im Rothirsch- und im Pferdegehege zu – für einige Transekte im Pferdegehege konnte jedoch eine Abnahme der mittleren Deckung festgestellt werden.

In Bezug auf die Arten der Strauchschicht zeigten sich die deutlichsten Veränderungen im Rothirschgehege – die mittlere Deckung von beispielsweise Faulbaum (*Frangula alnus*), Esche oder Kreuzdorn nahm im Rothirschgehege auf mehr Transekten ab, bzw. die Arten verschwanden von einigen Transekten sogar, als im Pferdegehege (vgl. Abb. 54) (nach HANAUER et al., 2012).

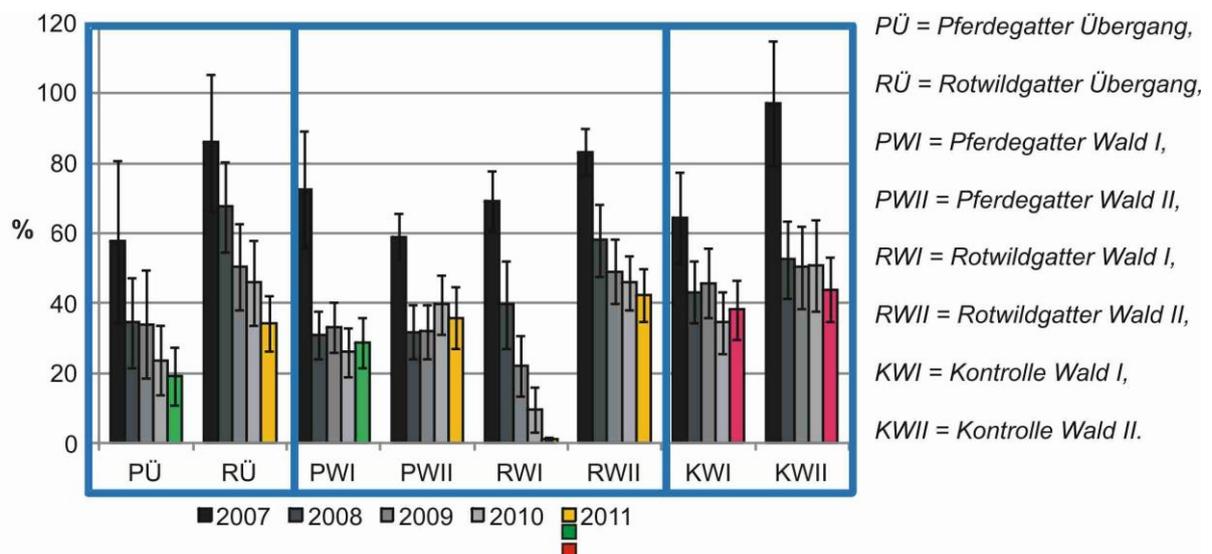


Abb. 54: Entwicklung der mittleren Deckung der Strauchschicht in % auf verschiedenen Untersuchungstransekten (aus HANAUER, 2012; verändert von Pantel).

6.2.2. Populationsökologisches Monitoring

Über die Untersuchung der Populationsdynamik von Arten lassen sich natürliche von beweidungsinduzierte Populationsschwankungen unterscheiden. Für die Dokumentation dieser Effekte am Beispiel der Zielarten Sumpfgladiole und Regensburger Geißklee wurden 2007 jeweils vier Dauerbeobachtungsflächen eingerichtet (vgl. Abb. 52). In diesen Dauerflächen wurden Bestandsänderungen durch eine punktgenaue Kartierung von Individuen bzw. Patches über die Zeit aufgezeichnet. Zusätzlich wurden weitere biologische Parameter wie z.B. Anzahl der Sprosse, Höhe des Blütenstandes und Anzahl der Blüten erfasst, um Rückschlüsse über den Fitnesszustand der Populationen zu ziehen.

Zielart Sumpfgladiole (*Gladiolus palustris*)

Das Einmessen der Individuen erfolgte nach der von WELLS (1967) beschriebenen Koordinatenmethode. Bei *Gladiolus palustris* wurden auf Grund der hohen Individuendichte in den Dauerbeobachtungsflächen nur 1m²-Bereiche punktgenau eingemessen. Für die restlichen Bereiche wurde nur die Anzahl generativer und vegetativer Individuen bestimmt. Die Auswertung der Untersuchungen erfolgte mit Hilfe univarianter Statistik.

Die räumliche Dynamik der Sumpfgladiolenpopulation auf den vier Untersuchungsflächen war unabhängig vom Pflegeregime in allen Untersuchungsjahren sehr hoch, d.h., viele Individuen haben sich neu etabliert, bzw. sind im Folgejahr wieder verschwunden.

Seit 2008 kam es auf den beiden Flächen in den Gehegen zu einer kontinuierlichen Abnahme der mittleren Blütenanzahl, mit dem Ergebnis, dass im Jahr 2011 in den Gehegen zufälligerweise keines

der punktgenau eingemessenes Individuen zur Blüte kam. Diese Ergebnisse waren jedoch statistisch nicht signifikant.

Interessanterweise korrespondierte die Höhe der Blütenstände mit der Art des Pflegeregimes. In den Gehegen kam es seit 2007 zu einer nicht signifikanten, kontinuierlichen Abnahme der Höhe des Blütenstandes.

Vergleicht man den Anteil an verbissenen Blütenständen, so zeigten sich auch hier nach fünf Jahren noch keine signifikanten Unterschiede in Bezug auf das jeweils herrschende Pflegeregime. Allerdings muss berücksichtigt werden, dass der Standardfehler relativ hoch ist und auf den beweideten Flächen die jährlichen Schwankungen im Anteil der verbissenen Blütenstände sehr hoch sind. So stieg im Pferdegehege der Anteil an verbissenen Blütenständen von 2007 bis 2010 von 4,6 % auf 21,4 % an, um dann 2011 wieder den niedrigen Ausgangswert zu erreichen (nach HANAUER et al., 2012).

Zielart Regensburger Geißklee (*Chamaecytisus ratisbonensis*)

Für die Dokumentation der Entwicklung der Populationsstruktur des Regensburger Geißklee wurden vier Dauerbeobachtungsflächen von 8 m x 10 m eingerichtet (vgl. Abb. 52). Das Einmessen der Pflanzen erfolgte mit der Koordinatenmethode (WELLS, 1967; in HANAUER, 2012).

Der Regensburger Geißklee ist eine mehrjährige, klonal wachsende Pflanze, ein Individuum besteht meist aus mehreren Sprossen, die unterirdisch über Ausläufer mit der Mutterpflanze verbunden sind und mehr oder weniger räumlich klar abgegrenzte Cluster („Patch“) bilden. Bei der Kartierung wurde die Sprosszahl ganzer Patches ermittelt. Über die Jahre kam es zu teilweise starken Veränderungen in der Form und Ausdehnung der Patches, teilweise sind unterschiedliche Patches zusammengewachsen. Auf Grund der daraus resultierenden Unsicherheiten für die Datenaufnahme erfolgten Vergleiche mit invarianter Statistik nicht auf Patch-, sondern auf Sprossenebene. Die eingemessenen Patches dienten vor allem der graphischen Darstellung grundlegender räumlicher Verhältnisse in den Dauerflächen.

Bei der vor dem Hintergrund der langfristigen Populationsentwicklung und der Naturverjüngung des Regensburger Geißklee wichtigen Neuentwicklung von Patches konnte eine deutliche Schwerpunktsetzung auf das Pferdegehege mit einer Zunahme der Patches von 49 auf 56 festgestellt werden, auf den anderen Flächen blieb die Patchzahl gleich oder stieg moderat an. Im Rothirschgehege sank zwar die Gesamtzahl der Patches leicht ab, allerdings lag der Anteil der neuentwickelten Patches im Jahr 2011 ähnlich wie im Pferdegehege bei ca. 25 %, wohingegen dieser Anteil auf den Referenzflächen sich im Bereich von nur 1 % bewegte.

Vergleicht man jedoch die Veränderung der mittleren Sprossdichte jeder Fläche in den fünf Untersuchungsjahren, so zeigten sich keine signifikanten Unterschiede. Die Sprossdichte nahm auf den beiden Gehegeflächen über die fünf Untersuchungsjahre im Gegensatz zu den Referenzflächen ab. Die beiden Gehegeflächen wiesen ebenfalls geringere mittlere Zuwachsraten auf als die Referenzflächen (nach HANAUER et al., 2012).

6.2.3. Untersuchung der Diasporenbank

Zur Untersuchung der Diasporenbank wurden im Jahr 2008 jeweils zehn Plots eines Offenlandtransektes, eines Transektes, der den Übergang von Offenland zu Wald darstellt, und eines Waldtransektes beprobt. Zur Überprüfung der Diasporenbank von *Gladiolus palustris* wurden auf der Dauerbeobachtungsfläche Königsbrunner Heide zusätzlich zehn Plots, im Pferdegehege sechs Plots und im Rothirschgehege vier Plots beprobt. Die Erfassung des Potentials an keimfähigen Diasporen geschah unter Berücksichtigung der Tiefe der Probenentnahme, d.h. es konnte zwischen kurzfristiger und langfristiger Diasporenbank unterschieden werden.

In der Diasporenbank der drei verschiedenen Transekte wurden insgesamt 50 Arten nachgewiesen. Die Arten *Centaureum pulchellum* und *Juncus bufonius* haben mit über 320 die höchste Anzahl an Keimlingen pro Quadratmeter.

Von diesen kamen 48 % ausschließlich in der Diasporenbank vor, die restlichen 52 % waren auch in der aktuellen Vegetation anzutreffen. 18 % der Arten kamen nur in der Diasporenbank des Transektes, das in aufgeforstetem Gebiet liegt, vor. Die Arten *Danthonia decumbens* ssp. *decumbens*, *Hieracium pilosella* und *Carex flacca* kommen in der aktuellen Vegetation der Referenzflächen „Königsbrunner Heide“ und „Hasenheide“ vor und finden sich interessanterweise im Pferdegatter ausschließlich in der Diasporenbank.

Interessanterweise fanden sich in der Diasporenbank des Forstes mit *Asperula cynanchica*, *Carex caryophylla*, *Carex flacca*, *Carlina acaulis*, *Cirsium vulgare*, *Helianthemum nummularium ssp. nummularium*, *Hieracium pilosella*, *Leucanthemum vulgare*, *Plantago media*, *Poa pratensis*, *Potentilla tabernaemontani* und *Prunella grandiflora* 11 typische Offenlandarten. In den Proben konnten keine Diasporenbank der Sumpfglabiole nachgewiesen werden (nach HANAUER, 2012).

6.3. Dokumentation von Veränderungen in der Gehegestruktur

Um die außerhalb der festinstallierten Dauerbeobachtungsflächen ablaufenden Vegetationsentwicklungen und die Veränderung der Biotopstruktur zu dokumentieren, wurde vom LPVA eine umfangreiche Fotodokumentation der Gehege durchgeführt.

Neben der fakultativen Dokumentation von speziellen Beweidungseffekten, wurden in den Gehegen in regelmäßigen Abständen 294 Punkte eingemessen, an denen jedes Jahr zum phänologisch gleichen Zeitpunkt (Ende der Holunderblüte) ein Foto gemacht wird. Die jeweilige Veränderung der Biotopstruktur im Vergleich zum Vorjahr wurde in Bezug auf die Kategorien Auflichtung, bzw. Verdunklung und Verbisspuren bewertet und ausgewertet (vgl. Abb. 55).

Die Auswertung der Fotoserien stützt die Ergebnisse der vegetationsökologischen Untersuchungen, wonach eine Auflichtung bei den Pferden hauptsächlich in der Grasschicht und bei den Hirschen hauptsächlich in der Strauchschicht erfolgte.

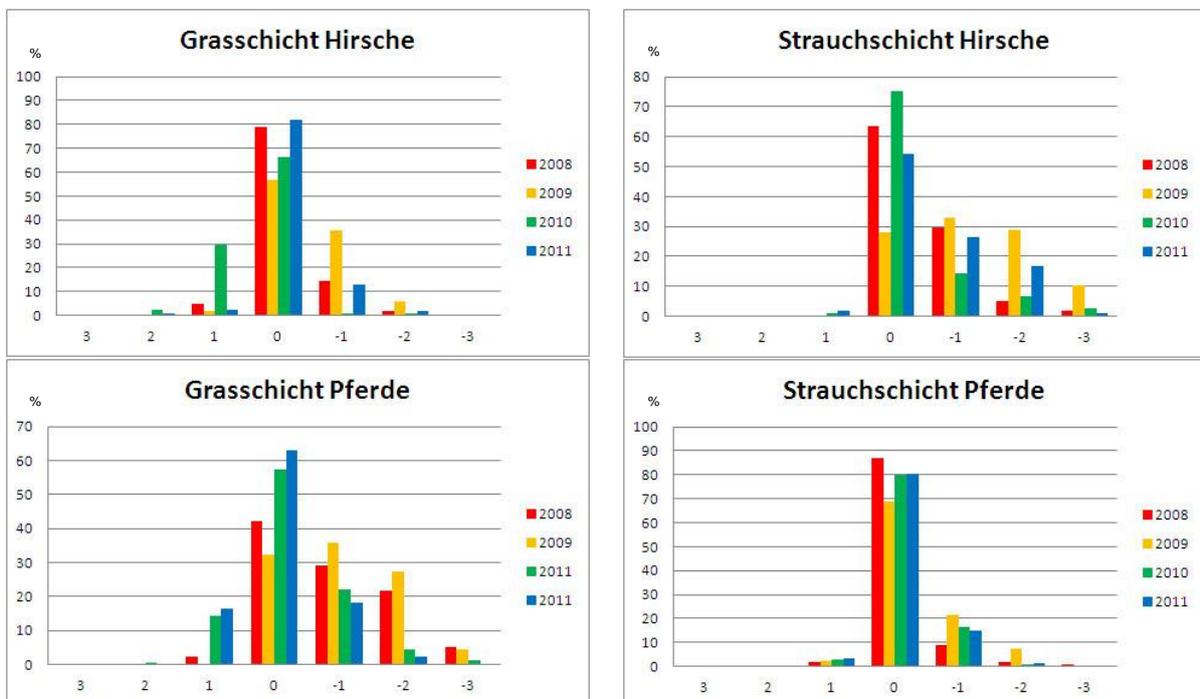


Abb. 55: Veränderung der Biotopstruktur an den 294 Fotopunkten in den Tiergehegen. Kategorien der Vegetationsentwicklung im Vergleich zum Vorjahr:

1 bis 3: Verdichtung (3: hoch, 2: mittel, 1: leicht)

0: keine Änderung

-1 bis -3: Auflichtung (-1: leicht, -2: mittel, -3: hoch)

Es konnte beobachtet werden, dass die Weidetiere die Vegetation z.T. sehr unterschiedlich stark abfressen. Durch die Beweidung mit Rotwild entstand eine eher unregelmäßig abgefressene Struktur mit langen Grasbüscheln und dazwischen bis zur Grasnarbe abgefressenen Bereichen. Die Pferde hingegen fressen die Vegetation teilweise „rasenmäherartig“ ab. So entstanden einheitliche abgefressene Strukturen bzw. Bereiche mit nahezu unversehrter Vegetation.

Grundsätzlich kann festgestellt werden, dass in beiden Gattern die Gras- und Strauchschicht durch die Beweidung aufgelichtet wurde, allerdings mit unterschiedlicher Gewichtung. Im Winter, der für die Entnahme von Biomasse durch das Äsungsverhalten besonders wichtig ist, präferieren die Rothirsche Rinde und dünne Zweige der Strauchschicht, wobei sie in den Faulbaum als Nahrungsquelle stark bevorzugen. Besonders der zentrale Bereich des Rothirschgatters ist inzwischen in der Strauchschicht deutlich aufgelichtet.

Der Einfluss der Hirsche auf die Grasschicht ist bisher nicht so groß, aufgrund ihrer Ernährungsphysiologie bevorzugen die Tiere frische Biomasse und meiden alte, überständige Triebe. Als Folge entstand erst ab Sommer 2009 an einigen Stellen ein kleinräumiges Mosaik aus kurz abgegrasten Flächen mit eingestreuten überständigen Bereichen.

Im Pferdegehege zeigen sich im Gegensatz zum Hirschgatter die deutlichsten Veränderungen in der Gras- und Krautschicht, da die Pferde gerade im Winter auch trockene, überständige Biomasse aufnehmen. Der Einfluss der Pferdebeweidung lässt sich flächendeckend nachweisen, offene Bereiche werden zwar bevorzugt, dichte Bereiche aber nicht grundsätzlich gemieden (vgl. Abb. 56-59, vollständige Fotodokumentation siehe beiliegende DVD).



Abb. 56 und 57: Entwicklung der Vegetationsstruktur unter dem Einfluss der Pferdebeweidung 2007 (links) bis 2011 (rechts).



Abb. 58 und 59: Entwicklung der Vegetationsstruktur unter dem Einfluss der Hirschbeweidung 2007 (links) bis 2011 (rechts).

Als Folge hat sich auf den offenen Flächen ein deutliches Mosaik aus unterschiedlich tief begrastten Bereichen entwickelt (Abb. 60). Im Unterwuchs der dichteren Bereiche ist die Höhe der Grasschicht ebenfalls reduziert. Im Winter verändern die Pferde ihre Nahrungspräferenzen und fressen zu über 60 % junge Zweige. Im Gegensatz zu den Hirschen bogen, bzw. brachen sie höhere Äste jedoch anfänglich nicht herunter – ab dem Winter 2009/2010 haben die Pferde aber dieses Verhalten hinzugeerbt und üben darüber nun auch einen stärkeren Einfluss auf höhere Sträucher und kleinere Bäume aus (Abb. 62 und 63).



Abb. 60: Strukturreiches Mikorelief als Effekt der Pferdebeweidung mit offener Bodenstelle im Hintergrund.



Abb. 61: Kiefernverjüngung auf offenen Bodenstellen im Pferdegehege.

Auch bei den Pferden hat sich im Rahmen der Entwicklung einer optimalen Ernährungsstrategie im Laufe der bisherigen Projektlaufzeit eine Verschiebung in der (besonders im Winter) bevorzugten Nahrung gegeben. Haben die Pferde im ersten Winter von den vorhandenen Laubgehölzen fast ausschließlich Wolligen Schneeball gefressen, so kamen im zweiten Winter weitere Arten hinzu, vor allem Weißdorn, Berberitze, Faulbaum und Esche.



Abb. 62: Von den Pferden abgebrochene und abgefressene junge Birke.



Abb. 63: Vor allen Dingen gegen Ende des Winters fressen die Przewalskipferde gerne Baumrinde.

Durch Scharren, Wälzen und das Fressen von Erde zur Mineralienaufnahme entstandene Bodenstellen finden sich im Pferdegatter seit 2007, im Hirschgatter seit Frühjahr 2009. In beiden Gehegen findet sich auf diesen Stellen Kiefernverjüngung, die allerdings bisher aufgrund der fortschreitenden Nutzung dieser Stellen durch die Weidetiere über eine Höhe von wenigen Zentimetern nicht hinauskommt (Abb. 61).

6.4. Tag- und Nachtfalter

Als in ihren ökologischen Ansprüchen größtenteils gut bekannte Phytophagengruppe bieten Schmetterlinge geeignete Voraussetzungen, um nachgerichtete Folgen in Veränderungen der Vegetationsstruktur abzubilden (WOLF, 2011).

Im Rahmen der Begehungen zur Erfassung des Gelbringfalters und der Waldameisen wurden Beobachtungen von anderen Tagfaltern mit aufgenommen. Der Artnachweis erfolgte in der Regel durch Sichtbeobachtung, in Einzelfällen auch durch Kescherfang (HARTMANN, 2011a).

Der Gelbringfalter (*Lopinga achine*) wird als eine von 11 Tagfalterarten in Anhang IV der europäischen FFH-Richtlinie aufgelistet und zählt damit zu den streng zu schützenden Arten. In Bayern ist die Art stark gefährdet, außerhalb der Alpen und in Deutschland sogar vom Aussterben bedroht. *Lopinga achine* gilt als Charakterart lichter Wälder und hat im Lechtal ein Schwerpunktorkommen im Stadtwald Augsburg und aus dem heutigen Projektgebiet liegen frühere Einzelbeobachtungen vor. Der Gelbringfalter *Lopinga achine* konnte 2011 in den Beweidungsflächen nicht nachgewiesen werden. Ein regelmäßiges aktuelles Vorkommen der Art im Beweidungsgebiet kann daher mit großer Wahrscheinlichkeit ausgeschlossen werden, wenngleich das Auftreten einzelner Falter damit nicht ausgeschlossen ist, zumal die nächstgelegenen Fundorte nur ca. 300 m entfernt sind (HARTMANN, 2011a).

Als Beibeobachtung wurden, neben einer Reihe von Ubiquisten (z.B. Kleiner Kohlweißling, Rapsweißling, Landkärtchen, Schornsteinfeger), Offenlandarten (Schachbrett, Gemeiner Bläuling) und verbreiteten Waldbewohnern (Kaisermantel, Feuriger Perlmutterfalter, C-Falter, Waldbrettspiel), auch seltene und regional gefährdete Arten dokumentiert (Perlgrasfalter, Frühlings- und Weißbindiger Mohrenfalter).

Die drei letztgenannten Arten zählen zu den typischen Bewohnern der lichten Wälder im Stadtwald Augsburg und haben durch die Bindung an Gräser als Raupennahrung ähnliche Habitatansprüche wie der Gelbringfalter, mit dem sie oftmals vergesellschaftet sind (HARTMANN, 2011a).

In den Jahren 2006/7 und 2011 wurde ebenfalls die Nachfalterfauna (Groß- und Kleinschmetterlinge) in den beiden Gehegen untersucht (WOLF, 2011).

Im Jahr 2011 wurden 426 Arten festgestellt, davon 30 Arten aus der aktuellen Rote Liste Bayern. Der Vergleich mit den Jahren 2006/7 (382 Arten) ergab eine deutliche Differenz im Artenspektrum. Auch in Anbetracht der in beiden Probenzeiträumen zusammengefasst 529 nachgewiesenen Arten muss diese als Folge der durch die Beweidung veränderten Vegetationsstruktur angesehen werden (WOLF, 2011).

Während das naturschutzfachlich relevante Arteninventar im Hirschgehege in der Summe in etwa gleich blieb (wenn auch in anderer Zusammensetzung), nahm es im Pferdegatter erkennbar ab. Dies wird z.T. auf die mangelnde Verfügbarkeit bestimmter krautiger Pflanzen in Form des Verlusts früherer Bestände, bzw. unzureichende Verfügbarkeit zur Komplettierung von Larvalentwicklungen zurückgeführt (WOLF, 2011).

Eine dokumentierte Veränderung im Artenbestand innerhalb weniger Jahre kann eigentlich nur durch strukturelle Veränderungen im Untersuchungsgebiet erklärt werden, da vergleichbare Langzeituntersuchungen in vielen Teilen Bayerns keine solch großen Schwankungen zeigen. Diese Veränderung betrifft auch den Bestand an Rote Liste-Arten.

Einem deutlichen Rückgang derselben im Pferdegatter steht eine mäßige Zunahme in der Kategorie 3 sowie der Vorwarnstufe im Hirschgehege gegenüber. Da die absoluten Artenzahlen im Pferdegatter (auch was die jeweiligen Anteile der „Nahrungsgilden“ Nutzer von Nadelholz, Laubholz, krautigen Pflanzen und Gräsern betrifft) zwischen den beiden Untersuchungsjahren de facto identisch ist (286 vs. 288), hat vermutlich eine Veränderung in der Nischenbesetzung stattgefunden, d.h., einige anspruchsvollere Arten (RL-Arten) wurden durch euryökere Arten ersetzt (WOLF, 2011).

6.5. Ameisen

Vier Jahre nach Beginn des Beweidungsprojektes im Stadtwald Augsburg wurden 2011 Kartierungen von Nachfaltern, Waldameisen und dem Gelbringfalter durchgeführt. Die Untersuchungen sind eine Wiederholung der 2007 durchgeführten Bestandsaufnahmen und bilden einen Bestandteil der Erfolgskontrolle.



Abb. 64: Neuer Neststandort der Großen Kerbameise im Pferdegatter.

Bei Waldameisen wurde im Pferdegatter eine deutliche Zunahme der Zielart Große Kerbameise festgestellt, während im Hirschgatter der Bestand unverändert geblieben war.

Diese Beobachtung steht im Einklang mit der deutlichen Reduzierung der Streuschicht im Pferdegatter, wie dies im Hirschgatter bislang nicht erfolgt ist (HARTMANN, 2011a).

Die Erfassung der Waldameisen erfolgte flächendeckend durch schleifenförmiges Abgehen und Suche nach Nesthügeln. Neben den eigentlichen Waldameisen wurden in einigen Fällen auch Standorte der Rotrückigen Sklavenameise *Formica cunicularia* mit aufgenommen.

Die Art zählt zur Untergattung *Serviformica* und ist keine Waldameise, aber als Sklavenameise für die sozialparasitische Nestgründung und damit auch die Ansiedlung von Waldameisen von Bedeutung.

Darüber hinaus kann die wärmeliebende Art auch für die Beurteilung der Lebensräume mit herangezogen werden. Eine flächendeckende Nestersuche wurde bei dieser Art jedoch nicht durchgeführt (HARTMANN, 2011a).

Im Jahr 2011 wurden in den beiden Gehegen einschließlich der Randbereiche außerhalb der Zäune vier Arten aus der Gruppe der Waldameisen und daneben mehrere Nester der Rotrückigen Sklavenameise registriert.

