SandAchse Franken

BUND Naturschutz in Bayern e.V.

DOKUMENTATION 1992 - 2017

25 JAHRE ERFOLGREICHE PFLEGE DER FLUGSANDDÜNE WEIßENSEE IM NATURSCHUTZGEBIET TENNEN-LOHER FORST

VORWORT

Naturschutz im engeren Sinne, also der Erhalt seltener oder gefährdeter Arten, besonders schöner oder schutzwürdiger Gebilde der Natur ist seit Gründung des BUND Naturschutz 1913 ein zentraler Markenkern des Verbandes. Und auch in die Kreisgruppe Erlangen hat das Engagement vor fast 50 Jahren mit dem (erfolgreichen) Kampf um den Erhalt des Erlenbruchwaldes in der Brucker Lache (heute Naturschutzgebiet) begonnen.

Seit der Gründung der Kreisgruppe im Jahre 1971 ist die Biotoppflege ein wesentlicher Bestandteil unserer ehrenamtlichen Arbeit. Beispiele sind Maßnahmen zum Erhalt der Seelöcher bei Alterlangen, Baumschnitt und Mahd auf der Streuobstwiese in Atzelsberg, Amphibienschutzaktionen, Entbuschung der ehemaligen Sandgrube Rosig zwischen Neunhof und Kalchreuth und vieles mehr. Im Jahr 2004 wurde die AG Biotop- und Artenschutz dafür mit dem Ehrenamtspreis der Stadt Erlangen ausgezeichnet.

Die Kreisgruppe Erlangen war auch jahrelang Sitz des Projektbüros SandAchse Franken und kümmerte sich in den 1990er Jahren mit einem Projekt um Stadtbrachen, als noch kaum jemand diese Naturerlebnisgebiete in den Blick nahm.

Im Sebalder Reichswald bei Tennenlohe pflegt die Arbeitsgruppe Biotop- und Artenschutz seit 25 Jahren erfolgreich die Sanddüne Weißensee. Hier geht es um gefährdete Hautflügler wie den Bienenwolf oder Heuschrecken wie die auf der Roten Liste gefährdeter Arten stehende Blauflügelige Ödlandschrecke, das Wappentier der SandAchse Franken. Auch seltene Bodenflechten und das gefährdete Silbergras werden hier gerettet. Die Arbeitsgruppe hat in dieser Zeit etwa 800 Stunden ehrenamtliche Arbeit aufgebracht und damit die wertvolle Offenfläche auf Sand nicht nur erhalten, sondern in Zusammenarbeit mit dem Forstbetrieb und der Unteren Naturschutzbehörde auch deutlich vergrößert.

Zu Beginn der Pflege 1992 bat das damalige Forstamt bat um sorgfältige wissenschaftliche Dokumentation der Artenschutzmaßnahmen. Mit dem Bericht kommen wir auch dem damaligen Versprechen nach.

Herbert Fuehr

1. Vorsitzender der Kreisgruppe Erlangen

EINFÜHRUNG

1992 - und damit noch vor dem Abzug der US-Armee aus dem damaligen Standortübungsplatz Tennenlohe – begann der BUND Naturschutz mit der naturschutzfachlichen Betreuung der Sanddüne Weißensee. Heute gehört das Gebiet nicht nur zum Naturschutzgebiet „Tennenloher Forst“ und zu den Natura 2000-Gebieten Vogelschutzgebiet „Nürnberger Reichswald“ und dem Flora-Fauna-Habitat-Gebiet „Sandheiden des Mittelfränkischen Beckens“, sondern ist ein besonderes Beispiel für die Kooperation des BUND Naturschutz mit den Bayerischen Staatsforsten.