Große Kerbameise (*Formica exsecta*)

Im Untersuchungsgebiet wurde *Formica exsecta* an neun Stellen nachgewiesen, von denen sieben im Pferdegatter und zwei im Hirschgatter liegen. Die beiden Nachweise im Hirschgatter entsprechen den Fundorten von 2007, hier wurde keine Veränderung festgestellt. Die Nachweise im Pferdegatter sind in zwei Fällen mit denen von 2007 identisch, in einem weiteren Fall liegt der aktuelle Nachweis im Umfeld des Fundortes von 2007.

Bei den anderen vier Nachweisen handelt es sich um zwei Fundorte, an denen die Art 2007 nicht festgestellt worden war, wobei jeweils zwei nur wenige Meter voneinander entfernte Nesthügel festgestellt wurden (HARTMANN, 2011a).

Strunkameise (*Formica truncorum*)

Im Untersuchungsgebiet wurde *Formica truncorum* nur an zwei Stellen im Bereich des Pferdegeheges nachgewiesen. Ein Vorkommen wurde 2011 neu entdeckt. Es befindet sich am Fuß einer Kiefer, in deren Umfeld die Begleitvegetation durch die Beweidung aufgelichtet wurde (HARTMANN, 2011a).

Kleine Rote Waldameise (*Formica polyctena*)

Im Untersuchungsgebiet wurde *Formica polyctena* nur an einer Stelle im Südabschnitt des Pferdegeheges nachgewiesen. Hier wurde neben einem größeren Hügel am Rand einer Lichtung ein weiteres Zweignest in geringer Entfernung festgestellt. In diesem Bereich war die Art auch 2007 mit einem Nesthügel festgestellt worden. Ein weiterer Fundort wurde ca. 100 m südwestlich außerhalb der Gehege am Wegrand festgestellt (HARTMANN, 2011a).

Wiesen-Waldameise (*Formica pratensis*)

Im Untersuchungsgebiet wurde *Formica pratensis* nur an einem Standort außerhalb der Gehege festgestellt. Der Fundort liegt am Nordostrand der Königsbrunner Heide, die in diesem Abschnitt an das Hirschgatter grenzt. Das Nest war auch bei der Erstaufnahme 2007 registriert worden, eine Veränderung wurde nicht festgestellt.

Wenngleich der Neststandort außerhalb liegt, stellt das Hirschgatter einen wesentlichen Bestandteil des Aktionsraums der Art dar, was durch eine gut belaufene Ameisenstraße vom Nest in das Gehege verdeutlicht wurde (HARTMANN, 2011a).

Rote Waldameise (*Formica rufa*)

Im Untersuchungsgebiet wurde *Formica rufa* 2011 nicht mehr festgestellt. 2007 war die Art in beiden Gehegen jeweils einmal festgestellt worden. Der ehemalige Neststandort im Pferdegatter ist im Rahmen der Baumaßnahmen (Errichtung des Zauns und Anlage einer Wasserstelle) verlorengegangen. Eine vergleichbare Störung war am Standort im Hirschgatter nicht aufgetreten, der Nestbereich ist auch 2011 noch weitgehend unverändert erhalten geblieben. Anstelle des ehemaligen Nesthügels wurde jedoch nur eine flache Mulde mit Rohboden vorgefunden, die auf ein vor nicht allzu langer Zeit verlassenes Waldameisennest hindeutete. Dem Anschein nach wurde das Nest aufgrund einer Zerstörung oder Beschädigung aufgegeben (HARTMANN, 2011a).

Rotrückige Sklavenameise (*Formica cunicularia*)

Im Untersuchungsgebiet wurde *Formica cunicularia* an vier Stellen registriert, von denen drei im Pferdegatter und eine im Hirschgatter liegt. Diese nicht zu den Waldameisen zählende Sklavenameise wurde jedoch nicht flächendeckend erfasst, weitere Vorkommen sind daher nicht ausgeschlossen. Die bisherigen Nachweise liegen in den Randbereichen von Magerrasen oder auf größeren besonnten Lichtungen (HARTMANN, 2011a).

6.6. Dungkäfer

Mistkäfer sind durch ihre Nahrung und Brutpflege unmittelbar von den Exkrementen der Weidetiere abhängig. Artenzusammensetzung und Artenreichtum einer Mistkäfergemeinschaft sind unter anderem von der Beweidungsdichte, der Weidetierart und der Nutzungsgeschichte eines Weidegebietes abhängig und reflektieren Faktoren, die die Biodiversität eines Biotops im Ganzen determinieren und somit dessen Schutzwürdigkeit anzeigen (WABMER, 1995).

Dungkäfer und andere Dungbewohner sind aber auch wichtige Bestandteile des Ökosystems. Neben ihrer Bedeutung als Dungverwerter dienen sie als nicht zu unterschätzender Bestandteil der Nahrungskette. Ein Pferd produziert pro Tag eine Dungmenge von etwa 20 kg oder bei ganzjähriger Weide ca. 7 t Dung. Rund 1,2 % der abgegebenen Dungmenge wird in Dungbewohner-Biomasse umge-

setzt (LAURENCE, 1954). Pro Pferd kann grob mit etwa 50 kg Dungbewohner-Biomasse pro Jahr gerechnet werden. Damit spielen die Dungbewohner eine nicht zu unterschätzende Rolle für die Ernährung von Wirbeltieren wie Vögeln, Spitzmäusen oder Fledermäusen (KUH, 2010).

Im Jahr 2009 wurde die Dungkäferfauna des Beweidungsprojekts durch KUH ehrenamtlich untersucht. Bewertet wurden bei der Untersuchung die einzelnen Arten, die Artenzahl, die Abundanz, die Artenzusammensetzung, die Schutzwürdigkeit und Seltenheit, die Biogeographie der Arten und die Faunentradition der verschiedenen Arten im Vergleich mit anderen Beweidungsprojekten und historischen Daten. Die vorliegende Untersuchung ist zwar für eine vollständige Erfassung der Käferarten aufgrund des kleinen Untersuchungsgebiets und der nur einjährigen Erfassung nicht geeignet, sie gibt aber gute Hinweise für zukünftige Untersuchungen.

Erste recht umfangreiche Kartierungen der Augsburger Käferfauna datieren aus dem 19. Jahrhundert. Unter den damals für die Lechauer nachgewiesenen 2177 Käferarten können 59 Arten an Wasser- und Blatthornkäfern der Dungfauna zugeordnet werden. Aus den Jahren 1950 - 2007 sind aus dem Naturschutzgebiet Stadtwald Augsburg insgesamt 25 Arten koprophager Käfer bekannt. Bemerkenswert sind dabei die Funde der bayernweit vom Aussterben bedrohten Art *Aphodius scrofa* und der stark gefährdeten Art *Euheptaulacus villosus* (KUH, 2010).

In den mit Rothirschen beweideten Flächen konnten 16 Arten, in den mit Przewalskipferden beweideten 30 Arten Dungkäfer aus den Familien Hydrophilidae (Wasserkäfer) und Scarabaeidae (Blatthornkäfer) festgestellt werden. Im Vergleich zu historischen Daten konnte das Fehlen vieler auf konstante Beweidung und auf stark xerothermer Flächen angewiesener Arten festgestellt werden (KUH, 2010).

Insgesamt wurden 2009 im Pferdegehege 30 dungbewohnende Arten der beiden Zielgruppen gefunden in insgesamt 1304 Exemplaren. Überraschend war der starke Anstieg der Käferzahlen im Herbst, der aber vor allem auf die beiden kleinen Wasserkäferarten *Cercyon pygmaeum* und *Cryptopleurum minutum* zurückzuführen ist. Mit 21 Arten war der Herbst auch sehr artenreich. Bemerkenswert waren die Nachweise von *Aphodius luridus* und *Aphodius foetens*. *Aphodius luridus* wurde das letzte Mal im Augsburger Raum und in Schwaben 1859 gefunden und die Sommerart *Aphodius foetens* ist in der bayerischen Roten Liste als gefährdet aufgeführt (KUH, 2010).

Im Rothirschgehege wurden 16 dungbewohnende Arten aus den Gruppen Hydrophilidae und Scarabaeidae in 218 Exemplaren gefunden. Auffallend sind dabei die Größenunterschiede. Während die Arten der Gattungen *Cercyon*, *Megasternum* und *Cryptopleurum* nur um die zwei Millimeter groß werden, erreichen die übrigen Arten mehr als die doppelte Größe. Die größte hier nachgewiesene Art *Anoplotrupes stercorosus* erreicht sogar bis zu 19 Millimeter.

Trotz der geringfügig höheren Dungmenge im Mai liegt hier eindeutig das Maximum der Käferaktivität, die sich allerdings im Wesentlichen auf zwei Arten beschränkt. Die höchste Artenvielfalt mit 10 Arten wurde im August festgestellt, dicht gefolgt von 9 Arten im Mai. Die höchste Zahl an Käfern war im Mai festzustellen. Sie setzte sich aber überwiegend aus zwei Arten zusammen, der an Wildlosung nicht seltene *A. ater* und der kleinen Art *C. lateralis*. Beide Arten nehmen in den Folgemonaten schnell ab. Bemerkenswert ist die im Herbst neu auftretende Art *A. corvinus*. Diese Art wird ebenfalls vorwiegend an Wildlosung gefunden (KUH, 2010).

Bei der Zuordnung der gefundenen Dungkäfer nach biogeographischen Regionen dominierten paläarktisch und kontinental verbreitete Arten vor mediterranen Arten (*O. ovatus*, *O. joannae*). Alpine oder dealpine Arten fehlen weitgehend (KUH, 2010).

Da Mistkäfer durch ihre Nahrung und Brutpflege unmittelbar von der Beschaffenheit, sowie der zeitlichen und räumlichen Verteilung von Dung und damit von der Tierart und Herdengröße der Weidetiere abhängig sind, stellt die Analyse ihrer Artengemeinschaft und der Vergleich mit Faunen anderer Weidegebiete ein geeignetes Hilfsmittel für die naturschutzfachliche Bewertung von Weidebiotopen dar und sollte im Rahmen der Begleituntersuchungen zum Beweidungsprojekt in Zukunft auf ein breiteres Fundament gestellt werden.

6.7. Ausblick: Zusätzliche Begleituntersuchungen ab 2012

6.7.1. Xylobionte Käfer

Im Projekt „Erfassung xylobionter Käferarten zur Identifikation autochthoner Kiefernstandorte im Naturschutz- und FFH-Gebiet „Stadtwald Augsburg“ als Grundlage für eine nachhaltige und naturnahe

Waldentwicklung“ sollen im Jahr 2012 in einem Paarvergleich mit vier Replikationen mittels xylobionter Käferarten vermutlich primäre und sekundäre Kiefernstandorte um Augsburg und auch in der Gebietskulisse des Beweidungsprojekts identifiziert werden.

Sekundäre Kieferbestände sind in Bayern weit verbreitet, sie stocken bis heute auf Standorten, deren ursprüngliche Waldgesellschaften Laub- und Laubmischwälder waren. Primäre Kieferwaldgesellschaften sind an Extremstandorte gebunden. Die Kiefer war die erste Baumart, die zu Beginn der Nacheiszeit große Teile Mitteleuropas besiedelte. Primäre Kiefernwälder, wie z.B. die präalpinen Kiefernwälder auf carbonatreichen Flussschottern, sind deshalb die ältesten „Urwaldreliktstandorte“ in Europa, sie beherbergen disjunkte Reliktvorkommen von boreo-montanen und submediterranen Arten.

Die Abgrenzung von primären und sekundären Kiefernstandorten durch standörtliche oder pflanzensoziologische Kriterien ist schwierig und führt oftmals zu kontroversen Diskussionen. Mittels xylobionter Käferarten können Primärstandorte jedoch eindeutig identifiziert werden (BUßLER et al., 2007).

Da im Zuge des Klimawandels eine Stabilisierung der Waldbestände durch Einbringung von Schattlaubholz forciert wird und dies mittelfristig durch Ausdunklung zum Aussterben der überwiegend helio- und thermophilen Reliktf fauna führt, ist es für eine nachhaltige Waldbewirtschaftung und den Erhalt der Reliktf fauna der primären Kiefernwälder wichtig, diese primären Standorte zu kennen.

Aufgrund der floristischen Artenzusammensetzung und der Entwicklungsgeschichte kann darauf geschlossen werden, dass es sich im Stadtwald Augsburg zumindest auf flachgründigen Kiesböden um primäre Kiefernwälder handelt. Bisher gibt es nur sehr wenige – und wenn, nur historische - Daten über das Vorkommen xylobionter Käferarten im Stadtwald Augsburg. Für die naturschutzfachliche Bewertung und die Entwicklung von Nutzungskonzepten für die präalpinen Kiefernwälder am Lech ist die Kenntnis über das Vorkommen xylobionter Käferarten von großer Bedeutung. Deswegen soll diese Artengruppe im Jahr 2012 gezielt untersucht werden.

6.7.2. Verbiss in der Baum- und Strauchschicht

Im Rahmen einer Bachelorarbeit im Fach Forstingenieurwesen an der Hochschule Weihenstephan wird Anfang 2012 der Einfluss der Przewalskipferde und Rothirsche auf Bäume und Sträucher untersucht. Hierfür werden die Baum- bzw. Strauchart, die Art des Schadens, das Alter des Schadens, die Pflanzengröße sowie Deckung von Moos, Gras und zertretenem Rohboden erfasst.

Anhand dieser Daten kann bestimmt werden, wie sich die Baumartenzusammensetzung und die Schadensausprägung zwischen den beiden Gehegen unterscheiden, um eine Aussage darüber treffen, welche der beiden Beweidungsformen aus naturschutzfachlicher Sicht effektiver ist.

6.7.3. Kiefernverjüngung

Im Rahmen einer Bachelorarbeit am Lehrstuhl für Waldbau, TU München, soll die durch Beweidung unterstützte Naturverjüngung einer künstlichen Verjüngung der Kiefer im Naturschutzgebiet Stadtwald Augsburg gegenübergestellt werden und die Ergebnisse aus Sicht des Naturschutzes und des Waldbaus bewertet werden.

Als Vergleichsfläche zur Naturverjüngung im Gebiet des Beweidungsprojekts wird eine Kiefernverjüngung durch Pflanzung im Stadtwald Augsburg herangezogen. Zur Gegenüberstellung der beiden Verjüngungsmodelle werden jeweils aussagekräftige Stichproben bezüglich der Anteile erfolgreicher Kiefernangänge bzw. -ausfälle erhoben. Die Untersuchung wird durch die Stadtforstverwaltung Augsburg unterstützt.

6.7.4. Habitatnutzung und Entwicklung der Sozialstruktur der Przewalskipferde

Derzeit werden Przewalski-Pferde zunehmend in Beweidungsprojekten gehalten und sollen hierbei die Natur gestalten und einen positiven Einfluss auf die Biodiversität nehmen. Jedoch ist der aktuelle Kenntnisstand zur Nutzung vorhandener Areale durch einzelne Tiere noch gering und es mangelt unter anderem an Daten zur Habitatnutzung der Pferde und zu den beeinflussenden Faktoren.

In einer geplanten Dissertation im Fachbereich Pferdemanagement an der Universität Nürtingen soll daher das Verhalten von Przewalskipferden in Beweidungsprojekten genauer untersucht werden. Den Schwerpunkt der Untersuchung stellen hierbei die räumliche und soziale Organisation der Tiere da.

Unter anderem soll der Frage nachgegangen werden, wie schnell Przewalskipferde ein neues Beweidungsgebiet annehmen und welche Tiere beim Erkunden eines Gebietes die Initiative ergreifen. Außerdem soll untersucht werden, welche Vegetationstypen die Pferde für bestimmte Verhaltensweisen präferieren, ob sich hierdurch saisonal bedingt unterschiedliche Aktionsräume ergeben. Des Weiteren soll ermittelt werden, ob sich bei den Tieren ein fester Tagesrhythmus erkennen lässt.

Bezüglich der sozialen Organisation soll die Entwicklung der Rangordnung genauer beobachtet werden. Ihr liegt ein multifaktorielles Geschehen zugrunde, welches von besonderem Interesse sein wird. Außerdem soll untersucht werden, wie sich unterschiedliche Bindungsverhältnisse verändern, wenn sich die Gruppenzusammensetzung ändert. Durch einen Vergleich der Tiere im Stadtwald Augsburg und auf dem ehemaligen Militärgelände Campo Pond in Hanau soll ermittelt werden, ob generelle Unterschiede zwischen Stuten- und Hengstgruppen feststellbar sind. In Hanau sind leben aktuell sieben Stuten, deren Beobachtung den Schwerpunkt der Studie bilden wird.

7. Zusammenfassung der Kostenübersicht

Die Projektgesamtkosten beliefen sich auf rund 250.000.- €. In Abbildung 65 ist die Aufteilung der Kosten dargestellt.

Personalkosten

Die Personalkosten nahmen 50% der Gesamtkosten ein. Sie dienten der Finanzierung einer Halbtagsstelle und 10% der Arbeitszeit der Geschäftsführung. Das Aufgabenfeld umfasste Öffentlichkeitsarbeit, Besucherlenkung und Umweltbildung (50%), Betreuung der ehrenamtlichen Naturschutzscouts (10%), Durchführung und Betreuung der wissenschaftlichen Begleituntersuchungen (10%), Weidemanagement (25%) und finanzielle Projektabwicklung (5%).

Zaunbau

Etwas mehr als $\frac{1}{4}$ der Gesamtkosten waren für den Bau der Gatterzäune aufzuwenden. Die Gesamtkosten beliefen sich auf 66.750.- €, wobei der Zaun für die Wildpferde mit 38.750.- € und der Rotwildzaun mit 28.000.- € zu Buche schlugen (zur Bauausführung siehe Kapitel 3.1.).

Bei einer Gesamtlänge von 1.550 m liegen die Kosten beim Wildpferdegatter pro laufenden Meter bei 25.- €. Der Rotwildzaun ist 1.500 m lang. Der laufende Meter kostete ca. 19.- € (Stand 2007).

Wissenschaftliche Begleituntersuchungen

Rund 15% der Gesamtkosten entfielen auf die Durchführung der wissenschaftlichen Begleituntersuchungen durch die Universität Regensburg.

Kosten für Tiere

4% der Kosten mussten für den Erwerb der Rothirsche und für den Transport der Przewalskipferde aufgebracht werden.

Öffentlichkeitsarbeit

Die dargestellten 3% der Kosten umfassen lediglich die investiven Kosten (Druckmedien, Informationstafeln, Grafikleistungen). Ein wesentlicher Bestandteil der Öffentlichkeitsarbeit waren personelle Leistungen (siehe Personalkosten).

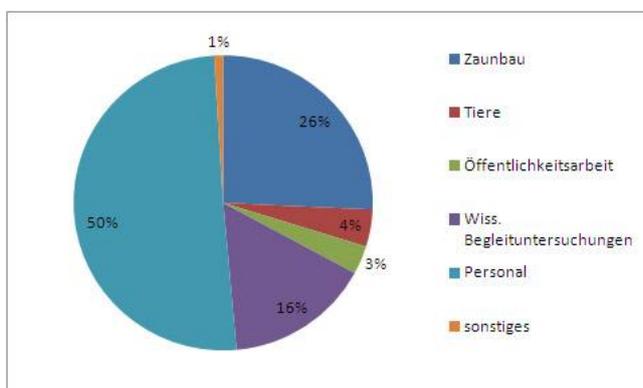


Abb. 65: Übersicht über die Verteilung der Projektgesamtkosten auf die unterschiedlichen Teilbereiche.

8. Ergebnisdiskussion

8.1. Naturschutzfachliche Zielsetzungen

Durch die wissenschaftlichen Begleituntersuchungen konnte eine gute Dokumentation der unterschiedlichen Beweidungseffekte erreicht werden. Der Unterschied zwischen Przewalskipferden und Rothirschen in Bezug auf ihren Ernährungstyp konnten über die dokumentierten Veränderungen ebenso herausgearbeitet werden, wie die unterschiedlichen Pflegeregime auf den Referenzflächen.

Biotopstruktur

Durch die Beweidung mit dem Intermediärtyp zugerechneten Rothirschen entstand eine eher unregelmäßig abgefressene Struktur mit langen Grasbüscheln und dazwischen bis zur Grasnarbe abgefressenen Bereichen (Abb. 66). Die Przewalskipferde als typische Rauhfutterfresser hingegen fressen die Vegetation teilweise „rasenmäherartig“ ab (Abb. 67).



Abb. 66: Fraßmuster der Rothirsche (Foto: Hanauer)



Abb. 67: Fraßmuster der Przewalskipferde (Foto: Hanauer)

So entstand v.a. im Pferdegehege in der Grasschicht ein sehr heterogenes und deutlich aufgelichtetes Mikromosaik aus einheitlich tief abgefressene Strukturen in direkter räumlicher Nähe zu nahezu unversehrter Vegetation, wohingegen im Rothirschgehege die größten Auflichtungseffekte in der Strauchschicht nachgewiesen werden konnten, was sich allerdings statistisch bisher noch nicht in einer Verschiebung der Artenzusammensetzung hin zu einer Vegetationsstruktur mit mehr Offenlandcharakter ausdrückt (HANAUER, 2012). Dass die Flächen immer heterogener wurden, könnte daran liegen, dass durch die Beweidung Arten mit höheren Deckungen zurückgedrängt wurden. Durch die Beweidung hat sich auch die Vegetationsstruktur verändert, wodurch sich Arten neu etabliert haben.

Die Initiierung einer Kiefernaturverjüngung als ein Teilziel des Beweidungsprojekts hat sich unter dem bisherigen Weidemanagement als problematisch erwiesen. Zwar entstehen durch Tritt und Fraß Keimnischen und es keimen auch Kiefern, über die fortschreitende Nutzung dieser Flächen durch die Weidetiere, wird die Kiefernverjüngung bisher aber immer wieder zerstört. Über verschiedene Managementeingriffe sollen hierzu weitere Versuche gemacht werden.

Eine Möglichkeit wird sein, die Salzlecksteine in bestimmten Intervallen an anderen Gehegestellen anzubringen. Ein erster Versuch im Pferdegehege zeigt, dass schon nach zwei Monaten an der neuen Leckstelle offene Bodenstellen entstanden sind. Über das regelmäßige Versetzen der Lecksteine sollen so in Zukunft offene Bodenstellen geschaffen werden, die nicht entlang der üblichen Wechsel liegen. Bestehende offene Bodenstellen im Pferdegehege, an denen sich die Tiere bisher gerne wälzen, sollen teilweise durch das Einschlagen von Holzpflocken für die Tiere als Wälzstelle unattraktiv gemacht werden.

Das Auszäunen von offenen Bodenstellen wird vom LPVA kritisch gesehen, da es vergleichsweise kosten-, arbeits- und wartungsintensiv ist und damit der grundlegenden Projektgestaltung zuwider laufen würde.

Vegetationsökologie

Die Vegetationsveränderungen in den Offenlandtransekten, ebenso wie in den Kontrolltransekten, in einem sehr engen Bereich und ließen nur sehr geringe Entwicklungstendenzen erkennen. Im Pferde-

gatter entwickelten sich die Waldtransekte jedoch hin zu einer Vegetationsstruktur mit offenerem Charakter. Dies liegt hauptsächlich an der steigenden mittleren Deckung von typischen Offenlandarten wie z.B. *Euphorbia cyparissias* oder *Prunella grandiflora* (HANAUER, 2012).

Betrachtet man die Entwicklung der mittleren Deckung der Strauchschicht so zeigen sich erste Trends. Die mittlere Deckung der Strauchschicht nahm in den Waldtransekten im Rotwildgatter und den Übergangstransekten in beiden Gattern während der fünf Untersuchungsjahre kontinuierlich, jedoch statistisch noch nicht belegbar, ab. (HANAUER, 2012)

Wenn man die Parameter mittlere Artenzahl, Evenness und Shannon-Index betrachtet, kann man Tendenzen zwischen den Jahren erkennen. Diese Tendenzen sind jedoch statistisch nicht belegbar, da es keine signifikanten Unterschiede gibt. Die Flächen wurden über die Jahre immer heterogener und auch die Artenanzahl stieg an. Da die Entwicklung, in geringerem Maß, auch auf den Referenzflächen feststellbar war, spielen auch umweltbedingte Einflüsse eine Rolle. (HANAUER, 2012)

Auch für einige Rote-Liste-Arten konnte ein Anstieg der mittleren Deckung auf den beweideten Transekten festgestellt werden.

Eine Reduktion der mittleren Deckung von *Calamagrostis epigejos*, *Calamagrostis varia* und *Molinia caerulea* konnte noch nicht festgestellt werden. Im Rotwildgatter liegt dies wahrscheinlich daran, dass die Rothirsche die Grasschicht in den ersten Jahren sehr wenig beeinträchtigt haben. Erst seit letztem Jahr wurde durch den neuen Hirsch auch das Gras vermehrt verbissen. Die Pferde hingegen reduzierten schon seit Beginn des Beweidungsprojektes die Grasschicht. Eventuell war dies für die Reduktion von Pfeifengras und Reitgras noch zu wenig Beweidungsdruck (HANAUER, 2012).

Nach fünf Projektjahren kann man sagen, dass beide Beweidungsformen positive Auswirkungen auf die Vegetation haben. Die Pferdebeweidung fördert eine Vegetation mit offenerem Charakter und die Rotwildbeweidung führt zu einer Reduktion der Strauchschicht.

Die Vegetationsaufnahmen auf den Dauerbeobachtungsflächen der Zielarten *Gladiolus palustris* und *Chamaecytisus ratisbonensis* waren Momentaufnahmen. Um die Vegetationsentwicklung auf diesen Flächen zu verdeutlichen müssten erneute Vegetationsaufnahmen gemacht werden (HANAUER, 2012).

Populationsökologie von Sumpfgladiole und Regensburger Geißklee

Nach fünf Projektjahren lässt sich der Einfluss der Beweidung auf die Populationsstruktur von *Gladiolus palustris* noch nicht statistisch belegen, da keine signifikanten Unterschiede zwischen den Jahren festgestellt werden konnten. Es sind jedoch schon klare Trends erkennbar. So nahm die Individuenzahl pro m² in den Gattern kontinuierlich ab, während es auf der Referenzfläche „Gegenüber Hasenheide“ zu einem Anstieg kam. Auf der Referenzfläche „Königsbrunner Heide“ kam es zu einer leichten Abnahme der Individuenzahl pro m². Dieselben Entwicklungen konnten auch für die Blütrate festgestellt werden.

Auch bei den Fitnessparametern „Anzahl der Blüten pro Blütenstand“ und „Höhe des Blütenstandes“ konnten keine signifikanten Unterschiede ermittelt werden. Doch auch hier sind Trends erkennbar. So kam es auf der Referenzfläche „Gegenüber Hasenheide“ zu einer Zunahme beider Parameter. Auf der Referenzfläche „Königsbrunner Heide“ kam es zu einer leichten Abnahme. In den beiden Gattern konnte nach einer kontinuierlichen Abnahme in den Vorjahren in diesem Jahr kein blühendes Individuum festgestellt werden. Verbissene Blütenstände von *Gladiolus palustris* konnten auch auf den Referenzflächen festgestellt werden. Die Sumpfgladiole wird von beiden Tierarten verbissen. Bei der Betrachtung des Verbisses von Blütenständen ist zu berücksichtigen, dass die Blütenstände auch durch Hasen und/oder Rehe verbissen werden können, da auch auf den Referenzflächen Verbiss stattfindet. Zu welchem Anteil der Verbiss in den Gattern auf Rehe und Hasen zurückgeht, kann nicht exakt ermittelt werden.

Auf der Referenzfläche „Gegenüber Hasenheide“ konnte also eine durchwegs positive Entwicklung der Population festgestellt werden. Diese ist vermutlich auf günstige Wuchsbedingungen aufgrund wechselfeuchter Bodenverhältnisse zurückzuführen. Da die Fläche gut beschattet wird und der Boden somit wahrscheinlich nicht so schnell austrocknet und *Gladiolus palustris* genau solche Bedingungen benötigt. Um eine gesicherte Aussage treffen zu können wären Untersuchungen der Bodenverhältnisse (z. B. Bodentiefe, Bodenfeuchte) notwendig.

Die leicht negativen Entwicklungstendenzen auf der Referenzfläche „Königsbrunner Heide“ könnten auch im Zusammenhang mit einer stärkeren Austrocknung der Fläche stehen. Bei beiden Beweidungsformen sind negative Einflüsse auf die Population der Sumpfgladiole festzustellen.



Abb. 68: Die Sumpfgladiole wird von den Pferden und Hirschen nicht selektiv verbissen, teilweise werden Exemplare, wie im Bild aus dem Pferdegatter zusehen, sogar gezielt nicht abgefressen.

Es zeigte sich jedoch bei Rothirschen und Przewalskipferden kein selektives Fressverhalten gegenüber *Gladiolus palustris* (vgl. Abb. 68). Die Pferdebeweidung führt in Teilbereichen zu einem stärkeren Verbiss der Sumpfgladiole.

Allerdings kommt es in anderen Bereichen des Gatters durch die Auflichtung der Vegetationsstruktur zur Schaffung neuer geeigneter Lebensräume (HANAUER, 2012).

Nach fünf Jahren Beweidung zeigten sich auch hinsichtlich der Populationsstruktur von *Chamaecytisus ratisbonensis* Entwicklungstrends. Entgegen der Annahme, dass der verholzende Regensburger Geißklee unempfindlich gegenüber Beweidung ist, nahmen die Sprossdichten in beiden Gatterflächen im Vergleich zu den Vorjahren und der Referenzfläche ab.

Es gibt also Hinweise für einen negativen Trend der Sprossdichte, der durchaus eine Auswirkung der Beweidung sein könnte. Die Blühdichte sank in den Gattern und der Referenzfläche „Königsbrunner Heide“ von 2007 auf 2011 ab.

Hier könnte es eventuell einen Zusammenhang mit klimatischen Veränderungen geben, da der Trend auch auf der Referenzfläche zu beobachten war.

Betrachtet man sich den Anteil an neuen und alten Individuen, so kann man feststellen, dass es auf der Referenzfläche „Königsbrunner Heide“ 1,1 % neue Individuen gab.

In den Gattern hingegen waren es 20,3 % (Rotwildgatter) bzw. 25 % (Pferdegatter) neue Individuen. Durch die Beweidung nahm die

Sprossdichte des Regensburger Geißklee in den Gattern ab. Es kam jedoch auch zu einer höheren Verjüngungsrate der Populationen in den Gattern, die durch Schaffung von Keimnischen mittels Beweidung bedingt war (HANAUER, 2012).

Diasporenbank

Da nur eine einmalige Probenentnahme im Frühjahr 2008 stattgefunden hat, lässt sich zur Dauerhaftigkeit der Diasporenbank der aufgelaufenen Arten keine Aussage treffen, wohl aber zur ihrer momentanen Zusammensetzung. Um durch die Beweidung die Artenvielfalt von brachgefallenen und aufgeforsteten Kalkmagerrasen wiederherzustellen, spielt die Ausbreitung über die Zeit durch die Diasporenbank eine wichtige Rolle.

So enthielt die Diasporenbank des Transektes Forst sehr viele Offenlandarten. Sie stand auch in ihrer Artzusammensetzung der aktuellen Vegetation auf den Heideflächen näher als der aktuellen Vegetation des Transektes. Auf den anderen Flächen glichen sich Diasporenbank und aktuelle Vegetation weitestgehend in ihrer Artzusammensetzung.

Auffallend war das Auftreten von *Mentha arvensis* und *Ranunculus reptans* als eher feuchtigkeitsliebende Arten in der Diasporenbank des Forstes. Diese Beobachtung lässt vermuten, dass dort der Boden schon einmal nasser war, oder Samen aus der näheren Umgebung von Stellen eingetragen werden, wo der Untergrund feuchter ist.

So könnten durch den Einfluss der Beweidung im Pferdegatter eventuell die Arten *Danthonia decumbens* ssp. *decumbens*, *Hieracium pilosella* und *Carex flacca* eine Chance zur Etablierung bekommen. Diese Arten traten nicht in der aktuellen Vegetation des Transektes „Pferdegatter“ auf, waren aber in der Diasporenbank vorhanden. In der aktuellen Vegetation der Referenzflächen „Königsbrunner Heide“ und „Hasenheide“ waren diese Arten jedoch vertreten (HANAUER, 2012).

Insektenfauna

Als ausgeprägte K-Strategen reagieren Waldameisen nur langsam auf Veränderungen von Lebensräumen, da insbesondere bei einer Neugründung mit Hilfe von Sklavenameisen die Population der

Waldameisen in den gemischten Nestern erst anwachsen muss. Bei einer Zweignestbildung durch Abspaltung von Teilen einer bestehenden Kolonie treten die neuen Nester schneller in Erscheinung, dies bleibt jedoch auf den Umkreis der bisherigen Standorte beschränkt (HARTMANN, 2011a).

Den Ergebnissen von 2007 zufolge ist davon auszugehen, dass im Pferdegatter bereits zu Beginn des Beweidungsprojektes günstigere Voraussetzungen für Waldameisen gegeben waren als im Hirschgatter. Ausschlaggebend hierfür war vermutlich ein höherer Anteil besonnener Lichtungen mit vergleichsweise weniger dichtem Grasbewuchs sowie Bereiche mit schwächerwüchsiger Feldschicht und geringerem Raumwiderstand (HARTMANN, 2011a).

Nach den Ergebnissen von 2011 hat sich dieser Unterschied in den zurückliegenden vier Jahren weiter vergrößert, was im Wesentlichen auf Veränderungen der Bodenvegetation innerhalb des Pferdegatters zurückzuführen ist. Im Hirschgatter wurde 2011 eine gegenüber dem Ausgangszustand 2007 weitgehend unveränderte Situation vorgefunden. Im Pferdegatter hatte sich 2011 eine Zunahme von Waldameisennestern ergeben, obgleich im Nordteil des Geheges durch Baumaßnahmen Verluste aufgetreten waren (HARTMANN, 2011a).

Ungeachtet der bereits zu Beginn der Untersuchungen unterschiedlichen Ausgangssituation lassen die Ergebnisse einen Vergleich der beiden Beweidungsvarianten zu. Für das Pferdegatter lässt sich ein positiver Effekt der Beweidung auf die Vorkommen wertgebender Waldameisenarten feststellen, der in einer Zunahme der Nester der Großen Korbameise zum Ausdruck kommt. Darüber hinaus ist auch das Auftreten der wärmeliebenden Strunkameise ein Hinweis auf eine Auflichtung der Bestände und lokal stärkere Besonnung der Bodenschicht (HARTMANN, 2011a).

Das Verschwinden der beiden ganz im Nordosten gelegenen Nester ist auf lokale Veränderungen durch Baumaßnahmen zurückzuführen und nicht als Folge der Beweidung zu interpretieren. Ausschlaggebend für die Zunahme der Großen Korbameise ist vermutlich die Reduzierung der Streuschicht und Wuchshöhe der Gräser im Bereich der Lichtungen, da die Nester in schwachwüchsigeren Beständen angelegt wurden. In Bereichen mit dichterem Grasbewuchs kann sich die Art vermutlich nur behaupten, wenn die Nester eine gewisse Größe erreicht haben und dadurch die Nestkuppel noch ausreichend besonnt wird (HARTMANN, 2011a).

Bei den Fundorten im Hirschgatter handelt es sich um ältere Nester, die bereits seit mehreren Jahren (mindestens 2007) an derselben Stelle existieren und möglicherweise gegründet wurden, als die Vegetation noch niedrigwüchsiger war. Eine Neugründung von Nestern ist in solchen Beständen vermutlich nur an Sonderstandorten wie Baumstümpfen mit günstigem Mikroklima möglich (HARTMANN, 2011a).

Vergleichbare Voraussetzungen benötigt auch die Strunkameise, deren Nester in Waldgebieten in der Regel an Baumstämmen oder -stümpfen auf besonnten Lichtungen oder an Waldrändern angelegt werden. Bei dieser Art wirkt sich daher insbesondere die Besonnung der Stammbasis älterer Kiefern für eine Ansiedlung förderlich aus (HARTMANN, 2011a).

Außer von der Habitatqualität wird die Verbreitung von Waldameisen auch durch zwischen- und innerartliche Konkurrenz der Völker untereinander beeinflusst. Da sich die Nischen der verschiedenen Arten insbesondere im Hinblick auf die Nahrungsgrundlagen weitgehend überlappen, ist die Territorialität stark ausgeprägt und kann bisweilen verlustreiche Auseinandersetzungen zur Folge haben. Die Verbreitung der Großen Korbameise in den Gehegen wird daher auch von den Vorkommen der anderen Arten beeinflusst. Eine Förderung von *Formica polyctena* durch Reduzierung des Raumwiderstands kann sich demzufolge für *Formica exsecta* indirekt auch nachteilig auswirken.

Günstige Voraussetzungen für *Formica exsecta*, sich auch gegenüber anderen Waldameisen behaupten zu können, bestehen vor allem in offenen und weitgehend baumfreien Habitaten (HARTMANN, 2011a).

Durch Beweidung und Verbiss wurde insbesondere im Pferdegatter eine deutliche Reduzierung der Kraut- und Streuschicht sowie des Gehölzaufwuchses erzielt. Zur weiteren Optimierung der Habitate werden von HARTMANN verschiedene flankierende Maßnahmen zur Auflichtung vorgeschlagen, die z.T. schon umgesetzt wurden, bzw. in der Folge umgesetzt werden sollen.

Ausgehend von den halboffenen Bereichen im Süden des Pferdegeheges wurde im Winter 2011/2012 in einem nach Norden ziehenden Band der Faulbaum maschinell entfernt, so dass nun ein zusätzlicher großer Y-förmiger Bereich im Gehege eine deutlich lichtere Struktur aufweist (Abb. 69). Die im

Nordwesten des Pferdegeheges vorherrschenden dichten Fichtenbestände sollen im Winter 2012/13 bei einer Durchforstung durch die Stadtforstverwaltung deutlich aufgelichtet, bzw. ganz entfernt werden, wodurch über die eben angesprochene Faulbaumentbuschung eine Verbindungsachse nach Süden zu den offeneren Gehegebereichen und der daran anschließenden Heidefläche geschaffen werden wird (Abb. 70). Für das Hirschgehege ist für die Jahre 2012 oder 2013 die Mahd einzelner Offenflächen geplant.

Diese Maßnahmen geschehen nicht nur vor dem Hintergrund der Verbesserung der Lebensraumstruktur für Ameisen, sondern sollen v.a. auch die Weidebedingungen für die Hirsche verbessern.



Abb. 69: In einem sich quer durch das Pferdegehege ziehenden Y-förmigen Band wurde im Frühjahr 2012 der Faulbaum maschinell entfernt.



Abb. 70: Fichtenbestand im Pferdegehege, der im Winter 2012/13 deutlich aufgelichtet, bzw. gerodet werden wird.

Die große Verschiedenheit des Arteninventars bei den Nachtfaltern in den beiden Untersuchungsjahren 2006/7 und 2011 deutet ebenfalls auf strukturelle Veränderungen in den Flächen selbst hin. Bereits durch Augenschein ist erkenntlich, dass die Strauchgehölze im Hirschgehege v.a. durch das großflächige Absterben des Faulbaums eine deutliche Auflichtung erfahren hat. Eine solche ist im Pferdegehege nur lokal erkennbar. Auffallend ist hier die über weite Bereiche „Kurzrasigkeit“ der Offen- und Saumflächen durch die Beweidung (WOLF, 2011).

Die Auflichtung scheint sich vorerst bevorzugt auf die Populationsdichten lichtbedürftiger Gehölzbewohner (Wacholder, Saumartenbewohner) unter den Nachtfaltern positiv auszuwirken. Die Gras- und Krautschicht im Pferdegehege wird wahrscheinlich zu schnell durch die Fraßtätigkeit der Pferde umgesetzt, so dass Larvalentwicklungen daran gebundener Nachtfalterarten nicht oder nur eingeschränkt erfolgreich sind (WOLF, 2011).

Aus lepidopterologischer Sicht ergibt sich damit z.Z. ein Konflikt zwischen dem „Wunsch“ des Erhalts naturschutzfachlich hochwertiger Arten in der Teilfläche Pferdegehege und der gegenwärtigen Entwicklung des Arteninventars. Diese Arten wären in erster Linie solche der Heidestrukturen, wie sie die angrenzende Königsbrunner Heide noch in Anzahl beherbergt. Das Entstehen solcher Heidestrukturen ist aber auch ein Zielaspekt des Beweidungsprojektes, so dass es im Augenblick noch zu früh ist, eine abschließende Beurteilung vorzunehmen, weswegen eine Fortführung der Dokumentation der Nachtfalterfauna insbesondere im Pferdegehege in Zukunft anzustreben (WOLF, 2011).

Von den ursprünglich 60 Arten der Dungkäferfauna der Lechheiden im 19. Jahrhundert konnten in der aktuellen Untersuchung nur mehr 35 Arten nachgewiesen werden. Ergänzt man dies um die in den Vorjahren im Gebiet weiterhin festgestellten Arten *Aphodius punctatosulcatus*, *A. scrofa*, *Trypocopris vernalis* und *C. tristis*, so ergibt dies 39 Arten. Damit sind 21 Arten oder 35% der Dungkäferfauna verschwunden (KUHN, 2010).

Während die Gruppe der Wasserkäfer (Hydrophilidae) von 13 Arten auf 15 Arten anstieg und damit keinen Rückgang aufwies, verzeichneten die wesentlich größeren Arten der Blatthornkäfer (Scarabaeidae) deutlich größere Verluste von 47 Arten auf 23 Arten auf. Damit sind mehr als die Hälfte dieser Gruppe verschwunden (KUHN, 2010).

Ursache dafür ist sicherlich der Rückgang der großen Heiden, die regelmäßig mit großen Schafherden beweidet wurden. Mit dem Rückgang der Heiden ging auch mit gewisser Verzögerung die Aufgabe der Beweidung einher. Die Beweidungstradition war damit gebrochen und dürfte zum Verschwinden empfindlicherer Dungkäferarten geführt haben. Die auf Hirsch- und Rehding spezialisierten Dungkä-

ferarten haben von der Zunahme des Waldes und damit wohl auch der Zunahme der Rehe profitiert (KUHN, 2010).

Noch sind einige seltene und gefährdete Dungkäferarten im Stadtwald Augsburg zu finden, wie z.B. *Aphodius scrofa* und *A. foetens*, so dass die Beweidung zum Schutz dieser Arten aufrecht erhalten werden sollte. Möglicherweise sind weitere seltene Dungkäfer-Arten auf den letzten verbliebenen Großheiden am Lech bei Lagerlechfeld noch zu finden. Die Schaffung einer Biotopbrücke durch Beweidung zu diesem potenziellen Artenpool ist deshalb anzuregen (KUHN, 2010).

8.2. Öffentlichkeitsarbeit und Umweltbildung

Die bisher gemachten Erfahrungen bei Öffentlichkeitsarbeit und Umweltbildung zeigen, dass es möglich ist, die naturschutzfachlichen Ziele des Beweidungsprojekts in der Öffentlichkeit bekannt zu machen und die notwendige Akzeptanz in der Bevölkerung für die Umsetzung der Maßnahme zu schaffen.

In der stadtnahen Gebietskulisse mit hohem Naherholungsdruck ist der Öffentlichkeitsarbeit ein ebenso hoher Stellenwert einzuräumen, wie den naturschutzfachlichen Zielsetzungen. Zeitweise ist der hierfür notwendige Arbeitsaufwand deutlich höher, als für die Betreuung der Tiere und die Begleituntersuchungen. Dieser Arbeitsaufwand ist aber gerechtfertigt, da nur so eine Identifikation der Bevölkerung mit „ihrem“ Projekt erreicht werden kann, was sich auf allen Ebenen der Projektdurchführung als vorteilhaft erweist.

Ein entscheidender Punkt ist der offene und für die Öffentlichkeit transparente Umgang mit Managemententscheidungen über regelmäßige Pressemitteilungen, Aushänge am Gehege und persönliche Gespräche vor Ort auch bei „unangenehmen“ Themen, wie z.B. dem Tod von Tieren, oder der Umsetzung von ins Landschaftsbild eingreifenden Maßnahmen, wie z.B. die Rodung von Fichtenbeständen im Rahmen der Erweiterung des Pferdegeheges. Es hat sich als wichtig erwiesen, dass die Bevölkerung jederzeit das Gefühl hat, mit ihren Fragen an den LPVA herantreten zu können und ernst genommen zu werden.

Der eingeschlagene Weg bei Öffentlichkeitsarbeit und Umweltbildung soll daher weiter verfolgt werden und auch in Zukunft sollen Synergieeffekte zu anderen Projekten des Landschaftspflegeverbands und der Umweltstation gesucht werden.

8.3. Tierhaltung und Projektmanagement

Die bisher mit der Haltung von Przewalskipferden und Rothirschen gemachten Erfahrungen zeigen die grundsätzliche Eignung dieser beiden Arten als Weidetiere für ein solches Beweidungsprojekt. Die zu verzeichnenden Todesfälle sind nicht auf Management- oder Haltungsfehler zurückzuführen, sie kommen auch bei vergleichbaren Projekten vor und müssen in Kauf genommen werden. Grundsätzlich sind wir aber von größeren Problemen bei der Tierhaltung bisher verschont geblieben.

Für die Haltung der Przewalskipferde wird es sich als vorteilhaft erweisen, in Zukunft über das neue Gehege den Beweidungsdruck regulieren zu können und auch Tiere für längere Zeit abtrennen zu können.

Zur Minderung des naturschutzfachlich negativen Einflusses von Entwurmungsmitteln auf die Insektenfauna sollen in Zukunft verstärkt Anstrengungen unternommen werden.

Inwieweit die Haltung von Rothirschen unter den gegebenen Haltungsbedingungen naturschutzfachlich sinnvoll ist, wird die Vegetationsentwicklung in den nächsten Jahren im Hirschgehege zeigen. Tierhalterisch ist der Einsatz von Rothirschen im Vergleich zu den Pferden komplizierter, weil es deutlich schwerer, bzw. bei dem zur Verfügung stehenden Zeitbudget nahezu unmöglich ist, die Hirsche in ähnlichem Maße zu kontrollieren und zu konditionieren und gegebenenfalls notwendige Eingriffe nur mit einem im Vergleich zu den Pferden deutlich höherem Zeitaufwand möglich sind.

Die grundlegende Projektstruktur mit der Projektleitung durch den LPVA und der Unterstützung durch verschiedene Projektpartner hat sich bewährt und soll in Zukunft fortgeführt werden. Gerade auf ope-

rativer Ebene ist die Zusammenarbeit mit dem Zoo Augsburg und der Stadtforstverwaltung und den weiteren Projektpartnern sehr erfolgreich.

8.4. Gesamtfazit

Positive Ergebnisse:

- Erhöhung der Strukturvielfalt und Auflichtung
- Initiierung von Kiefernverjüngung
- Reduktion von Altgrasbeständen bei den Pferden
- Zunahme von (Halb-)Offenlandarten bei den Pferden
- Synergie-Effekte mit anderen LPV-Projekten
- Zunahme der Artenvielfalt
- kein selektiver Verbiss der Sumpfgladiole durch die Pferde
- Schaffung von Keimnischen
- Verjüngung der Regensburger Geißklee-Population
- Rückhalt in der Bevölkerung
- Aufwertung des Projektgebiets in der öffentlichen Wahrnehmung
- Nachfrage nach Umweltbildungsveranstaltungen
- Kooperation mit den Projektpartnern
- Struktur des Projektmanagements
- Ehrenamtliches Engagement

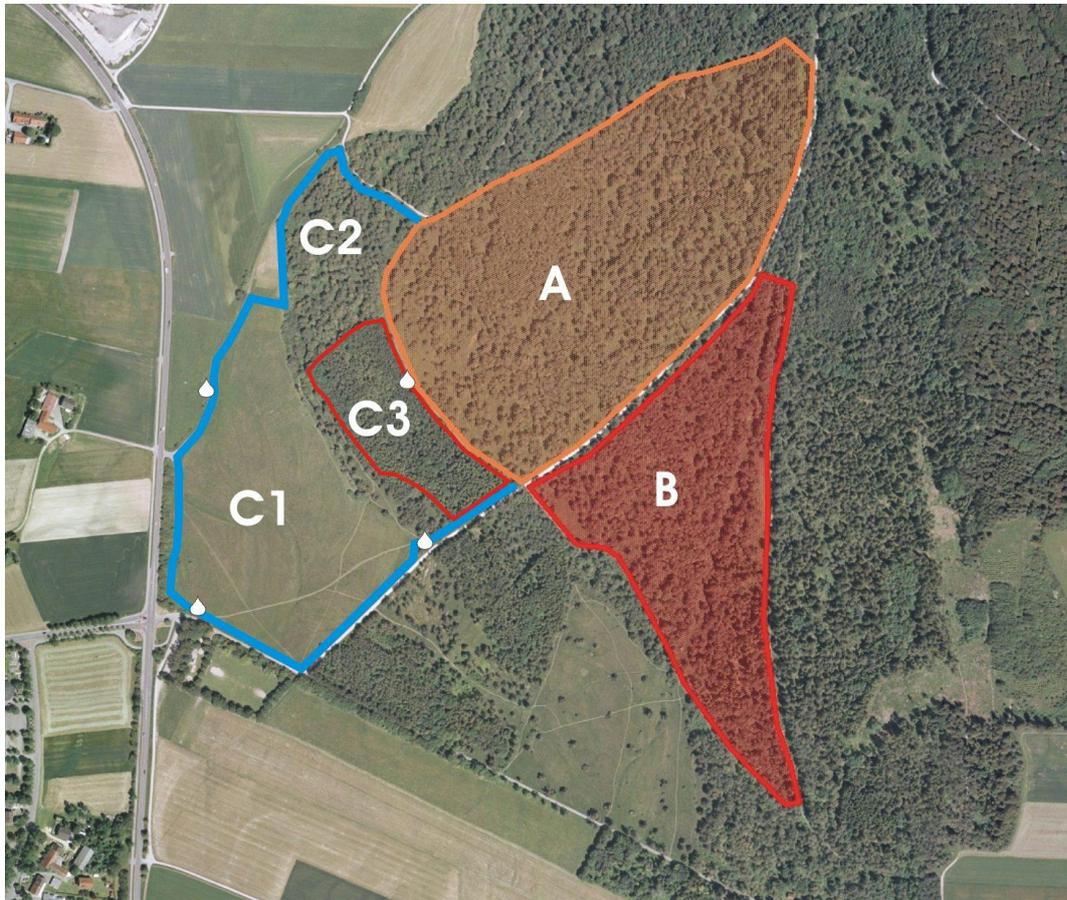
Noch zu optimierende Bereiche:

- kaum Reduktion der Faulbaumbestände bei den Pferden
- nur geringe Auflichtung der Grasschicht bei den Hirschen
- ungelöste „Problematik“ der Winterfütterung bei den Hirschen
- evtl. Beeinträchtigung der Sumpfgladiole durch flächigen Verbiss
- Anpassung des Entwurmungsregimes

9. Ausblick: Fortführung des Beweidungsprojekts

9.1. Zusammenfassung des geplanten Vorhabens

Der LPVA plant, zusätzlich zur schon beweideten Fläche, die 12 ha große Hasenheide (Abb. 71) im NSG „Stadtwald Augsburg“ ab dem Jahr 2012 ergänzend zur Schafbeweidung mit Przewalskipferden zu beweiden. Neben der Optimierung der Weideeffekte geht es in dem Projekt auch darum, vor dem Hintergrund der demographischen Entwicklung bei den Hüteschafhaltern, rechtzeitig alternative Weidesysteme für Flussschotterheiden zu erproben.



Legende:

- A** Bestehendes Przewalskipferdgehege
B Bestehendes Rothirschgehege
C Erweiterungsfläche Hasenheide

- C1 Flussschotterheide
C2 Lichter Kiefernwald
C3 Fichten-, Kiefernauflorung
(Rodung geplant)

◊ Bank/Beobachtungsplatz

◻ Rodungsfläche im Rahmen ökologischer Ausgleichsmaßnahmen der Stadt Augsburg

Abb. 71: Überblick über die Gebietskulisse des Beweidungsprojekts Hasenheide (Karte mit Darstellung der Wegeführung siehe Seite 9).

Die neue Erweiterungsfläche lässt sich in drei Vegetationseinheiten gliedern:

C1: Baum- und strauchfreie Flussschotterheide (Hasenheide) (7,5 ha, 60%)

Typisch für diesen Lebensraum ist der kleinräumige Wechsel von Pflanzengesellschaften, was maßgeblich auf die heterogene Zusammensetzung des fluvialen Bodensubstrates zurückzuführen ist. Die grobporigen Kiesböden sind von Steinzwenken-Trockenrasen, kleinflächig auch von Erdseggen-Trockenrasen, besiedelt.

Auf feinerdereichen Standorten haben sich Knollendistel-Pfeifengraswiesen entwickelt. In den grundwassernahen ehemaligen Flutrinnen findet man Arten der Kalkflachmoore (vgl. Abb. 72 und 73).

C2: Lichter, präalpiner Kiefernwald auf Flussschottern (2,7 ha, 21,6 %):

Die lichten Kiefernwälder sind typische Elemente in den Vegetationskomplexen dynamischer Flussschotterheiden (z.B. RIEGEL, 2003) (vgl. Abb. 74).

C3: Aufforstung aus Fichte, Schwarz- und Waldkiefer (2,3 ha; 18,4 %):

Vor allem in der 1950er Jahren wurden Teile der offenen Lechheiden mit Fichten, Schwarz- und Waldkiefern aufgeforstet. Die nährstoffarmen und flachgründigen Böden sind der wesentliche Grund für die aus forstwirtschaftlicher Sicht sehr geringen Zuwachsraten.

Bei der Aufforstungsfläche zwischen Hasenheide und dem bestehenden Pferdegatter handelt es sich um eine ehemalige Lechheide. Im Verlauf des Projektes wurde der Bestand Anfang 2012 größtenteils gerodet und der Rest deutlich aufgelichtet werden. Über die Beweidung mit Wildpferden und Schafen soll die Fläche anschließend zu einer offenen Lechheidefläche mit ihren typischen Floren- und Faunenelementen entwickelt werden.

Die geplante Maßnahme ist erfolgversprechend, denn bei der Analyse von Bodenproben durch die Universität Regensburg wurde festgestellt, dass im Boden noch keimfähige Diasporen zahlreicher Lechheidearten vorhanden sind (MEINDL et al., 2008) (vgl. Abb. 75).

(Eine Auswahl naturschutzfachlich bedeutsamer Arten des Projektgebiets befindet sich in Anhang 1.)



Abb. 72: Teilfläche mit guter Entwicklung der Heidevegetation unter dem Einfluss der Schafbeweidung (C1).



Abb. 73: Teilfläche mit hohem Anteil an verfilzten Altgrasbeständen aus Süßgräsern (C1).



Abb. 74: Bisher unbeweidete Teilfläche mit hohem Altgrasanteil im Unterwuchs des lichten Kiefernwalds (C2).



Abb. 75: Bisher unbeweidete Aufforstung aus Fichte, Schwarz- und Waldkiefer (C3, gerodet im Frühjahr 2012, siehe Abb. 76).

Die Beweidung der schon bestehenden Flächen des Beweidungsprojekts Stadtwald Augsburg wird im Rahmen dieses Folgeprojekts fortgeführt. Ziel ist die Etablierung eines flexiblen und saisonal steuerbaren Weideregimes in einem Gehegeverbund. Die seit elf Jahren laufende Hütebeweidung durch einen Wanderschäfer wird weitergeführt. Die Pferdebeweidung der Hasenheide erfolgt im Winterhalbjahr. So wird gewährleistet, dass dem Schäfer die Futtergrundlage für seine Tiere während der Weidesaison im vollen Umfang erhalten bleibt. Außerdem können Naherholungssuchende in den Sommermonaten weiterhin die Fläche betreten.

Die Przewalskipferde sollen „Problemgräser“ wie Steinzwenke (*Brachypodium rupestre*) und Land-Reitgras (*Calamagrostis epigejos*) reduzieren, die von Schafen gemieden werden und sich daher in

den vergangenen Jahren auf der Hasenheide ausgebreitet haben. Auf diese Weise wird der Weideeffekt auf der Hasenheide verbessert und kurzrasige, xerotherme Pflanzengesellschaften können sich weiter ausdehnen.

Ein weiteres Ziel ist die Einbeziehung benachbarter Kiefernwaldbereiche. Durch die Beweidung sollen sie aufgelichtet werden, wodurch sich Grenzlinieneffekte vergrößern und der Biotopverbund zwischen Wald und Offenland verbessert wird. Die auftretenden Beweidungseffekte werden durch eine umfangreiche wissenschaftliche Begleituntersuchung dokumentiert und durch entsprechende Öffentlichkeitsarbeit bekannt gemacht.



Abb. 76: Knapp 2 ha große Rodungsfläche zwischen Pferdegehege und Hasenheide.



Abb. 77: Beweidung der Hasenheide mit Merino-Schafen (im Hintergrund der inzwischen gerodete Fichtenbestand).

Die Fortführung des Beweidungsprojekts Stadtwald Augsburg und die Erweiterung der Przewalskipferd-Beweidung unter dem Projektnamen „Beweidungsprojekt Hasenheide – Erhalt und Sicherung von Flussschotterheiden durch Beweidung mit Przewalskipferden und Schafen im NSG Stadtwald Augsburg“ werden von 2012 bis 2015 durch eine Förderung des Bayerischen Naturschutzfonds unterstützt. Das beantragte Projekt bezieht sich entsprechend der Förderrichtlinien des Bayerischen Naturschutzfonds auf die Förderbereiche:

- Maßnahmen der Landschaftspflege und Neuschaffung von Biotopen
- Betreuung ökologisch bedeutsamer und sensibler Gebiete
- Verbesserung der Akzeptanz von Naturschutzmaßnahmen durch Aufklärung und Öffentlichkeitsarbeit sowie ansprechende Fachveröffentlichungen
- Anstöße zum dauerhaften Aufbau biotoperhaltender Nutzungen
- Anwendungsorientierte Naturschutzforschung

Projektschritte:	
Bis Mitte 2011	Abstimmung des Projekts und Sicherung der Finanzierung
Bis Mitte 2012	Auflichtung/Rodung mit Ersatzaufforstung des bestehenden 2 ha großen Fichten/Kiefernriegels am Nordrand der Hasenheide im Rahmen von ökologischen Ausgleichsmaßnahmen der Stadt Augsburg, Nullaufnahmen der wissenschaftlichen Begleituntersuchungen, Erstellen der nötigen Genehmigungsanträge, Zaunbau
Mitte 2012	Schafbeweidung im zukünftigen Pferdegatter
Winter 2012/2013	Erstmalige Pferdebeweidung der Hasenheide
2013 – 2015	Wissenschaftliche Begleituntersuchungen
2015	Abschlussbericht

9.2. Naturschutzfachlicher Hintergrund der Projektfortführung

Die Gebietskulisse des geplanten Beweidungsprojekts „Hasenheide – Erhalt und Sicherung von Flussschotterheiden durch Beweidung mit Przewalskipferden und Schafen im NSG Stadtwald Augsburg“ mit ihrem Mosaik aus Heide und lichtem Kiefernwald gehört zu den naturschutzfachlich wertvollsten Flächen auf Augsburgs Stadtgebiet (BRESINSKY, 1991).

Das beantragte Vorhaben führt zwei Vorläuferprojekte, bzw. Nutzungskonzepte zusammen und schafft durch die zu erwartenden Synergieeffekte eine langfristige Perspektive für die Sicherung der ökologischen Funktion der Gebietskulisse:

- „Beweidungsprojekt Stadtwald Augsburg – Sicherung national bedeutsamer präalpiner Kiefernwälder auf Flussschottern“ (Förderung durch DBU; Laufzeit 2007 – 2011)
- „Beweidungskonzept Wanderschäfer – Wiedereinführung der Schafbeweidung der Augsburger Lechheiden“ (seit 1998 in Umsetzung)

Die Flächen bilden einen überregional bedeutsamen Baustein für den Biotopverbund im Lechtal (vgl. z.B. FISCHER, et al., 1995).

Der Fördergegenstand ist die Umsetzung des innovativen Beweidungskonzepts mit Przewalskipferden und Schafen auf 12 ha im Bereich der Hasenheide. Sie befindet sich im Anschluss an die durch Mahd gepflegte Königsbrunner Heide im Osten und mit Przewalskipferden und Rothirschen beweidete Bereiche im Norden. Von hier aus ist die Verbindung zu weiter nördlich gelegenen Heide- und Kiefernwaldbereichen über lichte Waldstrukturen innerhalb des Naturschutzgebiets „Stadtwald Augsburg“ gewährleistet (Abb. 78).



Abb. 78: Lichte Waldstrukturen als Biotopbrücke im NSG Stadtwald Augsburg (Foto: Hartmann).

Das Konzept dient der langfristigen Entwicklung und Sicherung der Heideflächen im Projektgebiet und dem Ausbau des Biotopverbunds. Die Konzeptentwicklung resultiert aus den bisherigen Erfahrungen des LPVA (Mahd, Beweidung, Entbuschung).

Die erwarteten Erkenntnisse sollen zur langfristigen Bestandssicherung des naturschutzfachlich bedeutsamen Arteninventars dienen.

Die Entstehung der Lechheiden steht in engen Zusammenhang mit der Schafbeweidung als traditioneller Bewirtschaftungsform. Neben dem landschaftlichen Erscheinungsbild ist auch die Artenzusammensetzung der Lechheiden ein Ergebnis der Weidenutzung.

Die wasserbaulichen Eingriffe am Lech und die veränderte Flächennutzung haben zu einer irreversiblen Degradierung des Ökosystems „voralpine Flusssau“ geführt. Wesentliche dynamische Prozesse gingen dadurch verloren. Die daraus resultierenden Folgen (dramatischer Rückgang bzw. kompletter Verlust lebensraumtypischer Arten und Biotopkomplexe) sind in zahlreichen Arbeiten, wie bspw. in MÜLLER (1991b), HIEMEYER (1991), WALDERT (1991) oder PFEUFFER (1991) hinreichend dokumentiert.

Im südwestlichen Bereich der Hasenheide stagniert die durch die Schafbeweidung initiierte Dynamisierung und Aushagerung jedoch, da aufgrund des Nährstoffeintrags durch Hundekot und wegen der Störung durch Naherholende die hier dominierenden Altgrasbestände nicht ausreichend durch die Schafe zurückgedrängt werden. Der kombinierte Einsatz von Megaherbivoren unterschiedlicher Äsungstypen, geschützt durch einen Zaun, ist eine Möglichkeit, dieses Defizit auszugleichen.

Die Gebietskulisse umfasst etwa 20 % der letzten lichten Kiefernwälder und Heiden im NSG Stadtwald Augsburg. Durch das hier vorgeschlagene Vorhaben einer kombinierten Beweidung mit Przewalskipferden und Schafen über ein flexibles und saisonal steuerbares Weideregime, kann ein wichtiger Teil dieser Lebensräume im NSG Stadtwald Augsburg langfristig gesichert und entwickelt werden.

Die Schafbeweidung hat eine lange Tradition am Lech. Noch bis Mitte des 20. Jahrhunderts waren die Lechauen in der Umgebung von Augsburg sowie im gesamten Lechfeld nördlich von Landsberg eine wichtige Sommerweide für Wanderschäfer aus Süddeutschland (MAYER, 1999).

Die Bedeutung von Megaherbivoren für die Artenausstattung und Entwicklung mitteleuropäischer (Natur-)Landschaften wurde in Naturschutzfachkreisen besonders in den 1990er Jahren intensiv diskutiert (z.B. GEISER 1992, BUNZEL-DRÜKE 1997, 2008). Seither entstanden zahlreiche Beweidungsprojekte mit Przewalskipferden und anderen großen Weidetieren (z.B. SCHEIBE et al., 1999; GRACZYK, 2001; KRÜGER 1999, RIECKEN et al. 2001, SONNENBURG et al. 2004, ANDERS et al. 2004, ZIMMERMANN, 2005). Für präalpine Flussschotterheiden ist der Nachweis erbracht, dass sie in prähistorischer Zeit von wildlebenden Megaherbivoren beweidet wurden (DIERSCH, 2001), in jüngerer Zeit auch durch Haustiere (HÖLZEL, 1996).

Heute spielt die Schafbeweidung als nachhaltige und umweltgerechte Form der Landnutzung vor allem bei der Pflege und Entwicklung von Heidelandschaften eine wichtige Rolle. Das zeigen zahlreiche Beweidungsprojekte, in denen Naturschutz und Schafhalter eng miteinander kooperieren (siehe z.B. RAHMANN, 1998; RIEGEL, 1998, 2001; RIECKEN et al., 2001; HANAUER, 2009).

Im Stadtgebiet Augsburg werden Lechheiden seit 1998 unter Regie des LPVA in Form von Hüteschafhaltung beweidet. Eine Besonderheit an dem Projekt ist, dass sich die beweideten Flächen in unmittelbarer Großstadtnähe befinden und daher unterschiedlichen Nutzungsinteressen unterliegen. Vor allem die Naherholung birgt ein großes Konfliktpotenzial.

Für eine Weiterführung der Schafbeweidung im Rahmen des geplanten Vorhabens auf der Hasenheide spricht, neben wirtschaftliche Überlegungen in Bezug auf die Existenzsicherung des Wanderschäfers, die nachweisbar naturschutzfachlich positiven Beweidungseffekte. Durch das selektive Fraßverhalten der Schafe hat sich auf Teilflächen ein vertikal wie auch horizontal reich strukturierter Pflanzenbestand mit charakteristischer Artenzusammensetzung entwickelt (vgl. z.B. MÜLLER et al., 1996; KOPP, 1993, 2001; MEINDL et al., 2007-2009).

Gleichzeitig entstehen durch die Trittwirkung der Schafe kleinflächige Rohbodenstellen, die mit ihrem speziellen Mikroklima wichtige Mikrohabitate für eine Vielzahl von Arten der Kalkmagerrasen darstellen (QUINGER et al. 1994). Darüber hinaus tragen Schafe zum Artaustausch zwischen isolierten Schaftriften bei. Fell, Hufe und Verdauungstrakt dienen hierbei als Transportmedium für Diasporen und Kleinlebewesen (FISCHER et al. 1995).

Um einen optimalen Pflegezustand der beweideten Flächen zu erhalten, ist der Zeitpunkt des ersten Weidegangs entscheidend. Im Lechtal sollte dieser spätestens in der zweiten Junihälfte (besser in der ersten Maihälfte) erfolgen, da die Rasen des Lechtals bei ausreichenden Niederschlägen deutlich ertragreicher sind als z.B. die Trockenrasen im Jura. Mit der im beantragten Vorhaben geplanten Besatzdichte der Przewalskipferde könnte dieser Vorgabe nur bei grundsätzlich veränderten Rahmenbedingungen in Bezug auf die sommerliche Begehrbarkeit der Fläche entsprochen werden. Auf den fetteren Wiesen und Weiden als auch auf den Kalkmagerrasen ist die Vegetationsentwicklung ab Mitte Juni so weit fortgeschritten, dass der Aufwuchs von den Schafen nicht mehr ausreichend abgefressen wird. Mittelfristig führt eine zu späte Beweidung zur Vergrasung und Verfilzung der Bestände (RIEGEL 1998).

Die für eine funktionsfähige Weideführung erforderlichen Rahmenbedingungen wurden in Zusammenarbeit mit dem Schäfereifachberater für Schwaben (Landwirtschaftsamt Wertingen) festgelegt (RIEGEL 1998). Die beweidungsempfindlichen Arten fanden bei der Erarbeitung des Beweidungskonzepts Berücksichtigung, insbesondere bei der Festlegung der Beweidungszeiten. Die Auswirkung der Beweidung in den naturschutzfachlich sensiblen Bereichen werden vegetationskundlich-floristisch und faunistisch im Rahmen eines Monitorings untersucht und abgesehen von den Teilflächen mit überständigem Altgras positiv bewertet (ENGELSCHALL et al., 2000; ÖKOKART, 2001; KOPP, 2002).

Die Hüteschafbeweidung der Hasenheide hat jedoch in ihrer jetzigen Form auch mit Problemen zu kämpfen, die durch eine Einzäunung des Gebiets und eine Nachweide durch Przewalskipferde entschärft werden könnten. Obwohl die Akzeptanz in der Bevölkerung bezüglich der Schafbeweidung nach anfänglichen Problemen spürbar gestiegen ist, müssen seitens des Naturschutzes weiterhin Anstrengungen unternommen werden, um Konflikte zwischen Schäfer und Naherholung zu entschärfen.

Speziell zu nennen sind freilaufende Hunde, die regelmäßig in die Schafherde einfallen und damit zu einer erheblichen Beunruhigung führten. Abgesehen von der Unmöglichkeit einer fachgerechten Weideführung verursachen die hetzenden Hunde Gewichtsverluste bei den Schafen, Tot- und Frühgeburten und in manchen Fällen auch Bissverletzungen, die teilweise den Tod der Tiere zur Folge hatten. Hinzu kommen unachtsame Jogger und Radfahrer sowie intolerante Erholungssuchende, die den Schäfer z.T. erheblich verbal und leider im Jahr 2011 auch erstmals körperlich attackierten. Die Einschränkung der freien Begebarkeit der Fläche während der Zeit der Schafbeweidung würde einige dieser Punkte entschärfen und die fachgerechte Weideführung erleichtern.

Für eine winterliche Beweidung der Hasenheide mit Przewalskipferden sprechen mehrere Gründe. Ein wesentlicher Vorteil der Beweidung mit Pferden gegenüber Rindern und Schafen ist, dass sie älteres und rohfaserreiches Futter besser annehmen und verwerten. Daher können sie auch zu dem in der Biotoppflege für die Hasenheide gewünschten späten Beweidungszeitpunkt noch gut eingesetzt werden. Ebenfalls sehr vorteilhaft gegenüber anderen Weidetieren ist in diesem Zusammenhang das Fraßverhalten der Pferde in Bezug auf hartblättrige Süßgräser und Sauergräser (vgl. z.B. SIELING, 1998; BOYD, 1994; DUNCAN, 1992).

Die Untersuchungen des Weideverhaltens von Przewalskipferden zeigen einerseits einen generalistischen Ernährungstyp mit einem breiten Spektrum an Futterpflanzen, andererseits wählen Pferde aber auch Futterpflanzen gezielt aus, da Nahrungspflanzen oft nicht in dem Anteil aufgenommen werden, in dem sie im Gebiet vorkommen.

In der Vegetationsperiode werden Flächen mit hoher Dichte an grüner Phytomasse präferiert (DUNCAN, 1983), während im Winter vermehrt überständiges Altgras und Sträucher aufgenommen werden (ROTH, 2002). Hieraus ergibt sich eine Begründung, beim beantragten Vorhaben die Beweidung der Hasenheide durch die Pferde außerhalb der Vegetationsperiode durchzuführen, um zu gewährleisten, dass über das gesamte Jahr die Flächen zum aus naturschutzfachlicher Sicht optimalem Zeitpunkt beweidet werden.

Da bei verschiedenen Studien im Anteil der aufgenommenen Futterpflanzen sowohl zwischen verschiedenen Weideflächen als auch zwischen verschiedenen Jahren Unterschiede, bzw. Verschiebungen vorkommen, muss angenommen werden, dass Przewalskipferde hinsichtlich ihrer Futterwahl äußerst anpassungs- und lernfähig sind und die Auswahl ihrer Futterpflanzen vor dem Hintergrund einer möglichst effizienten Futteraufnahme nach einer Kosten-Nutzen-Rechnung in Bezug auf Abundanz und Nährgehalt räumlich und saisonal anpassen (RODDIS, 1996). In diesem Zusammenhang sind Lerneffekte und Beweidungstraditionen von großer Bedeutung, wie sie auch beim Beweidungsprojekt Stadtwald Augsburg beobachtet werden konnten.

Unter bestimmten Bedingungen werden Grasland-Gesellschaften von Pferden bei der Futterwahl bevorzugt, andererseits suchen Pferde auch teilweise gezielt dichtere Waldbereiche zur Nahrungsaufnahme auf, wenn sie die Möglichkeit dazu haben (PANTEL, 2003; GERKEN et al., 2008).

Es ist deswegen nicht verwunderlich, dass in unterschiedlichen Beweidungsprojekten jeweils unterschiedliche Nahrungspräferenzen beobachtet werden können und einzelne Arten je nach Abundanz entweder gemieden oder präferiert werden (SIELING, 1998). Ein gutes Beispiel hierfür ist das Land-Reitgras (*Calamagrostis epigejos*), das in manchen Beweidungsprojekten von Pferden gemieden, in anderen aber präferiert wird (SIELING, 1998).

Auf der Hasenheide zeigen die Erfahrungen der letzten Jahre, dass Problemgräser wie *C. epigejos* und *B. rupestre* durch die Schafbeweidung nicht ausreichend zurückgedrängt werden können. Erfahrungen aus dem Beweidungsprojekt Tennenlohe zeigen hingegen, dass bei entsprechendem Gesamtangebot Przewalskipferde bei *C. epigejos* hierzu jedoch in der Lage sein können (BROMISCH, 2010, mündl. Mitteilung). Bezüglich *B. rupestre* und des in Massenbeständen ebenfalls problematischen *Calamagrostis varia* ist diese Beobachtung im laufenden Lichte-Wälder-Projekt bestätigt worden.

Auf den Dauerbeobachtungsflächen im Pferdegehege des Beweidungsprojekts Stadtwald Augsburg zeigen die Ergebnisse der letzten fünf Jahre eine deutliche Dynamisierung aller Beobachtungsplots bei gleichzeitiger Entwicklung einer in Artenzusammensetzung und Abundanzen sich den Offen-, bzw. Heideflächen annähernden Vegetation (vgl. Abb. XX, siehe z.B. die Entwicklung der Flächen PO und PÜ). Im Vergleich der Beobachtungsplots PO (Pferdebeweidung), KH (Mahd) und HH (Schafbewei-

dung) zeigt sich deutlich der entscheidende Vorteil der Beweidung von Heideflächen in Bezug auf eine stärkere Dynamisierung der Flächen in Bezug auf Artenzusammensetzung und Abundanzen.

Die seit 2007 im Beweidungsprojekt Stadtwald Augsburg gemachten Erfahrungen deuten darauf hin, dass die Pferde Offenland gegenüber den dichteren Bereichen nicht signifikant bevorzugen (LIEBIG & PANTEL, 2009; MEINDL et al., 2007-2009), was darauf hindeutet, dass die Unterschiede in der Vegetation in Bezug auf Nährstoffgehalt und Verdaulichkeit, soweit es sich um für die Futterwahl der Pferde wichtige Arten handelt, zwischen offenen und dichteren Bereichen nicht signifikant abweichen.

Es existieren bisher aber erst wenige Studien, die zeigen, nach welchen Kriterien Pferde den ihnen zur Verfügung stehenden Lebensraum in Bezug auf die Nahrungswahl nutzen. Somit können auch nur wenige quantitative Aussagen darüber gemacht werden, welchen tatsächlichen Einfluss der Nährstoffgehalt der Vegetation auf Futterpräferenzen ausübt (z.B. DUNCAN, 1983; PUTMAN, 1987; GORDON, 1989; WOODFINE, 1996).

Hieraus ergibt sich, dass die Gefahr einer Überweidung der naturschutzfachlich sensiblen Bereiche der Hasenheide nicht gegeben sein sollte, vor allem, da über die Separierung der Teilgehege der Beweidungsdruck reguliert werden kann. Das begleitende vegetationsökologische Monitoring in Kombination mit Nährstoffanalysen soll diese Hypothese verifizieren.

Auf Pferdeweiden ist der strukturbereichernde Einfluss der Beweidung größer als bei Schafbeweidung, da die ausgeprägte differenzierte Nutzung der Fläche durch Pferde sehr unterschiedliche Vegetationshöhen und -strukturen schafft (LIEBIG & PANTEL, 2009; MEINDL et al., 2007-2009; LUBW). Ein angepasstes Weidemanagement mit der Möglichkeit, den Beweidungsdruck zu regulieren, ist deshalb bei Pferden besonders wichtig, um negative Auswirkungen durch Übernutzung zu vermeiden.

Im Gegensatz zu Hauspferden bilden sich auf mit Przewalskipferden beweideten Flächen keine Geilstellen, die von Hauspferdeweiden bekannte konzentrierte Abgabe des Kotes in bestimmten Bereichen der Weiden mit den darauf folgenden gravierenden Veränderungen in der Artenzusammensetzung erfolgt nicht (REDMAN, 1996).

Konzentrierte Kotabgabe erfolgt bei Przewalskipferden nur in ritualisierter Form zur Markierung des Streifgebiets, in der Regel an wenigen Stellen entlang der Gehegebegrenzungen. Im Gegensatz zu Hauspferden meiden Przewalskipferde auch nicht die Bereiche bei der Nahrungsaufnahme, an denen Sie abgekotet haben. Es liegen sogar Beobachtungen vor, dass Przewalskipferde mit eigenem Kot gedüngte Stellen, die einen erhöhten Anteil an Rohprotein aufweisen, im Frühjahr bevorzugt beweideten (ZIMMERMANN et al., 1998; ROTH, 2002).

Ursprüngliche Haustierrassen und wildlebende große Pflanzenfresser weiden, im Gegensatz zu modernen Rassen, mit deutlichen Abständen zueinander und unter stetiger Vorwärtsbewegung. Die Auswirkungen von Verbiss, Tritt und Düngung verteilen sich so auf einer vergleichsweise großen Fläche und die an unterschiedliche Bodenparameter angepassten Pflanzengesellschaften bleiben erhalten (ROTH, 2002, PANTEL, 2003).

Aufgrund ihres von modernen Haustierrassen abweichenden Weideverhaltens können Przewalskipferde somit dazu beitragen, Pflanzengesellschaften zu erhalten, die an eine extensive Beweidung durch endemische Haus- oder Wildtierrassen adaptiert sind (WOODFINE, 2003; ZIMMERMANN et al., 1998).

Die Auswirkungen extensiver Pferdebeweidung auf die Fauna sind grundsätzlich für sehr viele Tiergruppen positiv. Im Unterschied zu gemähten Flächen sind extensiv beweidete Flächen vielfältiger an Strukturen, Sonderstandorten und Säumen.

Für manche Tierarten hat sich eine stärkere Beweidung von Halbtrockenrasen mit Pferden als positiv erwiesen. Auf einem Halbtrockenrasen in Bayern wurden durch eine intensive Pferdebeweidung mehrere gefährdete Tagfalter- und Heuschreckenarten gefördert (HOZAK et al. 2002, 2003).

Den positiven Effekt von Pferdebeweidung zeigt auch ein Beispiel aus dem Weser-Bergland bei Höxter, bei dem auf einem, sogar zeitweise intensiv beweideten, artenreichen Halbtrockenrasen, ein Massenvorkommen des Kreuzenzians (*Gentiana cruciata*) und eine große Population des Kreuzenzian-Ameisenbläulings (*Maculinea rebeli*) erfolgreich seit 20 Jahren erhalten werden konnte (HOZAK et al. 2002, 2003).

An dieser Stelle sei auch auf die Bedeutung von Pferdekot als Lebensraum und/oder Nahrung für spezialisierte Insektenarten hingewiesen. Diese können wiederum einen wesentlichen Beitrag zur Ernährung von Vögeln und Fledermäusen leisten. Dungbewohnende Käferarten sind ein guter Indikator für Konstanz und Naturnähe von Weidesystemen.

Bei Pferden kann mit etwa 90 kg Dungbewohner-Biomasse pro Jahr und Pferd gerechnet werden – ein nicht zu unterschätzender Faktor für die Biodiversität. In der Gebietskulisse kommen noch einige seltene und gefährdete Dungkäferarten vor, für die eine kombinierte Beweidung von Schafen und Przewalskipferden und eine verstärkte Durchlässigkeit zwischen Offenland- und Waldbereichen von Vorteil wäre (KUHN, 2010).

Da es bisher keine Erfahrungen mit dem Weideverhalten von Przewalskipferden auf großflächig offenen Flussschotterheiden vorliegen, soll das beantragte Vorhaben dazu beitragen, weiterführende Erkenntnisse darüber zu erlangen, welche Einflussgrößen für die Standort- und Futterwahl im Wald-Offenlandmosaik des Projektgebiets auf Przewalskipferde wirken und welche langfristigen Konsequenzen sich hieraus für das Management dieser und vergleichbarer Flächen im Lechtal und an anderen Voralpenflüssen ergeben.

9.3. Diskussion von Alternativen zum beantragten Vorhaben

Zum beantragten Vorhaben einer Mischbeweidung mit Przewalskipferden und Schafen ergeben sich theoretisch mehrere denkbare Alternativen, die dem Antragsteller nach fachlicher Abwägung letztendlich aber weniger zielführend erscheinen. Bei der Darstellung der verschiedenen Szenarien für Mischbeweidungssysteme wurde auf eine explizite Nennung der Schafbeweidung verzichtet, die in jedem hier vorgestellten Weidesystem fortgeführt werden könnte.

Alleinige Fortsetzung der Schafbeweidung

Schon bald nach Beginn der Schafbeweidung im Augsburger Süden kristallisierte sich heraus, dass die Naherholung ein erhebliches Konfliktpotenzial bei der Umsetzung des Beweidungskonzepts darstellt. Speziell zu nennen sind Konflikte mit freilaufenden Hunden, unachtsamen Joggern und Radfahrern, die bei einer Fortführung des Status Quo auch in Zukunft eine ordnungsgemäße Beweidung erschweren.

Gerade in Hinblick auf die demografische bei den Hüteschäfern muss es dem Naturschutz ein Anliegen sein, rechtzeitig alternative Beweidungssysteme zu erproben und auf ihre naturschutzfachlichen Auswirkungen zu überprüfen. Dies gilt auch, da nicht auszuschließen ist, dass die Schafbeweidung in Stadtwald kurz- bis mittelfristig wegen der schwierigen Bedingungen mit der Naherholung aufgegeben wird. Zudem haben die Erfahrungen der letzten zehn Jahre gezeigt, dass über eine reine Schafbeweidung unter den besonderen Rahmenbedingungen nicht die gesamte Fläche im gewünschten Maße abgeweidet werden kann. Rund die Hälfte der Fläche weist einen hohen Anteil an verfilzten Altgrasbeständen auf. Es dominieren mittlerweile Süßgräser (i. W. *Calamagrostis epigejos* und *Brachypodium rupestre*), die von den Schafen nur wenig oder gar nicht verbissen werden. Aufgrund der geringen Flächengröße muss es Ziel des Naturschutzes sein, den gesamten Komplex der Lechheide in einen optimalen Zustand zu entwickeln.

Fortsetzung der Schafbeweidung mit zusätzlicher Mahd

Für eine Umsetzung des beantragten Vorhabens spielen neben naturschutzfachlichen Aspekten auch ökonomische Überlegungen eine wichtige Rolle. Eine Alternative zur Pferdebeweidung wäre eine jährliche Pflegemahd der Fläche nach Abschluss der Weidesaison. Bei der Ermittlung der jährlichen Kosten für die reine Pflegeleistung durch Pferdebeweidung und Mahd wird von folgenden Voraussetzungen ausgegangen:

- Der Gatterzaun in der geplanten Ausführung (12 cm starke Robinienpfosten) hat eine Lebensdauer von mindestens 15 Jahren.
- Die Kosten für den Zaun (Pfosten, Latten, Baumaterial, Personal- und Maschinenkosten, Solaranlage und Unterhalt¹) belaufen sich auf ~ 45.650 € brutto. Weitere Kosten entstehen nicht, da die Pferde kostenlos zur Verfügung gestellt werden und i.d.R. nicht zugefüttert werden müssen.
- Die Pflegemahd (Mahd, Mähgutaufnahme und Abtransport) kostet 600 €/ha² brutto. Gemäht würden 2/3 der Fläche (5,3 ha). Für das Jahr 2011 lägen die Kosten bei 3.186 €. Für die Ermittlung der Mahdkosten für den Zeitraum von 15 Jahren wird eine jährliche Teuerungsrate von 1,5% angenommen. Daraus ergeben sich für die Mahd Gesamtkosten von ~ 53.000 €.

¹ Ansatz: 10% der Baukosten für den jährlichen Unterhalt (= 830 € brutto/Jahr)

² Aktueller Hektarsatz in den Landschaftspflege des LPVA

Für den Referenzzeitraum von 15 Jahren liegen die Kosten für die Pferdebeweidung auf der 8 ha großen Hasenheide bei jährlich ~ 380 € / ha. Die Mahd würde pro Jahr hingegen ~ 670 € / ha kosten. Das gewonnene Mähgut könnte aufgrund der Belastung mit Hundekot als Futtermittel nicht verwendet werden.

Die Aufflichtung der in der Gebietskulisse liegenden Kiefernwaldbereiche müsste ebenfalls manuell erfolgen, da der Bestand für eine Beweidung mit Schafen erfahrungsgemäß zu dicht ist. Die im Rahmen des beantragten Projekts beabsichtigte Optimierung der Besucherlenkung und die Reduzierung der Belastung der Flächen mit Hundekot könnte bei dieser Alternative nicht erfolgen. Eine maschinelle Pflege bedeutet auch immer die Verwendung fossiler Ressourcen und damit die Emission von klimaschädlichem CO₂. Auch wenn dieser Klimaschutzaspekt im globalen Kontext nicht relevant ist, so spielt bei einem staatlich geförderten Projekt die Vorbildfunktion eine wichtige Rolle. Eine Beweidung sollte daher – wo fachlich möglich – in der Landschaftspflege dem Maschineneinsatz stets vorgezogen werden.

Mischbeweidung mit Przewalskipferden und Rothirschen

Die bisherigen Erfahrungen aus dem Beweidungsprojekt „Lichte Wälder“ zeigen, dass unter rein naturschutzfachlicher Sicht eine Mischbeweidung von Rothirschen und Przewalskipferden wünschenswert wäre. Aus Gründen der Wirtschaftlichkeit und Effizienz verfolgt der LPVA jedoch für die Beweidung der Hasenheide den Ansatz, die bestehende Schafbeweidung nur mit Przewalskipferden zu ergänzen.

Eine Mischbeweidung Hirsche/Pferde würde zwar wahrscheinlich einen optimalen Beweidungseffekt erreichen, allerdings zeigen die bisherigen Ergebnisse, dass der naturschutzfachliche „Zugewinn“ der Hirschbeweidung im Vergleich zur reinen Pferdebeweidung vergleichsweise gering ist, da sich die durch die Pferdebeweidung hervorgerufenen Beweidungseffekte (vor allem bezüglich der Aufflichtung der Strauchschicht) sich zunehmend denen im Hirschgatter angleichen.

Die bisherigen Erfahrungen aus dem Hirschgatter zeigen darüber hinaus, dass die Hirsche, im Gegensatz zu den Pferden, überständige Altgrasbestände meiden und somit zu ihrer naturschutzfachlich wünschenswerten Reduktion nicht wesentlich beitragen würden.

Eine kombinierte Hirsch/Pferde-Beweidung auf der Hasenheide mit der naturschutzfachlich gewünschten Steuerung des Weidedrucks über separierbare Teilgehege A und C würde deutlich höhere Zaunkosten verursachen, da der schon bestehende Pferdezaun um A mit einem rotwilderensicheren Zaun ergänzt werden müsste.

Nach den bisherigen Erfahrungen im Rotwildgatter ist ein kontrolliertes, für die Tiere stressfreies Umsperren zwischen A und C bei Rothirschen nicht möglich, da die Tiere sehr scheu sind.

Eine Einzäunung der Hasenheide mit einem Rotwildgatter-Zaun würde das Landschaftsbild deutlich mehr stören als ein deutlich niedrigerer Pferdezaun. Im Vergleich zum Pferdegatter ist ein Rotwildzaun wegen der schlechten Durchgängigkeit für wildlebende Säugetiere auch naturschutzfachlich als problematisch anzusehen.

Mischbeweidung mit anderen Weidetierarten

Eine Mischbeweidung mit anderen Weidetierarten oder -rassen, z.B. Rindern, wäre naturschutzfachlich ebenfalls eine denkbare Lösung. Sie bringt allerdings einen deutlich erhöhten Managementaufwand mit sich, da es sich bei Rindern – auch bei Auerochsenrückzüchtungen – in Deutschland um Haustiere handelt, was andere Anforderungen an die Tierhaltung, Kennzeichnung und veterinärmedizinische Kontrolle stellt. Vor dem Hintergrund der Größe der zur Verfügung stehenden Gebietskulisse und der damit verbundenen vergleichsweise geringen Anzahl an Weidetieren würde der Aufwand in keinem ausgewogenen Kosten-Nutzen-Verhältnis stehen.

Rinder, auch Robustrinderrassen, stehen darüber hinaus immer noch hinsichtlich ihrer Eignung für extensive Beweidungsprojekte in der Diskussion – insbesondere in Bezug auf Winterhärte und die Notwendigkeit einer winterlichen Zufütterung (vgl. z.B. GERKEN et al. 2008, ZIMMERMANN, mündl. Mitt.). Eine Mischbeweidung mit Rindern ist somit für den Antragsteller keine echte Alternative, zumindest nicht, bis nicht ein Landwirt in räumlicher Nähe zur Gebietskulisse mit der Robustrinderhaltung beginnt und einzelne Tiere versuchsweise auch im Projektgebiet eingesetzt werden könnten. Die im beantragten Vorhaben geplante Zaunkonstruktion wäre auch für Robustrinder geeignet, eine Vergesellschaftung von Robustrindern mit Przewalskipferden wäre ebenfalls möglich.

9.4. Umsetzung des beantragten Vorhabens

Bei der neuen Projektfläche handelt es sich weitestgehend um den FFH-Lebensraumtyp 6210 „Naturnahe Kalk-Trockenrasen und deren Verbuschungsstadien (*Festuco-Brometalia*)“. Ein FFH-Managementplan liegt für das Gebiet bisher nicht vor, es wird jedoch vom Erhaltungszustand A - in Teilen evtl. B - ausgegangen. Rund 50% der Flächen wurde bei der Stadtbiotopkartierung aus dem Jahr 2001 erfasst.

Die Hasenheide ist bis Ende 2011 an einen Hüteschäfer verpachtet. Die Schafbeweidung läuft bis Ende 2011 im Rahmen des Bayerischen Vertragsnaturschutzprogramms. Eine Verlängerung ab 2012 ist erfolgt. Einer Durchführung des Beweidungsprojektes mit Wildpferden steht nichts entgegen, da

- die Beweidung mit Wildpferden nur in den Wintermonaten stattfindet und somit während der Weidesaison von April – September der komplette Aufwuchs als Futter für die Schafe vorhanden ist,
- der Schäfer jederzeit seine Flächen aufsuchen kann
- und die Beweidung mit den Wildpferden nicht gefördert wird, auf derselben Fläche also keine Doppelförderung erfolgt.

Zwischen Hasenheide und bestehendem Pferdegatter lag ein ca. 50 Jahre alter und ca. 2,3 ha großer Aufforstungsriegel aus standortfremden Gehölzen (Fichte, Schwarzkiefer). Er wurde Anfang 2012 als ökologischer Ausgleich für den Bau der Impuls-Arena an der B17 gerodet bzw. in einigen Bereichen deutlich aufgelichtet werden (hier: Beschirmungsgrad von 40%). Ziel ist die Entwicklung eines offenen bis halboffenen Magerrasens und eine Wiederherstellung eines naturnahen Übergangs von Lechheide in den lichten Kiefernwald.

Da der Waldbestand als Bannwald ausgewiesen ist, muss die gerodete Waldfläche laut BayWaldG flächengleich ausgeglichen werden. Hierfür steht eine ausgewiesene Ausgleichsfläche westlich der Gebietskulisse zur Verfügung.

9.4.1. Bereitstellung der Weidetiere

Die für die Beweidung der Erweiterungsfläche zusätzlich benötigten Przewalskipferde werden wieder aus dem Europäischen Erhaltungszuchtprogramm (EEP) bezogen. Die Zahl der Przewalskipferde wird von ursprünglich drei auf fünf Junghengste erhöht, um einerseits den Beweidungsdruck im Sommer auf die alte Gehegefläche leicht zu erhöhen und im Winter auf der vergrößerten Gesamtfläche mit der bisherigen Wintersituation vergleichbare Beweidungseffekte zu erzielen.

Die Entscheidung für die Beibehaltung einer Junghengstgruppe ergibt sich aus den bisher gemachten positiven Erfahrungen im Management von Junghengsten und dem Bedürfnis des EEP-Przewalskipferd nach weiteren Unterbringungsmöglichkeiten für Junghengstgruppen in sogenannten Semireservaten (KOLTER et al., 2001; ZIMMERMANN et al., 2010; WAKEFIELD, 1992).

Abgesehen vom Transport nach Augsburg erfolgt die Bereitstellung der Przewalskipferde kostenlos, die Tiere werden dem Tierbestand des Zoo Augsburg zugerechnet und sind über die Tierhalterhaftpflicht des Zoos versichert. Die veterinärmedizinische Betreuung der Przewalskipferde erfolgt weiterhin durch den Zoo Augsburg.

9.4.2. Zaunbau

Das neue Projektgebiet wird als Gatter mit einem Doppelzaun eingezäunt. Die Zaunkonstruktion orientiert sich am schon bestehenden Zaun des nördlich anschließenden Przewalskipferd-Geheges. Aus trinkwasserschutzrechtlichen Gründen müssen die Bodenverletzungen so gering wie möglich gehalten werden, Betonfundamente kommen daher nicht in Frage. Für den äußeren 1,30 m hohen Holzkoppelzaun wird als Pfostenmaterial Robinienholz verwendet, um eine hohe Lebensdauer (mind. 10 bis 15 Jahre) zu garantieren. Sie werden 80 cm tief im Boden verankert.

Im Abstand von 3 m werden Zaunpfosten (Stärke 12 cm) gesetzt und mit drei Reihen Fichten-Querhölzern (Stärke 12 cm) verbunden. Die Zaunlänge beträgt 1600 Meter. Der Holzzaun wird auf der Innenseite mit einem 1,10 m hohen Elektrozaun im Abstand von ca. 1 m zusätzlich gesichert. Diese Maßnahme steigert die Hütesicherheit erheblich und trägt damit auch dazu bei, der rechtlich gebotenen Sorgfaltspflicht bei der Tierhaltung nachzukommen.

Die geplante Zaunkonstruktion orientiert sich an den Handlungsrichtlinien des Europäischen Erhaltungszuchtprogramms für Przewalskipferde (ZIMMERMANN, 2005).

Als Pfosten sollen robuste T-Pfosten aus Stahl verwendet werden, die 40 cm tief im Boden verankert werden. Der Elektrozaun soll mit zwei stromführenden Drähten, bzw. Seilen bestückt werden, unten ein flexibles Standard-Elektroseil mit 6 mm Durchmesser und oben ein robuster Pferdedraht mit 8 mm Durchmesser, um ein Herunterdrücken des Zauns durch herabfallende Äste zu verhindern.

Desweiteren wird ein Weidezaungerät und ein Solarzellenmodul benötigt, um an dem Draht die erforderliche Spannung von 1 kV bis 3 kV anzulegen. Wie die bisherigen Erfahrungen mit einer identischen Anlage im Rahmen des Beweidungsprojekts Stadtwald Augsburg zeigen, reicht der Strom aus den Solarzellen ganzjährig zum Betrieb des Weidezaungeräts aus. Weidezaungerät und Solarmodul für das neue Teilgehege C können an der schon am Südrand von Teilgehege A bestehenden Solarstation vor unbefugtem Zugriff geschützt angebracht werden.

Das neue Gehege erhält 6-8 Zufahrts-, bzw. Zugangstore (2 Zufahrtstore, 1 zusätzliches Verbindungstor zu Teilgehege A, 5 Besuchertore). Besucher- und Zufahrtstore können gegebenenfalls kombiniert werden.

9.4.3. Sonstige Gehege-Infrastruktur

Die Verbindung der Teilgehege A und C erfolgt über zwei Weidetore. Im Rahmen des Weidemanagements soll einerseits die Möglichkeit bestehen, die Pferde nicht nur in A oder C, sondern auch in A und C weiden zu lassen, wodurch sich positive Auswirkungen auf den Diasporetransport ergeben.

Außerdem besteht unter der Voraussetzung einer Durchgängigkeit von A nach C die Möglichkeit, Flächen-, bzw. Habitatpräferenzen der Przewalskipferde in der Gebietskulisse zu untersuchen und mit anderen Beweidungsprojekten zu vergleichen, bei denen Przewalskipferde, bzw. andere Weidetiere, ebenfalls frei zwischen Wald- und Offenlandstandorten wählen können (vgl. z.B. GERKEN et al., 2008; PANTEL, 2003; RIECKEN et al., 2001).

Andererseits soll über eine mögliche Absperrung die Option bestehen, den Beweidungsdruck auf den Teilflächen A und C vor dem Hintergrund der zukünftigen Biotopentwicklung gezielt zu steuern und eine Teilfläche für eine bestimmte Zeit aus der Beweidung herauszunehmen, bzw. intensiver zu beweidern.

Durch die Einbeziehung der Hasenheide in die Beweidung mit Przewalskipferden ist die freie Begehrbarkeit der Fläche in den Beweidungszeiten im Winterhalbjahr nicht mehr möglich. Aus unseren Erfahrungen hinsichtlich der Nutzung der Gebietskulisse durch Naherholende und aus den bisherigen Rückmeldungen der Bevölkerung zur geplanten Erweiterung wissen wir, dass diese Einschränkung auf grundsätzliche Akzeptanz in der Bevölkerung stößt.

Unter der oben geschilderten Rahmenbedingung für das Weidemanagement ergibt sich daher die Notwendigkeit, den an der Kontaktstelle zwischen den Teilgehegen A und C verlaufenden Besucherweg während der Dauer einer Beweidung von A und C für Besucher zu sperren. Im Sommerhalbjahr sind alle bestehenden Wege in der Gebietskulisse frei begehrbar.

Für eine tierschutzgerechte Umsetzung der Pferdebeweidung kann auch auf schon bestehende Gehege-Infrastruktur zurückgegriffen werden. Im bestehenden Pferdegehege A steht ein Vorgehege zur Verfügung, in dem einzelne Tiere bei Bedarf (z.B. veterinärmedizinische Eingriffe oder Fangaktionen) abgesperrt werden können. Über ein durch die Gebietsbetreuung durchgeführtes Target-Training sind die Pferde darauf konditionierbar, das Vorgehege aufzusuchen. Im Vorgehege befindet sich ebenfalls ein Salzleckstein.

Für den Fall, dass der Quelltopf des sogenannten „Ölbachs“ in Teilgehege C kein Wasser führt, ist der ganzjährige Zugang der Przewalskipferde zu Wasser über zwei Wasserstellen im Teilgehege A gesichert. Da die Tiere sich bei Bedarf jederzeit in dichtere Waldbereiche zurückziehen können, kann auf einen Unterstand verzichtet werden.

9.4.4. Wissenschaftliche Begleituntersuchungen

Die Auswirkungen der Beweidung auf die ökologische Funktion und die Artenvielfalt der Gebietskulisse soll im Rahmen verschiedener wissenschaftlicher Begleituntersuchungen dokumentiert werden. Um eine Vergleichbarkeit der Ergebnisse zu gewährleisten, werden sich Inhalt und Methodik an den in der Vergangenheit im Projektgebiet durchgeführten Untersuchungen orientieren.

Generell soll untersucht werden, wie sich die ergänzende Pferdebeweidung auf Flora und Fauna sowie Struktur der Hasenheide auswirkt. Um eine Vergleichbarkeit herzustellen, sollen Referenzflächen eingerichtet werden. Denkbar ist es, einen Teil der Hasenheide während der Pferdebeweidung auszu-

zäunen, und/oder Referenzflächen auf der Ölbachheide (einer von Schafen beweideten Lechheide in unmittelbarer Nachbarschaft zur Hasenheide) einzurichten.

Die Konkretisierung der Methodik erfolgt in enger Abstimmung mit entsprechenden Fachstellen bei der Stadt Augsburg (Amt für Grünordnung und Naturschutz, Untere Naturschutzbehörde), der Höheren Naturschutzbehörde an der Regierung von Schwaben, dem LfU und der Universität Regensburg.

9.4.4.1. Flora

Die Aufnahme der Biotopstruktur und der Vegetation soll im Teilgehege C auf schon z.T. seit Jahrzehnten bestehenden Dauerbeobachtungsflächen entlang von Transekten erfolgen (vgl. z.B. MÜLLER et al., 1996; KOPP, 1993, 2001; MEINDL et al., 2007-2009).

Je nach Bedarf sollen auch neue Dauerbeobachtungsflächen eingerichtet werden. Die Transekte decken möglichst alle im Gebiet vorhandenen Strukturen und Vegetationseinheiten ab. Innerhalb eines Transektes wird für jede Vegetationseinheit die aktuelle Biotopstruktur und Vegetationszusammensetzung über mindestens eine repräsentative geobotanische Dauerbeobachtungsfläche erfasst.

Um den Einfluss der Beweidung auf die Vegetation zu dokumentieren, werden in der Gebietskulisse zur Zeit vom Botanischen Institut der Universität Regensburg über die gesamte Laufzeit des Beweidungsprojekts „Lichte Wälder“ Untersuchungen zur Vegetationsökologie durchgeführt. Die bestehenden Monitoringkonzepte sollen zusammengeführt und gegebenenfalls ergänzt werden.

Vegetationsökologisches Monitoring

Die Dauerbeobachtung auf der Hasenheide soll entsprechend dem bisherigen Untersuchungsflächen-design, das sich für das Monitoring bewährt hat (siehe MEINDL et al., 2007-2009), erfolgen. Der bisherige Transekt auf der Hasenheide wird zum Referenztransekt, der während der Beweidungsphase durch die Przewalskipferde ausgezäunt wird.

Über den „Anschluss“ der artenreichen Hasenheide an die lichten Kiefernwälder erwarten wir Einwanderungen von Heidearten in die schon bestehenden Gehege. Aus Gründen der Kostenreduktion sollen im Rahmen des beantragten Vorhabens nur eine Nullaufnahme zu Beginn und eine vergleichende Aufnahme zum Ende des Projektes erfolgen. Zusätzliche Aufnahmen sollen über Eigenmittel des LPVA finanziert werden.

Die Auswertung der Bestandsaufnahmen soll wie bisher mittels Methoden der uni- und multivariaten Statistik erfolgen.

Populationsökologisches Monitoring

Aufgrund der noch nicht abzusehenden Auswirkungen des Verbisses der bisher untersuchten Zielarten *Gladiolus palustris* und *Cytisus ratisbonensis* soll das populationsökologische Monitoring der Zielarten 2012 und 2015 weitergeführt werden.

Die Hasenheide zeichnet sich durch eine große Population der Orchidee *Orchis morio* aus. Die Population soll 2012 und 2015 mit demselben Untersuchungsdesign wie die zwei bisher erfassten Arten untersucht werden.

9.4.4.2. Strukturkartierung

Ein wichtiger Bestandteil ist die Dokumentation und Untersuchung der durch die Pferdebeweidung hervorgerufenen Strukturveränderungen in Form von Trampelpfaden, Trittstellen und Kotplätze. Przewalskipferde schaffen keine Geilstellen im klassischen Sinn, inklusive einer lokalen Vegetationsveränderung, sondern nutzen temporäre Kotplätze zur Gehegemarkierung, die bei der Nahrungsaufnahme nicht gemieden werden. Die Dokumentation der Strukturelemente erfolgt durch den LPVA.

9.4.4.3. Fauna

Das faunistische Monitoring soll in Zusammenarbeit mit dem LfU und dem Amt für Grünordnung und Naturschutz der Stadt Augsburg erarbeitet und durchgeführt werden.

Die Finanzierung des faunistischen Monitorings soll über alternative Förderquellen gesichert werden und ist daher nicht Bestandteil dieses Antrags. Die zu untersuchenden Artengruppen sollen an dieser Stelle der Vollständigkeit halber trotzdem vorgestellt werden.

Die Auswahl der Ziel- und Indikatorarten, bzw. –artengruppen und die verwendete Methodik orientiert sich an den in der Vergangenheit im Projektgebiet durchgeführten Untersuchungen, um eine Vergleichbarkeit der Ergebnisse zu gewährleisten.

Falls im Rahmen der Untersuchungen für die Zielsetzung weitere geeignete Indikatorarten oder -artengruppen festgestellt werden, soll das Monitoringkonzept entsprechend angepasst werden.

Heuschrecken

Heuschrecken besitzen eine enge ökologische Valenz hinsichtlich der relativen Luftfeuchtigkeit, d.h. sie kommen nur an Standorten mit ganz bestimmten Feuchteverhältnissen in bodennahen Schichten vor. Dieses Mikroklima wird im Grünlandbereich maßgeblich bestimmt von Deckungsgrad und Raumwiderstand als Folge der Nutzung. Aufgrund dieser strengen Bindung können sie zur Bewertung von Mahd und Beweidung herangezogen werden. Veränderungen in Artenspektrum und Populationsdichte von Indikatorarten wie *Stenobothrus nicromaculatus* spiegeln Nutzungs- und Strukturänderungen wider.

Die Untersuchungen sollen das Verteilungsmuster aller Arten sowie Populationsdichten in ausgewählten Flächen dokumentieren. Die Verwendung findende quantitative Methode ist kompatibel zu anderen Monitoringprojekten.

1999 wurde eine erste faunistische Untersuchung an Heuschrecken und Tagfaltern von der AGL-Schwaben (ENGELSCHALL, 1999) durchgeführt und danach in regelmäßigen Abständen wiederholt (ENGELSCHALL, 2003). Die Heuschreckenfauna wurde quantitativ mittels Quadratsammelmethode und qualitativer Erfassung außerhalb der Quadrate erfasst (ENGELSCHALL, 2003).

Ameisen

Im Rahmen der Untersuchung soll in einer Auswahl von Teilflächen innerhalb der Gatter alle Waldameisennester erfasst werden. Von gefundenen Nestern werden Belegexemplare entnommen und die Koordinaten mittels GPS aufgenommen (HARTMANN, P. 2005, 2008).

Tagfalter

Tagfalter sind in den Lechheiden artenreich vertreten und zählen zu den bestuntersuchten Tiergruppen überhaupt. Vergleichbar zu den Heuschrecken besitzen viele Arten eine enge ökologische Valenz bezüglich der Raupenfutterpflanze (z.T. monophag). Larval- und Imaginalhabitate sind räumlich oft getrennt, weshalb die Lebensräume meist kleinräumig gegliederte Habitatkomplexe sind. In offenen bis halb-offenen Landschaften eignen sich die Tagfalter deshalb gut zur Indikation von vernetzten Teillebensräumen, welche als Folge eines Nutzungsmosaikens entstanden sind.

Die Tagfalterfauna wurde im Projektgebiet aufgrund der hohen Mobilität dieser Gruppe bisher semi-quantitativ mittels einer Linien-Transsektkartierung in mehreren Durchgängen auf ca. 500 Meter Länge pro Probenstelle erfasst. Die Führung der Transsektlinie wurde 1999 festgelegt, und 2003 wieder abgegangen. Zudem wurde das Artenspektrum durch qualitative Kartiermethoden außerhalb des Transsektes vervollständigt. Zudem soll die Kompatibilität zu laufenden Monitoringprojekten am Lech soll weiterhin gewährleistet sein (vgl. HARTMANN, 1992, 2000; ENGELSCHALL, 2003).

Nachtfalter

Die bisherigen Erhebungen erfolgten durch nächtlichen Lichtfang an verschiedenen Standorten im Rahmen des DBU-Beweidungsprojekts in den Jahren 2006 und 2007.

Der zur Erfassung der Nachtfalter durchgeführte „Lichtfang“ weist einen sehr hohen Wirkungsgrad auf, weil die überwiegende Mehrzahl der nachtaktiven Falter relativ gut mit Lichtquellen angelockt werden kann. Der Lichtfang zeichnet sich gegenüber anderen Methoden durch eine „Integrationswirkung“ aus, da nicht nur die unmittelbare Umgebung, sondern der gesamte Bereich der Lichtreichweite zumindest potentiell befangen wird. Aufgrund der bei den meisten Schmetterlingen gut bekannten Entwicklungsbiologie kann somit auch bei „nicht standorttypischen“ Arten auf ihr Herkunftsbiotop geschlossen werden.

Der Aufbau besteht aus einem weißen Tuch, das mit Hilfe eines Gestänges gespannt und freistehend im Gelände aufgestellt wird. Vor dem Tuch werden mehrere Lichtquellen positioniert. Alle verwendeten Lampentypen zeichnen sich durch einen erhöhten UV-Anteil aus, auf den Nachtfalter wesentlich stärker als auf normales Glühbirnenlicht reagieren (HARTMANN et al., 2008).

Dungkäfer

Dungbewohnende Käferarten sind ein guter Indikator für die Konstanz und Naturnähe von Weidesystemen. In der Gebietskulisse kommen noch einige seltene und gefährdete Dungkäferarten vor, deren Bestände unter dem Einfluss einer kombinierten Beweidung von Schafen und Przewalskipferden untersucht werden sollen.

Im Jahr 2009 wurden in der Gebietskulisse erstmals dungbewohnende Käferarten aus den Käferfamilien Hydrophilidae und Scarabaeoidea untersucht. Bewertet werden Artenspektrum, Artenzahl, Abundanz, Artenzusammensetzung, Schutzwürdigkeit und Seltenheit, Biogeographie und die Faunentradition der verschiedenen Arten im Vergleich mit anderen Beweidungsprojekten und historischen Daten (KUHN, 2010).

Xylobionte Käfer

Die differenzierte Lebensweise sowie ihre hohe Artenzahl und empfindliche Reaktion auf Veränderungen im Lebensraum machen xylobionte Käfer zu einer Schlüsselgruppe für eine Reihe von Fragestellungen in Naturschutz und Landschaftsplanung.

Für die Erfassung xylobionter Käfer haben sich verschiedene Methoden bewährt, von denen jede teilweise sehr unterschiedliche Fangergebnisse hinsichtlich des Artenspektrums bringt. Die Methoden sollten im Idealfall möglichst in Kombination und zeitlicher Streuung über die Saison angewendet werden, um die bestmögliche Erfassung des Artenspektrums zu gewährleisten. Die bisher gewonnenen Erfahrungen zeigen jedoch, dass eine relativ vollständige Erfassung der xylobionten Fauna eines Gebietes erst durch mehrjährige Bearbeitung möglich ist (HARTMANN et al., 2008).

9.4.4.4. Evaluation der Besucherakzeptanz

Die Akzeptanz des beantragten Projekts wird im Rahmen von Besucherstudien (Besucherbefragungen und Besucher-Tracking) nach Methoden der Sozialgeographie evaluiert. Die Evaluation der Besucherakzeptanz erfolgt durch den LPVA, evtl. in Kooperation mit der Universität Augsburg.

9.4.5. Besucherinformation, Öffentlichkeitsarbeit und Umweltbildung

Das Naturschutzgebiet „Stadtwald Augsburg“ ist ein multifunktional genutzter Raum mit besonderer Bedeutung für die Naherholung. Jede Naturschutzmaßnahme ist daher auf die Akzeptanz der Bevölkerung angewiesen – in besonderem Maße gilt dies für das beantragte Vorhaben, da mit den Przewalskipferden Weidetiere zum Einsatz kommen, die für das Europäische Erhaltungszuchtprogramm einen großen Wert besitzen und mit dem Zaunbau ein Eingriff in die ganzjährig freie Begehrbarkeit der Hasenheide erfolgt.

Ziel der Öffentlichkeits- und Umweltbildungsarbeit des LPVA im Projektgebiet ist es, der Bevölkerung die Projektziele und die Projektentwicklung zu kommunizieren und sie für die Schutzwürdigkeit der Heiden und lichten Kiefernwälder zu sensibilisieren. Es hat sich herausgestellt, dass Naturschutzthemen speziell über Wildpferde als Sympathieträger breitenwirksam vermittelt werden können.

Die durchzuführende Besucherinformation und Öffentlichkeitsarbeit baut auf den in diesem Bereich bei den beiden Vorläuferprojekten gemachten Erfahrungen und bereits umgesetzten Konzepten auf. Im Rahmen des beantragten Vorhabens soll die allgemeine Medien- und Pressearbeit durch die Gebietsbetreuung fortgeführt und ausgebaut werden. Es sollen verschiedene Druckmedien (Flyer, sonstige Veröffentlichungen) erarbeitet werden, die über das Projekt und den Lebensraum informieren.

Durch eine gezielte Besucherlenkung und die Schaffung der Möglichkeit zu attraktiver Naturbeobachtung verspricht sich der LPVA eine Aufwertung der Hasenheide in der öffentlichen Wahrnehmung und schafft auf diese Weise verbesserte Rahmenbedingungen für die Durchführung von Umweltbildungs- und Landschaftspflegemaßnahmen.

Neben der oben genannten allgemeinen Öffentlichkeitsarbeit umfasst das im Rahmen des beantragten Vorhabens umzusetzende Umweltbildungskonzept verschiedene Teilaspekte:

Gehege-Beschilderung

Im Projektgebiet befinden sich bereits Informationstafeln aus den Projekten „Lebensraum Lechtal“ und „Beweidungsprojekt Stadtwald Augsburg“, die grundsätzlich weiterhin Verwendung finden können. Teilweise sollen sie jedoch im Rahmen des beantragten Vorhabens aktualisiert werden und ein ein-

heitliches Layout in Anlehnung an die Gehegebeschilderung des Beweidungsprojekts „Lichte Wälder“ erhalten.

Neben der Aktualisierung der bestehenden Info-Tafeln sollen im Projektgebiet zusätzliche Gehegeschilder und evtl. auch interaktive Lernstationen angebracht werden, die sich inhaltlich an den Oberthemen Landschaftsentwicklung und Biologische Vielfalt orientieren.

Führungen und Vorträge

Im Rahmen des beantragten Vorhabens soll das im Projektgebiet schon bestehende Veranstaltungsangebot des LPVA für verschiedene Zielgruppen fortgeführt und ausgebaut werden.

9.4.6. Projektmanagement

Die bisherige Umsetzung des Beweidungsprojekts Stadtwald Augsburg hat gezeigt, dass für die regelmäßige Unterhaltung und das Management eine hauptamtliche Projektbetreuung notwendig ist. Mit einer hauptamtlichen Projektbetreuung sind auch bei vergleichbaren Beweidungsprojekten, z.B. in Tennenlohe oder im Solling, gute Erfahrungen gemacht worden (SONNENBURG, BROMISCH, 2010, mündl. Mitteilung).

Daher soll im Rahmen des beantragten Vorhabens beim LPVA weiterhin eine halbe Stelle für einen hauptamtlichen Projektleiter eingerichtet bleiben.

10. Literatur

- ANDERS, K., J. MRZLJAK, D. WALLSCHLÄGER, G. WIEGLEB (Hrsg.) (2004): Handbuch Offenlandmanagement am Beispiel ehemaliger und in Nutzung befindlicher Truppenübungsplätze; 320 S.; Springer Berlin Heidelberg New York.
- ARNOLD, W. (Hrsg., 2004): Nocturnal hypometabolism as an overwintering strategy of red deer (*Cervus elaphus*). *Am J Physiol Regul Integr Comp Physiol* 286: S.174–181.
- BRESINSKY, A. (1963): Wald und Heide vor den Toren Augsburgs. Zerfall berühmter Naturschutzgebiete? *Jahresb. d. Ver. z. Schutze der Alpenpflanzen und –tiere*, Jg. 27; S. 125-141.
- BRESINSKY, A. (1991): Die Trockenrasen des Lechfelds: Arteninventar und Konsequenzen für den Schutz von Pflanzenarten; in: *Augsburger ökologische Schriften*; Heft 2: Der Lech – Wandel einer Wildflusslandschaft; Seite 69-78; Hrsg: Stadt Augsburg; Referat Umwelt, Gesundheit, Abfallwirtschaft; Amt für Grünordnung und Naturschutz; Wißner-Verlag Augsburg.
- BOYD, L.; HOUP, K. (1994): Przewalski's horse – History and biology of an endangered species. State University of New York.
- BUNDESMINISTERIUM FÜR NATURSCHUTZ, UMWELT UND REAKTORSICHERHEIT (2010): Umweltbewusstsein in Deutschland 2010: Ergebnisse einer repräsentativen Bevölkerungsumfrage. Berlin.
- BUNZEL-DRÜKE, M. (1997): Großherbivore und Naturlandschaft. *Schr.-R. f. Landschaftspfl. u. Natursch.* 54; S. 109-128; BfN, Bonn-Bad-Godesberg.
- BUNZEL-DRÜKE, M. (Hrsg., 2008): Wilde Weiden – Praxisleitfaden für Ganzjahresbeweidung in Naturschutz und Landschaftsentwicklung. Arbeitsgemeinschaft Biologischer Umweltschutz im Kreis Soest; 203 S.
- BUßLER, H.; MÜLLER-KRÖHLING, S. (2007): Käferarten als Zeiger autochthoner Kiefernstandorte in Bayern.- *LWF Wissen* 57, S. 52-56.
- DAVID, E.; SCHLESINGER, R. (2002): Texte in Museen und Ausstellungen – Ein Praxisleitfaden. Transcript Verlag, Bielefeld.
- DIERSCH, A. (2001): Die vor- und frühgeschichtliche Tierwelt des Lechtals. *Laufener Seminararbeiten*. 3/01; S. 13-24; Bayerische Akademie für Naturschutz und Landschaftspflege.
- DUNCAN, P. (1983): Determinants of the use of habitat by horses in a Mediterranean wetland. *Journal of Animal Ecology*, 52.
- DUNCAN, P. (1992): Horses and Grasses. The Nutritional Ecology of Equids and Their Impact on the Camargue. Springer Verlag, New York.
- ENGELSCHALL, R.; JAUMANN, A. (2000): Vegetationskundlich-faunistische Erfolgskontrolle des Beweidungskonzeptes „Lechauen südlich Augsburg“ (unveröff. Bericht für den LPVA).
- ENGELSCHALL, R. (2003): Faunistische Erfolgskontrolle in der Hasenheide. AGL-Schwaben, (unveröff. Bericht für die Stadt Augsburg).
- FISCHER, S.-F.; POSCHLOD, P. BEINLICH (1995): Die Bedeutung der Wanderschäferei für den Artenaustausch zwischen isolierten Schaftriften; in: *Schutz und Entwicklung der Kalkmagerrasen der Schwäbischen Alb*; Beih. Veröff. Naturschutz Landschaftspflege Bad.-Württ.; Band 83; Karlsruhe.
- GEISER, R. (1992): Auch ohne Homo sapiens wäre Mitteleuropa von Natur aus halboffene Weidelandchaft. *Laufener Seminararbeiten*. 2, S. 22-34.

GERKEN, B.; KRANNICH, R.; KRAWCZYNSKI, R.; SONNENBURG, H.; WAGNER, H.-G. (2008): Hutelandschaftspflege und Artenschutz mit großen Weidetieren im Naturpark Solling-Vogler. Naturschutz und Biologische Vielfalt, Heft 57. BfN, Bonn.

GORDEN, I.J. (1989): Vegetation community selection by ungulates on the Isle of Rhum. III. – Determinants of vegetation community selection. *Journal of Applied Ecology*, 26.

GÖLL, J. et al. (2005): Motivation in der Bevölkerung, sich für Umweltthemen zu engagieren – Eine qualitative Studie mit Fokusgruppen. Institut für Zukunftsstudien und Technologiebewertung. Berlin.

GRACZYK, R. (2001): Ergebnisse von Experimentalversuchen zur Einführung des Wisents, „urtümlicher polnischer Pferde“ und des Mufflons in Polen; *Natur- und Kulturlandschaft* 4, S. 185-188, Höxter/Jena 2001.

HANAUER, M. (2009): Untersuchungen zur Wiederherstellung artenreicher Kalkmagerrasen nach Brachfallen. Diplomarbeit, Universität Regensburg.

HANAUER, M.; MEINDL, C.; POSCHLOD, P. (2012): Abschlussbericht der wissenschaftlichen Begleituntersuchung: Vegetations- und Populationsökologisches Monitoring. Universität Regensburg (unveröff.).

HARTMANN, P. (1992): Zoologische Untersuchungen zur Dauerbeobachtung auf Lechheiden (Lkr. Augsburg, Aichach-Friedberg, Landsberg am Lech). (n.v. Gutachten) Bay.LfU, München.

HARTMANN, P. (2000): Erfolgskontrolle "Regeneration von Lechheiden", Faunistische Untersuchungen. (n.v. Gutachten) Bay.LfU, Augsburg.

HARTMANN, P. (2005): Ameisenkartierung im Stadtwald Augsburg 2005. Kartierung im Rahmen des Projektes „Jahr der Artenvielfalt“ im Auftrag des Landschaftspflegeverbandes Stadt Augsburg (unveröff. Abschlussbericht).

HARTMANN, P.; BAIL, J.; WOLF, W. (2008): Erhalt und Förderung lichter Wälder im NSG Stadtwald Augsburg, Teil II: Bestandsaufnahmen für das Beweidungsprojekt. Bayerisches Landesamt für Umwelt (unveröff. Zwischenbericht).

HARTMANN, P. (2011a): Kartierung von Waldameisen und Gelbringfalter auf Beweidungsflächen im Stadtwald Augsburg 2011.- Unveröffentlichtes Gutachten im Auftrag des Bayerischen Landesamtes für Umwelt (LfU), 21 S., Augsburg.

HIEMEYER, F. (1991): Der Lech südlich Augsburg, einst, heute – und was weiter. In: *Augsburger ökologische Schriften; Heft 2: Der Lech – Wandel einer Wildflusslandschaft*. Seite 59-68; Hrsg.: Stadt Augsburg; Referat Umwelt, Gesundheit, Abfallwirtschaft; Amt für Grünordnung und Naturschutz; Wißner-Verlag Augsburg.

HIEMEYER, F. (2002): Königsbrunner Heide und Kissinger Heide. Juwelen vor den Toren Augsburgs. Naturführer. Berichte des Naturwissenschaftlichen Vereins für Schwaben – Sonderdruck. Wißner Verlag Augsburg.

HOZAK & MAYER (2002): MacMan-Projekt 2002, Untersuchungen in Ostwestfalen, unveröff. 1. Bericht, Universität Würzburg und Umweltforschungszentrum Leipzig-Halle.

HÖLZEL, N. (1996): Schneeheide-Kiefernwälder in den mittleren Nördlichen Kalkalpen. *Laufener Forschungsbericht* 3; 192 S.; Bayerische Akademie für Naturschutz und Landschaftspflege.

KREYER, D., ZERBE, S., (2006): Short-lived tree species and their role as indicators for plant diversity in the restoration of natural forests, *Restoration Ecology*, Vol. 14.

KRÜGER, U. (1999): Das niederländische Beispiel: Die „Oostvaarderplassen“ – ein Vogelschutzgebiet mit Großherbivoren als Landschaftsgestaltern. *Natur und Landschaft* 74/10.

KOLTER, L.; ZIMMERMANN, W. (2001): Die Haltung von Junggesellengruppen für das EEP-Przewalskipferd. *Zeitschrift des Kölner Zoo*, Heft 3/44.

KOPP, B. (1993): Versuche zur Regeneration von Kalkmagerrasen am Beispiel der Lechfeldhaiden im Stadtgebiet Augsburg. Unveröff. Diplomarbeit, TUM München.

KOPP, B. (2001): Projekt Lebensraum Lechtal – Erfolgskontrolle Beweidungskonzept „NSG Stadtwald Augsburg“. Unveröff. Gutachten i.A. des Deutschen Verbandes für Landschaftspflege.

KUHN, K. (2010): Kartierung der dungbewohnenden Käferarten im Beweidungsgebiet des NSG Stadtwald Augsburg. Berichte des Naturwissenschaftlichen Vereins für Schwaben.

KÜSTER, H. (2001): Die Geschichte der Vegetation am Lech seit der letzten Eiszeit. Bayer. Akademie für Naturschutz und Landschaftspflege (Hg.): Flusslandschaften im Wandel: Veränderung und weitere Entwicklung von Wildflusslandschaften am Beispiel des alpenbürtigen Lechs und der Isar. Laufener Seminarbeiträge 3/01.

LIEBIG, N. (2002): Schafbeweidung von Lechheiden im Stadtgebiet Augsburg. Stadt + Grün, Heft 7, Patzer Verlag, Berlin – Hannover.

LIEBIG, N. (2006): Landschaftspflege durch große Pflanzenfresser im Naturschutzgebiet „Stadtwald Augsburg“ - Sicherung national bedeutsamer präalpiner Kiefernwälder auf Flussschottern; Projektantrag bei der Deutschen Bundesstiftung Umwelt (unveröff.).

LIEBIG, N. & R. KUGLER (2005): Vögel im Stadtwald Augsburg - Kartierung im Rahmen des Projektes „Jahr der Artenvielfalt“ im Auftrag des Landschaftspflegeverbandes Stadt Augsburg (unveröff.).

LIEBIG, N. & PANTEL, N. (2009): Beweidung präalpiner Kiefernwälder auf Flussschottern im NSG „Stadtwald Augsburg“ mit Przewalskipferden und Rothirschen – Zwischenbericht nach zwei Jahren Projektlaufzeit. Berichte des Naturwissenschaftlichen Vereins für Schwaben, Band 113; S. 82 – 105.

LANDESANSTALT FÜR UMWELT, MESSUNGEN UND NATURSCHUTZ BADEN-WÜRTTEMBERG, LUBW (Hrsg.): Dokumentation und Handreichung zur Biotoppflege mit Pferden, Naturschutz-Praxis, Landschaftspflege 2, Karlsruhe.

LAURENCE, B.R. (1954): The larval inhabitants of cow pats. J. Animal. Ecol. 23, S.234-260.

MAYER, S. (1999): Schäfer und Schafhalter in Schwaben – Entwicklung, Bedeutung und Verbreitung seit 1800. Schriftreihe der Museen des Bezirks Schwaben (Hrsg.: H. FREI), Band 22; Museumsdirektion des Bezirks Schwaben, Oberschönfeld.

MÜLLER, N. (1991a): Veränderung alpiner Wildflusslandschaften in Mitteleuropa unter dem Einfluss des Menschen. In: Augsburger ökologische Schriften; Heft 2: Der Lech – Wandel einer Wildflusslandschaft. Seite 121-128; Hrsg.: Stadt Augsburg; Referat Umwelt, Gesundheit, Abfallwirtschaft; Amt für Grünordnung und Naturschutz; Wißner-Verlag Augsburg.

MÜLLER, N. (1991b): Auenvegetation des Lech bei Augsburg und ihre Veränderung infolge von Flussbaumaßnahmen; in: Augsburger ökologische Schriften; Heft 2: Der Lech – Wandel einer Wildflusslandschaft. Seite 79-108; Hrsg.: Stadt Augsburg; Referat Umwelt, Gesundheit, Abfallwirtschaft; Amt für Grünordnung und Naturschutz; Wißner-Verlag Augsburg.

MÜLLER, N.; WALDERT, R. (1996): Naturschutzgebiet „Stadtwald Augsburg“, Zustandserfassung und Pflege- und Entwicklungsplan. Unveröff. Gutachten i.A. der Stadt Augsburg – Amt für Grünordnung und Naturschutz.

MÜLLER, N.; KOPP, B.; RIEGEL, G. (1998): Vegetation alpiner Flussschotterheiden, ihre Pflege und Renaturierung; in: Zur Vegetation der Nordalpen und des Alpenvorlandes – Exkursionsführer zur 48. Jahrestagung der Floristisch-soziologischen Arbeitsgemeinschaft; Hrsg: N. MÜLLER; Wißner-Verlag Augsburg.

MEINDL, C. ET AL (2007): 1. Zwischenbericht der wissenschaftlichen Begleituntersuchung: vegetations- und Populationsökologisches Monitoring. Universität Regensburg (unveröff.).

MEINDL, C. ET AL (2008): 2. Zwischenbericht der wissenschaftlichen Begleituntersuchung: vegetations- und Populationsökologisches Monitoring. Universität Regensburg (unveröff.).

MEINDL, C. ET AL (2009): 3. Zwischenbericht der wissenschaftlichen Begleituntersuchung: vegetations- und Populationsökologisches Monitoring. Universität Regensburg (unveröff.).

ÖKOKART (2001): Monitoring im NSG und FFH-Teilgebiet „Firnhaberauheide“ (Augsburg/Schwaben) – Vegetationskundlich-floristische und faunistische Daueruntersuchung zur Auswirkung der im Jahr 2001 aufgenommenen Schafbeweidung – Kurzstudie (unveröff.); Auftraggeber: Stadt Augsburg - Amt für Grünordnung und Naturschutz.

QUINGER, B.; BRÄU, M.; KORNPORST, M. (1994): Lebensraumtyp Kalkmagerrasen – 2. Teilband-Landschaftspflegekonzept Bayern, Band II1 (Projektleiter A. RINGLER). Hrsg.: Bayerisches Staatsministerium für Landesentwicklung und Umweltfragen (StMLU) und Bayerische Akademie für Naturschutz und Landschaftspflege (ANL); München.

PANTEL, N. (2003): Habitatnutzung und Aktivitätsbudget von Przewalskipferden im Biosphärenreservat Pentezug (Hortobágy Nationalpark, Ungarn). Staatsexamensarbeit, Universität Köln.

PFEUFFER, E (1991): Die Bedeutung des Lechtales für die Schmetterlingsfauna und Auswirkungen von Flussbaumaßnahmen. In: Augsburger ökologische Schriften; Heft 2: Der Lech – Wandel einer Wildflusslandschaft. Seite 129-136; Hrsg.: Stadt Augsburg; Referat Umwelt, Gesundheit, Abfallwirtschaft; Amt für Grünordnung und Naturschutz; Wißner-Verlag Augsburg.

PFEUFFER, E. (1993): Der Gelbringfalter – eine faunistische Kostbarkeit im Naturschutzgebiet „Stadtwald Augsburg“. Berichte des Naturwissenschaftlichen Vereins für Schwaben, Band 97; Heft 3-4; S. 50 – 56.

PUTMAN, R.J.; PRATT, R.M.; EKINS, J.R.; EDWARDS, P.J. (1987): Food and feeding behaviour of cattle and ponies in the New Forest, Hampshire. *Journal of Applied Ecology*, 29.

RAHMANN, G. (1998): Praktische Anleitung für eine Biotoppflege mit Nutztieren. Schriftreihe Angewandter Naturschutz der Naturlandstiftung Hessen e.V., Band 14, Witzenhausen, Lich 1998.

REDMAN, P. (1996): A study of the eliminatory and marking behaviour of a bachelor group of Przewalski's horses under free-ranging conditions. BSc. Thesis, University of Southampton.

RIECKEN, U.; SCHRÖDER, E.; FINK, P. (2001): Halboffene Weidelandschaften und Wildnisgebiete als Ziele des Naturschutzes aus Bundessicht – Alternativen zum Erhalt und zur Pflege von Offenlandbiotopen. *Natur- und Kulturlandschaft, Höxter/Jena*; Band 4; S. 88-94.

RIEGEL, G. (1998): Nutzungskonzept Lechauen südlich Augsburg – Schwerpunkt Schafbeweidung (unveröff.); Auftraggeber: LPVA.

RIEGEL, G. (2001): Projekt Lebensraum Lechtal – Biotopverbund von Magerstandorten in den Lechauen Nördlich Augsburg (unveröff.); Auftraggeber: DVL.

RIEGEL, G.; HIEMEYER, F. (2001): Flora und Vegetation am Nördlichen Lech; in: *Der Nördliche Lech – Lebensraum zwischen Augsburg und Donau*; Berichte des Naturwissenschaftlichen Vereins für Schwaben – Sonderbericht 2001; Wißner-Verlag Augsburg.

RIEGEL, G. (2003): Modellvorhaben zum Erhalt der biologischen Vielfalt in lichten Waldlebensräumen im Lechtal. 26 S.; Unveröff. Gutachten i.A. des Deutschen Verbandes für Landschaftspflege.

RIEGEL, G.; MITTELBACH, A. (2003): Landschaftsentwicklungskonzept Lechaue südlich Augsburgs. Unveröff. Gutachten i.A. des Deutschen Verbandes für Landschaftspflege.

RODDIS, N. (1996): Grazing behavior and diet selection of a free ranging bachelor group of Przewalski's Horses. PhD. Mag. Sc. Ecology, University of Wales.

ROTH, F. (2002): Entwicklung der räumlichen und sozialen Organisation von Przewalskipferden (*E. ferus przewalskii*) unter naturnahen Bedingungen im Pentezuggebiet (Hortobágy Nationalpark, Ungarn). Dissertation, Universität Köln.

SCHEIBE, M., B. LANGE, CH. SIELING, A. SCHEIBE (1999): Przewalskipferde in einem Semireservat – Entwicklung von Ortspräferenzen und Einfluss auf Vegetationsstruktur. In: Natur- und Kulturlandschaft, Band 3, S. 348 - 353, Höxter/Jena 1999.

SERRELL, B. (1996): Exhibit labels – An interpretive approach. Altamira Press. Oxford.

SIELING, C. (1998): Vergleichende Untersuchung zur Auswirkung von Pferdebeweidung auf die Vegetation am Beispiel von drei Przewalski-Herden in der Schorfheide und der Uckermark in Brandenburg. Unveröff. Diplomarbeit. Universität Münster.

SONNENBURG, H., B. GERKEN, H-G. WAGNER & H. EBERSBACH (2004): Das Hutewaldprojekt im Naturpark Solling-Vogler. In: LÖBF-Mitteilungen 4/03, S. 40-47.

WALDERT, R. (1991): Auswirkungen von wasserbaulichen Maßnahmen am Lech auf die Insektenfauna flußtypischer Biozönosen. In: Augsburger ökologische Schriften; Heft 2: Der Lech – Wandel einer Wildflusslandschaft. Seite 109-120; Hrsg.: Stadt Augsburg; Referat Umwelt, Gesundheit, Abfallwirtschaft; Amt für Grünordnung und Naturschutz; Wißner-Verlag Augsburg.

WALDERT, R. (1999): Umweltbericht 1999: Naturschutz und Landschaftspflege; Stadt Augsburg; Referat Umwelt, Gesundheit, Abfallwirtschaft; Amt für Grünordnung und Naturschutz; 1. Aufl.; Wißner-Verlag Augsburg.

WAKEFIELD, S. (Hrsg. 1992): Zebras, asses and horses. An action plan for the conservation of wild equids. World Conservation Union/SSC Equid Specialist Group, Gland.

WAßMER, T. (1995): Mistkäfer (Scarabaeoidea und Hydrophilidae) als Bioindikatoren für die naturschützerische Bewertung von Weidebiotopen. Z. Ökologie u. Naturschutz 4/95, S. 135-142.

WEISS, P. (1995): Erholungsplanung Stadtwald Augsburg. Unveröffentl. Diplomarbeit. Universität Augsburg.

WOLF, W. (2011): Kartierung der Nachtfalter (Groß- und Kleinschmetterlinge) im Beweidungsprojekt des LPV Augsburg im Jahr 2011. – Unveröffentlichtes Gutachten im Auftrag des Bayerischen Landesamt für Umwelt (LfU), 25 S, Augsburg.

WOODFINE, T.A. (1996): Influence of the nutritional quality of vegetation on the habitat use of free-ranging Przewalski's Horses. Bsc. Hons. Environmental Protection, University of Kent.

WOODFINE, T.A. (2003): The Eelmoor Marsh Przewalski's Horse Project – Complementary Management of an Endangered Equid and a British Nature Reserve. Phd. Philosophy, University of Kent.

WOTSCHIKOWSKY, U.; ELMAUER, K. (2005): Machbarkeitsstudie Rotwildprojekt Stadtwald Augsburg – Erhalt lichter Kiefernwälder im Lechtal. Studie im Auftrag des Deutschen Verbandes für Landschaftspflege (DVL) (unveröff.).

ZIMMERMANN, W., KOLTER, L., SÁNDOR, I., DUKAT, S. (1998): Przewalskipferde in der Hortobágy Puszta – ein Natur- und Artenschutzprojekt, Zeitschrift des Kölner Zoo 1/41, S. 37-55.

ZIMMERMANN, W. (2005): Przewalskipferde auf dem Weg zur Wiedereinbürgerung – Verschiedene Projekte im Vergleich. Zeitschrift des Kölner Zoo, Heft 4/48, S. 183-209.

ZIMMERMANN, W. (Hrsg., 2005): EEP Asiatic Equids Husbandry Guidelines. Zoologischer Garten Köln.

ZIMMERMANN W., et al. (2010): Equid TAG midyear-meeting, Hortobágy NP, Hungary, 12th - 14th June 2010 (unveröffentl. Arbeitsgruppenbericht)

11. Anhang

Anhang 1: Auswahl naturschutzfachlich bedeutsamer Arten im Projektgebiet

(Nachweise: Monitoring Beweidungsprojekte, ABSP-Kartierungen, Kartierungen zum Jahr der Artenvielfalt, etc.)

Pflanzen:				
Wissenschaftlicher Name	Deutscher Name	RL H	RL BY	RL D
<i>Allium carinatum</i>	Gekielter Lauch i.w.S.		3	
<i>Anthericum ramosum</i>	Rispige Graslilie		V	
<i>Allium senescens ssp. montanum</i>	Berg-Lauch	2	V	
<i>Asperula tinctoria</i>	Färber-Meier	3	3	3
<i>Aster amellus</i>	Kalk-Aster	2	3	
<i>Biscutella laevigata ssp. kernerii</i>	Kerners Brillenschötchen	3	3	
<i>Botrychium lunaria</i>	Echte Mondraute	2	3	3
<i>Calamagrostis varia</i>	Buntes Reitgras	3	V	
<i>Carduus defloratus</i>	Alpen-Distel	3	V	
<i>Carlina acaulis</i>	Silberdistel		V	
<i>Carex humilis</i>	Erd-Segge	3	V	
<i>Chamaecytisus ratisbonensis</i>	Regensburger Geißklee	3	3	
<i>Coronilla vaginalis</i>	Scheiden-Kronwicke	1	3	
<i>Daphne cneorum</i>	Rosmarin-Seidelbast	2	2	2
<i>Dianthus carthusianorum</i>	Karthäuser-Nelke	V	V	
<i>Epipactis atrorubens</i>	Braunrote Stendelwurz	3	V	
<i>Erica herbacea</i>	Schnee-Heide	2	V	
<i>Euphorbia verrucosa</i>	Warzen-Wolfsmilch	V	V	
<i>Euphrasia officinalis</i>	Wiesen-Augentrost		V	
<i>Festuca amethystina</i>	Amethyst-Schwingel		3	
<i>Festuca ovina agg.</i>	Artengruppe Schaf-Schwingel		V	
<i>Galium boreale</i>	Nordisches Labkraut	V	V	
<i>Galium mollugo</i>	Kleinblütiges Wiesen-Labkraut	D	D	
<i>Gentiana asclepiadea</i>	Schwalbenwurz-Enzian	3		3
<i>Gladiolus palustris</i>	Sumpf-Gladiole	2	2	2
<i>Globularia cordifolia</i>	Herzblättrige Kugelblume	2		
<i>Globularia punctata</i>	Gewöhnliche Kugelblume	3	3	3
<i>Gymnadenia conopsea</i>	Mücken-Händelwurz	3	V	
<i>Helianthemum nummularium</i>	Gewöhnliches Sonnenröschen		V	
<i>Helictotrichon pratense</i>	Echter Wiesenhafer	V	V	
<i>Hippocrepis comosa</i>	Schopfiger Hufeisenklee	V	V	
<i>Inula hirta</i>	Rauhhaariger Alant	2	3	3
<i>Laserpitium latifolium</i>	Breitblättriges Laserkraut	3	V	
<i>Leontodon incanus</i>	Grauer Löwenzahn	3	V	
<i>Leucanthemum vulgare</i>	Magerwiesen-Margerite	G	V	
<i>Linum viscosum</i>	Klebriger Lein	2	2	3
<i>Orchis morio</i>	Kleines Knabenkraut	2	2	2
<i>Orchis ustulata</i>	Brand-Knabenkraut	2	3	2
<i>Peucedanum oreoselinum</i>	Berg-Haarstrang	V	V	
<i>Phyteuma orbiculare</i>	Kugelige Teufelskralle	3	V	3
<i>Polygala amarella</i>	Sumpf-Kreuzblümchen	V	V	
<i>Polygala chamaebuxus</i>	Buchsblättrige Kreuzblume	3	V	
<i>Polygonatum odoratum</i>	Wohlriechende Weißwurz	V	V	
<i>Prunella grandiflora</i>	Großblütige Braunelle	3	V	
<i>Pulsatilla vulgaris</i>	Gewöhnliche Küchenschelle	3	3	3
<i>Rhamnus saxatilis</i>	Felsen-Kreuzdorn	2	3	
<i>Rhinanthus angustifolius</i>	Großer Klappertopf	3	3	3
<i>Salix repens</i>	Kriech-Weide	3	3	
<i>Scabiosa canescens</i>	Graue Skabiose	3	2	3
<i>Schoenus nigricans</i>	Schwarzes Kopfried	2	2	2
<i>Taraxacum sect. Erythrosperma</i>	Schwielen-Löwenzähne		3	
<i>Tetragonolobus maritimus</i>	Gelbe Spargelerbse	3	3	3
<i>Teucrium montanum</i>	Berg-Gamander	3	V	
<i>Thesium rostratum</i>	Geschnäbeltes Leinblatt	2	3	3
<i>Thesium linophyllon</i>	Mittleres Leinblatt	3	3	3
<i>Thymus praecox</i>	Frühblühender Thymian i.w.S.		V	
<i>Trifolium montanum</i>	Berg-Klee	V	V	
<i>Viola collina</i>	Hügel-Veilchen	2	3	2
<i>Viola rupestris</i>	Sand-Veilchen	2	2	3

Tiere:				
Wissenschaftlicher Name	Deutscher Name	RL T/S	RL BY	RL D
Aves:	Vögel:			
<i>Anthus trivialis</i>	Baumpieper	2		V
Reptilia:	Kriechtiere:			
<i>Anguis fragilis</i>	Blindschleiche	V		V
<i>Coronella austriaca</i>	Schlingnatter	1		2
<i>Lacerta agilis</i>	Zauneidechse	V		3
<i>Natrix natrix</i>	Ringelnatter	3		3
<i>Vipera berus</i>	Kreuzotter	1		2
Saltatoria:	Springschrecken:			
<i>Chorthippus dorsatus</i>	Wiesengrashüpfer	V	V	
<i>Chorthippus mollis</i>	Verkannter Grashüpfer	2	3	
<i>Euthystira brachyptera</i>	Kleine Goldschrecke	3	V	
<i>Gryllus campestris</i>	Feldgrille	3	3	
<i>Metrioptera brachyptera</i>	Kurzflügelige Beißschrecke	V	V	
<i>Stenobothrus lineatus</i>	Heidegrashüpfer	2		
<i>Stenobothrus nigromaculatus</i>	Schwarzfleckiger Grashüpfer	1	2	
<i>Omocestus viridulus</i>	Bunter Grashüpfer	V	V	
Heteroptera:	Landwanzen:			
<i>Zicronia caerulea</i>	Blaugrüne Baumwanze	3	V	
Lepidoptera:	Tagfalter:			
<i>Argynnis adippe</i>	Adippe-Perlmutterfalter	3	V	3
<i>Coenonympha arcania</i>	Perlgrasfalter	3	V	V
<i>Coenonympha glycerion</i>	Rotbraunes Wiesenvögelchen	3	3	3
<i>Cupido minimus</i>	Zwerg-Bläuling	3	V	V
<i>Erebia aethiops</i>	Graubindiger Mohrenfalter	V	V	3
<i>Erebia ligea</i>	Weißbindiger Mohrenfalter	3	V	V
<i>Limenitis camilla</i>	Kleiner Eisvogel	V	V	3
<i>Minois dryas</i>	Blaukernauge	2	2	2
<i>Papilio machaon</i>	Schwabenschwanz			V
<i>Plebius argus</i>	Argus-Bläuling	2	V	3
<i>Polyommatus agestis</i>	Sonnenröschen-Bläuling	3	3	V
<i>Polyommatus bellargus</i>	Himmelblauer Bläuling	3	3	3
<i>Polyommatus coridon</i>	Silbergrüner Bläuling	3	V	
Microlepidoptera:	Nachtfalter:			
<i>Acleris schalleriana</i>	Fam. Wickler	3	3	
<i>Adscita geryon</i>	Sonnenröschen-Grünwiderchen	0	3	
<i>Aethes rutilana</i>	Fam. Wickler	0	3	
<i>Ancylis selenana</i>	Fam. Wickler	2	2	
<i>Argyresthia praecocella</i>	Frühe Knospengespinnstmotte	-	3	
<i>Argyresthia semifusca</i>	Fam. Gespinnstmotten	3	3	
<i>Bijuqis bombycella</i>	Fam. Echte Sackträger	V	3	
<i>Elachista elegans</i>	Fam. Grasminierfalter	-	3	
<i>Ethmia dodeceea</i>	Fam. Ethmiidae	3	3	
<i>Ethmia pusiella</i>	Fam. Ethmiidae	2	3	
<i>Episcythrastis tetricella</i>	Fam. Zünsler	0	2	
<i>Episema glaucina</i>	Graslieneule	0	1	2
<i>Gelechia sestertiella</i>	Weißpunkt-Ahornpalpenfalter	2	3	
<i>Neosphaleroptera nubilana</i>	Fam. Wickler	3	3	
<i>Phyllodesma tremulifolia</i>	Eichenglucke	0	2	2
<i>Sorhagenia janiszewskae</i>	Janiszewskis Prachtfalter	3	3	
<i>Stenoptinea cyneimarmorella</i>	Schmalfügelmotte	0	3	
Hymenoptera:	Ameisen:			
<i>Formica exsecta</i>	Große Kerbameise	1	1	
<i>Formica truncorum</i>	Strunkameise	1	2	3
<i>Formica rufa</i>	Rote Waldameise	3	3	V
<i>Formica polyctena</i>	Kahlrückige Waldameise	3	V	V
<i>Formica pratensis</i>	Wiesen-Waldameise	3	3	V
Lamellicornia:	Blatthornkäfer:			
<i>Aphodius foetens</i>				3
<i>Aphodius punctatosulcatus</i>		D	D	3
<i>Euheptaulacus villosus</i>				2

Anhang 2: Themenskript für die im Rahmen des Beweidungsprojekts tätigen Umweltbildungsakteure aus dem NANU!-Netzwerk (Stand 01/2012)

Zentrale Inhalte für Führungen: Beweidungsprojekt Stadtwald Augsburg

Die in diesem Skript aufgeführten Punkte sollen als Leitlinie gelten, darüber hinaus hat jeder Akteur die Freiheit, je nach Vorwissen oder Situation die Führung in seinem Sinne auszugestalten. Bitte beachten Sie auch den allgemeinen Leitfaden der Umweltstation zur Didaktik und Besucherführung.

Landschaftsgeschichte/Naturräumliche Besonderheiten

1. räumliche Einordnung des Projektgebiets auf der Karte an der Infotafel (größtes NSG in Bayern außerhalb der Alpen, ca. 22 qkm groß, Augsburg hat ca. 25 % seiner Stadtläche als NSG ausgewiesen, zum Vergleich: in Bayern sind inkl. Landschaftsschutzgebiete nur ca. 10 % der Landesfläche unter Schutz gestellt)
2. ca. 2000 Jahre alte Prall- und Gleithänge alter Lecharme, früher war der Lech ein mäandrierender Wildfluss wie heute noch am Tiroler Lech, im Projektgebiet 7-10 m hohe Kiesablagerungen mit eingestreuten Sand- und Tonlinsen
3. besondere Standortbedingungen für die Vegetation: Wasserverfügbarkeit ist heterogen, aber tendenziell schlecht, Rohboden mit dünner Humusschicht, daher nur wenig Nährstoffe für Pflanzen verfügbar, hohe Temperaturschwankungen im Tages- und Jahresgang
4. artenreiche Vegetation aus drei biogeographischen Regionen:
 - alpine Arten (Lech als Verbreitungskorridor), z.B. Ochsenauge, Heideröschen, Deutscher Enzian, Silberdistel)
 - kontinentale Arten (Reliktstandorte seit den letzten Kaltzeiten, heute westlichste Vorkommen), z.B. Dorniger Hauhechel, Kreuzenzian, Berg-Aster, Goldaster)
 - mediterrane Arten (haben nach der letzten Kaltzeit die Alpen durch das Rhone-Tal umwandert, z.B. Orchideen, Sumpfgladiole, Natternkopf)
5. ca. 500 Pflanzenarten im Projektgebiet, darunter zahlreiche RL-Arten, zum Vergleich: auf normaler Fettwiese wären 30 Pflanzenarten schon viel!
6. Größtes Vorkommen der Sumpfgladiole mit 400.000 Individuen
7. potentiell natürliche Vegetation ist/war ein lichter Kiefernwald, zuerst offen gehalten durch Lechdynamik und die Weidetätigkeit natürlich vorkommender großer Pflanzenfresser, später dann durch Haustiere, weitere anthropogene Auflichtung durch Holz- und Streuentnahme führte zur Heidebildung
8. heute nur noch ca. 300 ha lichte Kiefernwälder am deutschen Lech vorhanden, davon 80 % im NSG Stadtwald
9. eine Lechheide ist im Prinzip nichts anderes, als ein lichter Kiefernwald ohne Kiefern
10. das Wort „Heide“ kommt vom mittelhochdeutschen „haidio“, was „das von allen nutzbare Land“ bedeutet (Synonym zu Allmende) und beschreibt demnach keinen Vegetationstyp sondern eine traditionelle Nutzungsform, die durch Landschaftspflegemaßnahmen so gut es geht imitiert wird

Schafbeweidung und Mahd

11. Lechfeld noch bis ca. 1850 wichtigstes Sommerweidegebiet für Schafe in Süddeutschland, ca. 55.000 Schafe jeden Sommer zwischen Augsburg und Landsberg, Wolle war Grundlage der Augsburger Textilindustrie, nach Rückgang der Wanderschäferei und Verschwinden der natürlich vorkommenden großen Pflanzenfresser Verbuschung der Heiden und lichten Kiefernwälder
12. Lechregulierung ab den 20er Jahren unterbindet Lechdynamik, Bodenbildung, Nährstoffanreicherung, Laubhölzer und Gräser bekommen Standortvorteile
13. Heute nur noch ca. 1 % der Heideflächen am Lech vorhanden
14. Auf der Hasenheide seit 2001 wieder Schafbeweidung (Regionalmarke Lechtal-Lamm), führt nachweislich zu Kiefern- und Wacholderverjüngung, da Schafe Offenstellen schaffen, auf denen Kiefern keimen können (Lichtkeimer)
15. Flächen innerhalb der Engeren Trinkwasserschutzzone dürfen nicht beweidet werden, auf der Königsbrunner Heide deswegen Streifenmahd durch speziell geschulte Landwirte
16. Mähgut wird entfernt und dient zur Impfung anderer Heiden und Rohbodenstandorte

Ziele Beweidungsprojekt

17. Auflichtung der Gras- und Strauchschicht
18. Erhöhung der Strukturvielfalt
19. Förderung des Biotopverbunds zwischen Heide und Kiefernwald
20. Einleitung einer Kiefern-/Lichtkeimernaturverjüngung
21. Sensibilisierung der Öffentlichkeit und Akzeptanzförderung für Landschaftspflegemaßnahmen
22. Langfristige Sicherung der Beweidungstradition und des Landschaftsbilds

Organisation Beweidungsprojekt

23. Projektträger ist der LPVA, Projektpartner: Stadtforstverwaltung, Stadtwerke Augsburg und Königsbrunn, Zoo Augsburg, Universität Regensburg, Bayerisches Landesamt für Umwelt, Naturschutzverbände
24. Projektfinanzierung: 2007-2011 gefördert durch die Deutsche Bundesstiftung Umwelt (DBU), 2012-2015 durch den Bayerischen Naturschutzfond
25. Gehegegrößen: Hirsche 15 ha, Pferde 2 x 15 ha
26. Ziel der Erweiterung des Pferdegeheges ist die Etablierung einer flexiblen und saisonal steuerbaren Beweidung durch Przewalskipferde. Die Pferdebeweidung der Hasenheide wird im Winterhalbjahr erfolgen, die sommerliche Schafbeweidung wird weitergeführt

Przewalskipferde

27. Besatz mit Wildpferden weil: Europäische Wildpferde kamen nachweislich früher im Lechtal vor, Przewalskipferde sind robust und winterhart, der tierpflegerische Aufwand ist geringer als bei Hauspferden, Wildpferde haben größeren Individualabstand beim Gras als Hauspferde und bilden keine Geilstellen
28. keine Zufütterung (im Winter nur bei Bedarf),
29. Anpassungen an den Winter: Winterfell, Absenkung der Hauttemperatur und der Herzschlagfrequenz, im Winter hauptsächlich Verdauung von rohfaserreicherem Futter (im Sommer Schwerpunkt auf proteinreiche Kost)
30. tiermedizinische Betreuung durch den Zoo Augsburg
31. natürliches Sozialsystem: Harems- und Junggesellengruppen mit z.T. mehr oder weniger stark überlappenden Streifgebieten
32. in Augsburg Junghengstgruppe weil: weniger arbeitsintensiv im Vergleich zu Haremsgruppe, konstante Gruppengröße, im Zuchtprogramm werden dringend Plätze für die Haltung von Junggesellen benötigt

33. Europäisches Erhaltungszuchtprogramm (EEP) für Przewalskipferde: immer 550-650 Tiere in ca. 70 Haltungen, davon ca. 12 Junggesellengruppen (meist Semi-Reservate wie bei uns), Koordination durch den Zoo Köln, bei Bedarf werden die Hengste ab dem Alter von ca. 5 Jahren in einer anderen Haltung für die Zucht verwendet
34. Seit Mitte der 1980er Jahre viele Erfahrungen mit der Haltung in Semi-Reservaten/Naturschutzprojekten
35. Weltbestand wieder ca. 2000 Tiere, davon in Wiederansiedlungsprojekten ca. 500
36. Wiederansiedlungsprojekte in Mongolei (seit 1994), Kasachstan und China
37. Przewalskipferde sind die „Vetter“ der Hauspferde, Hauspferddomestikation vor 5000-8000 Jahren in osteuropäischen Steppen, Przewalskipferde sind aber endemisch für Zentralasien
38. Przewalskipferde sind die einzigen „echten“ Wildpferde, alle anderen so genannten Wildpferde sind verwilderte Hauspferde
39. von Oberst Nikolai Przewalski 1878 im Freiland entdeckt, zwischen 1899 und 1904 wurden 55 Fohlen nach Europa gebracht, der heutige Bestand geht aber auf nur 12 Tiere zurück, mit den nach dem Zweiten Weltkrieg koordiniert weitergezüchtet werden konnte
40. in den 1960er Jahren im Freiland ausgestorben (Ressourcenkonkurrenz mit Nutztvieh und Hauspferden, Lebensraumverlust, Übertragung von Hauspferdkrankheiten)
41. Przewalskipferde sind KEINE reinen Steppentiere, Halbwüsten und Steppen waren das letzte bekannte Verbreitungsgebiet, die ökologische Potenz der Art ist aber größer und es wurden früher auch Wald-Offenlandmosaiken bewohnt
42. Eine Hufpflege ist nicht nötig (Hufe brechen im Sommer an Sollbruchstellen ab), der Boden im Stadtwald ist auch nicht zu weich, auch Steppenböden sind nicht so hart wie viele Leute glauben
43. Unterschiede zum Hauspferd: Hülsenhaare an Schweif und Mähne, Stehmähne, Zebrastrifen an den Beinen, Aalstrich, kompakter Körperbau

Rothirsche

44. Rothirsche stammen aus privaten Rotwildgattern und gehören dem LPVA
45. Natürliches Sozialsystem: außerhalb der Brunft getrenntgeschlechtliche Gruppen, in der Brunft (Sept./Okt.) Platzhirsche mit Kühen, deswegen bei uns gemischtgeschlechtliche Haltung, ideale Gruppengröße für die Gehegegröße: 5-7 Tiere im Winter
46. Überzählige Tiere werden betäubt und ins Damwildgatter der Forstverwaltung am Lech umgesiedelt oder geschossen
47. über Rotwildhaltung unter den Bedingungen des Beweidungsprojekts gibt es nur sehr wenige Erfahrungen, besonders das Herantasten an die maximal mögliche Reduktion der winterlichen Zufütterung ist eine Herausforderung
48. Bis Mitte 20. Jhd. lebten Rothirsche auch im Stadtwald, sowohl als standorttreue Tiere, als auch saisonale Durchzügler von Alpen zur Donau und umgekehrt, heute ziehen Hirsche aus den Alpen noch maximal bis südlich von Landsberg
49. Hirsche sind eigentlich tagaktive Bewohner von Wald-Offenlandmosaiken, durch unsachgemäße Jagdpraktiken und sonstige Störungen durch den Menschen zur Nachtaktivität und in den dichten Wald gezwungen, dadurch auch Verbisschäden im Wirtschaftswald
50. Rotwildgebiete sind „gesetzlich vorgeschriebener Lebensraum“, das gibt es für keine andere Tierart in Europa, isolierte Rotwildgebiete führen langfristig zu Problemen (Inzucht, Anfälligkeit für Krankheiten und andere Extremereignisse)
51. Rotwildmanagement orientierte sich bisher v.a. an den Bedürfnissen des Menschen (Forst, Jagd), inzwischen wird ein sich an den Bedürfnissen der Hirsche orientiertes ökologisches Management angestrebt, Ziel muss eine Aufhebung der Rotwildgebiete sein
52. Langzeitstudien aus dem Schweizer Nationalpark belegen, dass bei fehlendem Jagddruck gerade WEGEN steigender Rotwildzahlen die Waldfläche und die Zahl der Jungbäume ZUNIMMT
53. Hirsche brauchen Suhlen zur Abkühlung gerade in der Brunft, da sie keine Schweißdrüsen besitzen und wie Hunde nur hecheln können
54. Rothirsche sind keine Rehe, Rehe sind eine andere Gattung und sind sogar näher mit Elchen verwandt als mit Rothirschen

Bisherige Ergebnisse der Begleituntersuchungen

55. Schon gut:
 - Aufflichtung und Erhöhung der Strukturvielfalt
 - Zunahme von Artenvielfalt, -häufigkeit und Flächenheterogenität
 - Schaffung von Keimnischen
 - Initiierung von Verjüngung bei Kiefer und Regensburger Geißklee
 - Reduktion von Altgrasbeständen bei den Pferden
 - Zunahme von (Halb-)Offenlandarten bei den Pferden (z.B. Grasliilie, Skabiose)
 - Reduktion der Strauchschicht bei den Hirschen
 - Aufwertung des Projektgebiets in der öffentl. Wahrnehmung
 - Synergie-Effekte mit anderen LPV-Projekten
56. Noch zu verbessern:
 - kaum Reduktion der Faulbaumbestände bei den Pferden
 - nur geringe Aufflichtung der Grasschicht bei den Hirschen
 - ungelöste „Problematik“ der Winterfütterung bei den Hirschen

Weiterführende Literatur

- Bunzel-Drüke, M. et al.: Wilde Weiden – Praxisleitfaden für Ganzjahresbeweidung in Naturschutz und Landschaftsentwicklung (ABU Soest, 2008), Bezug über www.abu-naturschutz.de > Projekte > abgeschlossene Projekte

Download unter www.lpv-augsburg.de:

- Pantel, N. & Liebig, N.: Beweidung präalpiner Kiefernwälder auf Flussscottern im NSG Stadtwald Augsburg mit Przewalskipferden und Rothirschen: Zwischenbericht nach 2,5 Jahren Projektlaufzeit (Berichtsheft des Naturwissenschaftlichen Vereins für Schwaben, S. 82-105, Band 113, 2009)
- Zimmermann, W.: Przewalskipferde auf dem Weg zur Wiedereinbürgerung: Verschiedene Projekte im Vergleich (Zeitschrift des Kölner Zoo, S.183-209, Heft 4/2005)
- Kolter, L. & Zimmermann, W.: Die Haltung von Junggesellengruppen für das EEP-Przewalskipferd (Zeitschrift des Kölner Zoo, S.135-151, Heft 3/2001)
- Wotschikowsky, U. et al.: Leitbild Rotwild - Wege für ein fortschrittliches Management (Deutsche Wildtierstiftung, 2006)

Beim LPVA erhalten Sie auf Nachfrage gerne weitere Informationen und Literaturhinweise. Beachten Sie auch die regelmäßigen Austauschtreffen der ehrenamtlichen Naturschutzscouts in Königsbrunn (Termine beim LPVA).

Kontakt: Norbert Pantel, Tel.: 0821-3246094, E-Mail: n.pantel@lpv-augsburg.de

Anhang 3: Informationsflyer des Beweidungsprojekts

Layout Flyer 2007 – 2010 (Seite 1)



„Eine visionäre Idee ist seit Juni 2007 Wirklichkeit: Im Augsburger Stadtwald beweiden Wildpferde und Rothirsche im Dienste der Landschaftspflege die lichten Kiefernwälder.“

Für das Beweidungsprojekt haben wir gute und wichtige Partner gewonnen – Forstverwaltung, Stadtverbot, Zoo Augsburg, Naturschutzverbände, die Universität Regensburg, das Landesamt für Umwelt – und nicht zuletzt Medien und Kommunalpolitik, ohne deren Unterstützung solch ein Projekt nicht umzusetzen wäre.

Dafür bedanke ich mich sehr herzlich!

Die lichten Kiefernwälder am Lech stellen ein nationales Naturerbe dar und ihre Erhaltung sind die gemeinsamen Anstrengungen wert.

Ganz besonders freue ich mich, dass sich die Bürgerinnen und Bürger der Städte Augsburg und Königshofen mit dem Projekt identifizieren und hoffen, dass Wildpferde und Hirsche neben ihrer naturschutzfachlichen Bedeutung eine Bereicherung für unsere Heimat sind.“

Rainer Schaal
Rainer Schaal
 (Vizepräsident und Vizevorsender des Landschaftspflegeverbands Stadt Augsburg e.V.)

„Ganz ohne Regeln geht es leider nicht. Bitte beachten Sie daher bei Ihrem Besuch die Hinweisschilder an den Gehegen. Ach ja, Reiten ist im Naturschutzgebiet nur auf dafür ausgewiesenen Wegen erlaubt!“

Veranstaltungen und Besucherinformation

Wenn Sie mehr über die lichten Kiefernwälder und das Beweidungsprojekt erfahren möchten, würden wir uns freuen. Sie bei einer der Veranstaltungen im Projektgebiet begrüßen zu dürfen. Es bestehen auch spezielle Angebote für Kinder und Schulklassen. Termine für offene Führungen ohne Voranmeldung finden Sie im Internet, im Schaukasten an den Gehegen und in der Tagespresse. Treffpunkt für alle Veranstaltungen im Projektgebiet ist der Wanderparkplatz Ecke Lechstr. Egerländerstr. in Königshofen. Für die Buchung einer Führung oder für weitere Informationen wenden Sie sich bitte an die Gebietsbetreuung.

Gebietsbetreuung

Norbert Pantel
 Landschaftspflegeverband Stadt Augsburg e.V., Dr.-Zingstlerweg 10, 86161 Augsburg
 Telefon: 089 - 4501218; Mobil: 0176 - 3078228; Telefax: 089 - 45 46270
 E-Mail: n.pantel@lpp-augsburg.de; www.lpp-augsburg.de

Anfahrt

Von Augsburg kommend:
 Alle RT (die Königshofen) – links in die Lechstr. Richtung Meining/Heidestraße 22 – nach Ostausgang Königshofen ca. 700 m auf linker Seite Zugang über Wanderparkplatz (Ecke Lechstr./Egerländerstr.)

Von Meining kommend:
 Richtung Königshofen bis Königshofen – nach rechts Richtung Augsburg – nach ca. 500 m auf rechter Seite Zugang über Wanderparkplatz (Ecke Lechstr./Egerländerstr.)

„Im Alter 13 und 17 im jeweils nächsten im Stadtwald Augsburg führen gut begehbare Radwege.“





Landschaftspflege mit Przewalskipferden und Rothirschen




(Seite 2)



Kiefern-Auwälder im Lechtal: Ein Natur- und Kulturerbe

Im Naturschutzgebiet Stadtwald Augsburg befinden sich über 80 % der Vorkommen lichter Kiefernwälder am bayerischen Lech.

Kennzeichnend für die lichten und schwach wüchsigen Kiefernwälder der Flußauen im Alpenvorland ist ihr außerordentlich großer Artenreichtum, der sich durch die zentrale biogeographische Rolle des Lechtals in Europa erklärt.

Neben den alpinen Pflanzenarten, für die das Lechtal als Florenbrücke zwischen Alpen und Jura dient, finden sich in den lichten Kiefernwäldern zusätzlich Arten der osteuropäischen Steppen sowie der Mittelmeerregion.

In ihrer Ausprägung und Artenausstattung sind diese besonderen Auwälder eng an die dynamischen Prozesse intakter Wildflusssysteme und extensiver Weidewirtschaft gebunden. So war beispielsweise das Lechtal zwischen Augsburg und Landsberg bis Mitte des 18. Jahrhunderts das wichtigste Sommerweideland für Schafe in Süddeutschland. Durch die Flusssynergie und die Beweidung entstanden die typischen lichten Waldstrukturen und Lechweiden.

Mit den wasserbaulichen Eingriffen am Lech und dem Rückgang der Wanderschaferei setzte in den Kiefernwäldern jedoch eine Entwicklung zum Laubholzschwald ein.

Flora und Fauna der lichten Kiefernwälder

Der von Lichtungen durchsetzte Kiefernwald im Projektgebiet und die angrenzenden Heideflächen sind Lebensraum von über 500 zum Teil sehr seltenen Pflanzenarten. Bienenweidenwert ist der Bestand an Stumpfgräsern mit mehr als 400.000 Exemplaren. Es ist das größte bekannte Vorkommen dieser Art.

Heutzutage wird die Krautschicht der lichten Kiefernwälder dominiert von Pfeifen- und Reitgras. Ursprünglich gebiets-typische Arten wie Schneehaide oder Heiderosen finden man nur noch selten.

Die Strauchschicht ist mittlerweile stark ausgeprägt und besteht z.B. aus Kreuzdorn, Schlehe, Berberitze und Faulbaum. Als Zeugnis der ehemaligen Weidennutzung finden sich in den Übergangsbereichen zu den Heideflächen noch größere Bestände des Wacholders.

Für die Tierwelt bieten die lichten Kiefernwälder wichtige strukturreiche Lebensraumelemente.

So befindet sich beispielsweise im Projektgebiet eines der letzten Vorkommen der Netzwanze in Deutschland. Auch der Gelbgrünfalter ist auf lichte Kiefernwälder angewiesen. Aufgrund der zunehmenden Verbuchung ist diese einst häufige Art heute selten geworden. Ähnliches gilt für die Kreuzotter, den Baumpeiper, oder die Große Kerbameise. Die Bestandentwicklung dieser Arten zeigt stellvertretend, dass Erhaltungsmaßnahmen für die letzten lichten Kiefernwälder dringend notwendig sind.



Przewalskipferde und Rothirsche: Rückkehr der großen Pflanzenfresser

Im südwestlichen Stadtwald Augsburg werden 28 Hektar Kiefernwald ganzjährig und ohne Zäunung mit Rotfischchen und Przewalskipferden beweidet. Die Tiere sollen durch Walzen, Scharen und ihr typische Weidewerhalten die halb-offenen Waldstrukturen vergrößern, den Grasfleck auflichten und so die Naturverjüngung der Kiefer fördern. Auf diese Weise können die einzigartigen lichten Kiefernwälder am Lech langfristig erhalten werden. Der Projektverlauf wird durch wissenschaftliche Begleituntersuchungen dokumentiert.

Der Rothirsch ist eine charakteristische Tierart der lichten Kiefernwälder und kam auch im Stadtwald vor. Noch bis Mitte des 19. Jahrhunderts wurde das Lechtal als Korridor während der saisonalen Wanderungen der Hirche zwischen Donautal und Alpen genutzt.

Das aus Zentralasien stammende Przewalskipferd ist die letzte überlebende echte Wildpferd. Früher lebten europäische Wildpferde auch im Lechtal. Durch koordinierte Erhaltungsmaßnahmen Zoologischer Garten konnte das Przewalskipferd vor dem Aussterben gerettet werden und lebt inzwischen auch wieder in freier Wildbahn. In Europa spielen Przewalskipferde heute eine wichtige Rolle in der Landschaftspflege. Im Naturschutzgebiet Stadtwald Augsburg lebt eine Gruppe junger Hengste. Für eine artgemäße Sozialentwicklung der Przewalskipferde sind solche Jungesellengruppen von entscheidender Bedeutung, da sie hier die notwendigen Verhaltensweisen lernen, um später eine Stutengruppe erfolgreich anführen zu können.

„Werden Sie Projektpate und unterstützen Sie mit Ihrer Spende den Ausbau des Besucherinformationssystems!“



1. Wildpferdehaltung



2. Wildpferdehaltung



3. Wildpferdehaltung



4. Wildpferdehaltung



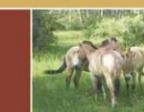
5. Wildpferdehaltung



6. Wildpferdehaltung



7. Wildpferdehaltung



Layout Flyer ab 2010 (Seite 1)

„Der Einsatz von großen Pflanzenfressern für den Erhalt der einzigartigen lichten Kiefernwälder ist für Augsburg ein innovativer Weg. Die lichten Kiefernwälder am Lech stellen ein nationales Naturerbe dar und für ihren Erhalt tragen wir in Augsburg eine besondere Verantwortung.“

Ich bin froh, dass wir für das Beweidungsprojekt gute und wichtige Partner gewinnen konnten – Forstverwaltung, Stadtwerke, Zoo Augsburg, Naturschutzverbände, die Universität Regensburg, das Landesamt für Umwelt – und nicht zuletzt die Kommunalpolitik, ohne deren Unterstützung solch ein Projekt nicht umzusetzen wäre.

Dafür bedanke ich mich sehr herzlich! Ganz besonders freue ich mich, dass sich die Bürgerinnen und Bürger der Städte Augsburg und Königsbrunn mit dem Projekt identifizieren. Wildpferde und Hirsche bereichern unsere Heimat.“

Rainer Schaal
(Umweltreferent und Vorsitzender des Landschaftspflegeverbands Stadt Augsburg e.V.)



Vielfalt erleben: Veranstaltungen im Projektgebiet

Wenn Sie mehr über das Beweidungsprojekt erfahren möchten, würden wir uns freuen, Sie bei einer Führung begrüßen zu dürfen. Es bestehen auch spezielle Angebote für Kinder und Schulklassen.

Termine für Führungen ohne Voranmeldung finden Sie im Internet, im Schaukasten an den Gehegen und in der Tagespresse. Für die Buchung einer Führung und für weitere Informationen wenden Sie sich bitte an den Landschaftspflegeverband Stadt Augsburg.

Treffpunkt für alle Veranstaltungen ist der Parkplatz an der Sportanlage in Königsbrunn (Karwendelstr. 2). Eine Anfahrtsbeschreibung finden Sie im Internet unter www.lpv-augsburg.de.



**Landschaftspflegeverband
Stadt Augsburg e.V.**
 Norbert Pantel
 Dr.-Ziegenpeck-Weg 10
 86161 Augsburg
 Telefon: 0821 324-6094
 Mobil: 0176 20794726
 Telefax: 0821 324-6050
 E-Mail: n.pantel@lpv-augsburg.de
 Internet: www.lpv-augsburg.de





**Beweidungsprojekt
Stadtwald Augsburg**
 Landschaftspflege mit Wildpferden und Rothirschen



Herausgeber: Landschaftspflegeverband Stadt Augsburg e.V.
 Text: Norbert Pantel
 Fotos: LPVA, 1) X.-H. Vollmar, 2) C. Bleig, 3) F. Seidler, 4) D. Kopp
 Gestaltung: www.bla-sp-regensburg.de

Der Landschaftspflegeverband wird gefördert durch






(Seite 2)

Kiefernwälder am Lech: Ein Natur- und Kulturerbe

Im Naturschutzgebiet Stadtwald Augsburg befinden sich über 80 % der letzten lichten Kiefernwälder am Bayerischen Lech.

Kennzeichnend für die Kiefernwälder der Flussauen im Alpenvorland ist ihr außerordentlich großer Artenreichtum. Denn neben alpinen Pflanzen leben in ihnen zusätzlich Arten der osteuropäischen Steppen und der Mittelmeerregion.

Die Dynamik einer intakten Wildflusslandschaft und die Beweidung durch Wild- und Haustiere bestimmen den Charakter dieser Auwälder. Im Sommer trieben Wanderschäfer aus ganz Süddeutschland ihre Herden ins Lechtal.

Seit der Begräddigung des Lechs und dem Rückgang der Schafhaltung ist das einzigartige Mosaik aus Kiefernwald und Heide jedoch zunehmend gefährdet.








Sumpfglabie und Gelbringfalter: Artenvielfalt vor der Haustür

Die lichten Kiefernwälder und Heiden sind Lebensraum von zahlreichen zum Teil sehr seltenen Pflanzenarten. Bemerkenswert ist auch der weltweit größte Bestand der Sumpfglabie mit über 400.000 Exemplaren.

Auch für die Tierwelt sind lichte Kiefernwälder wichtige Lebensräume. So ist beispielsweise der streng geschützte Gelbringfalter, wie viele andere seltene Tierarten, auf lichte Waldstrukturen angewiesen. Aufgrund der zunehmenden Verbuschung ist dieser einst häufige Schmetterling inzwischen selten geworden.

Als Zeugnis der ehemaligen Weidenutzung findet man im lichten Kiefernwald und auf der angrenzenden Heide sogar noch Wacholder – aber ohne Beweidung wird die Strauchschicht aus Faulbaum, Kreuzdorn und Berberitze immer dichter und bietet nur noch wenig Platz für die ursprüngliche Tier- und Pflanzenwelt.



Wildpferde und Rothirsche: Rückkehr der großen Pflanzenfresser

Im Südwesten des Naturschutzgebiets Stadtwald Augsburg beweidet Rothirsche und Przewalski Pferde einen Teil der letzten lichten Kiefernwälder. Die Tiere vergrößern durch ihr Weideverhalten die lichten Waldstrukturen und erhalten auf diese Weise die Artenvielfalt von Kiefernwald und Heide.

Rothirsche sind typische Bewohner lichter Kiefernwälder und das Lechtal diente ihnen als Wanderkorridor zwischen Donau und Alpen.

Auch Wildpferde gehören zur ursprünglichen Tierwelt des Lechtals. Die einzige überlebende echte Wildpferdart, das Przewalskipferd, konnte durch die Erhaltungszucht in Zoologischen Gärten vor dem Aussterben gerettet werden und spielt heute eine wichtige Rolle in der Landschaftspflege.

Im Naturschutzgebiet Stadtwald Augsburg lebt eine Gruppe junger Hengste. Solche Junggesellengruppen sind von entscheidender Bedeutung, da die Tiere hier die notwendigen Verhaltensweisen lernen, um später mit einer Stutengruppe zusammenleben zu können.







„Bitte beachten Sie die Hinweisschilder an den Gehegen und die Wegemarkierungen auf der Heide, denn ganz ohne Regeln geht es leider nicht!“



„Werden Sie Projektpate und unterstützen Sie unsere Arbeit mit Ihrer Spende!“



Anhang 3: Abschlussberichte der wissenschaftlichen Begleituntersuchungen

1. HANAUER, M.; MEINDL, C.; POSCHLOD, P. (2012): Abschlussbericht der wissenschaftlichen Begleituntersuchung: Vegetations- und Populationsökologisches Monitoring. Universität Regensburg (unveröff.).
2. HARTMANN, P. (2011a): Kartierung von Waldameisen und Gelbringfalter auf Beweidungsflächen im Stadtwald Augsburg 2011.- Unveröffentlichtes Gutachten im Auftrag des Bayerischen Landesamtes für Umwelt (LfU), 21 S., Augsburg.
3. WOLF, W. (2011): Kartierung der Nachtfalter (Groß- und Kleinschmetterlinge) im Beweidungsprojekt des LPV Augsburg im Jahr 2011. – Unveröffentlichtes Gutachten im Auftrag des Bayerischen Landesamt für Umwelt (LfU), 25 S, Augsburg.
4. KUHN, K. (2010): Kartierung der dungbewohnenden Käferarten im Beweidungsgebiet des NSG Stadtwald Augsburg. Berichte des Naturwissenschaftlichen Vereins für Schwaben.

Anhang 4: DVD

1. Abschlussberichte
2. Fotodokumentation der Veränderung der Gehegestruktur
3. Beschilderung und Informationsmaterialien
4. Veröffentlichungen