Im Mai 1992 wurde zwischen Frau Forsträtin Waltraud Wagner (damals Staatliches Forstamt Erlangen) und Herrn Dr. Jürgen Tendel (damals Leiter der AG Biotop- und Artenschutz des BUND Naturschutz, Kreisgruppe Erlangen) vereinbart, die teilweise unbewaldete Flugsanddüne Weißensee im Sebalder Reichswald im Sinne des Naturschutzes zu pflegen und zu entwickeln. Bereits im Juni 1992 gab es eine erste Aufnahme der Vegetation und eine Dokumentation des Zustandes. Seither kümmert sich der BUND Naturschutz federführend um die Sanddüne.

Die Sanddüne wird durch Offensand, Sandtrockenrasen, Heide, Flechtenkiefern- und Sandkiefernwald geprägt. Im Westen und im Norden entwickelt sich zunehmend ein Roteichenbestand. Eine besondere Bedeutung hat die unbewaldete Fläche im Bereich einer ehemaligen Sandgrube mit zahlreichen Bodenflechten, einer großen Population des Frühlingsspörgels und einer Vielzahl sandtypischer Hautflüglerarten sowie des „Wappentiers“ der SandAchse Franken, der Blauflügeligen Ödlandschrecke.

In den 25 Jahren seit 1992 hat der BUND Naturschutz die Pflege der Sanddüne intensiv betrieben. Zwei Teilprojekte schälten sich him Lauf der Jahre heraus: Die Vergrößerung und Pflege der Lichtung als Offensandfläche und Heide sowie der Erhalt und die Erweiterung des Flechtenkiefernwaldes auf dem Dünenrücken. Durch die Maßnahmen wurde eine Stabilisierung, z.T. deutliche Stärkung der Populationen etlicher Zielarten erreicht. Die gesamten Maßnahmen des BUND Naturschutz, auch das Zusammenstellen dieser Dokumentation erfolgten rein ehrenamtlich.

Die Betreuung und die Erfolge waren nur möglich durch die gute Zusammenarbeit mit dem Staatlichen Forstamt Erlangen bzw. den Nachfolgern Amt für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten Fürth und Forstbetrieb Nürnberg, mit der Unteren Naturschutzbehörde im Lkr. Erlangen-Höchstadt und dem Department Biologie der Universität Erlangen-Nürnberg.

Der Bericht stellt die Bedeutung der Sanddüne Weißensee dar und beschreibt die in den Jahren 1992 bis 2017 durchgeführten naturschutzfachlichen Maßnahmen und die bisher erzielten Ergebnisse. Er richtet sich an die beteiligten Dienststellen und fachlich Interessierte und dient der Erfolgskontrolle und der Planung weiterer Pflegemaßnahmen.

DIE FLUGSANDDÜNE WEIßENSEE

Die Düne befindet sich im Sebalder Reichswald nordöstlich von Erlangen-Tennenlohe, nördlich des Dornberges, als relativ große Längsdüne inmitten eines größeren Dünengebietes (Abb. 1, 2). Entsprechend gehört sie zum Naturraum 113 „Mittelfränkisches Becken“ und zur ökologischen Raumeinheit 113E „Sebalder Reichswald“ (STMLU 1989).

Das zugehörige Kartenblatt der topographischen Karte Erlangen-Süd (1 : 25.000; Nr. 6432; Rechtswert 115 mm; Hochwert 290 mm) gibt für die Sanddüne Weißensee eine Höhe zwischen 300 und 304 m über NN an. Die Düne umfasst eine Fläche von ca. 3,2 ha (Länge ca. 400 m, Breite zwischen 110 m im Westen und 20 m im Osten). Sie läuft nördlich und westlich allmählich aus, so dass ihre genauen Grenzen im Rahmen dieses Projektes nicht zu lokalisieren sind. Die Gesamtausdehnung ist u.U. wesentlich größer.

Dieser Teil des Sebalder Reichswaldes gehört als gemeindefreies Gebiet zum Landkreis Erlangen-Höchstadt. Eigentümer ist der Freistaat Bayern.

Das Bearbeitungsgebiet umfasst den deutlich hervortretenden Teil der Düne incl. angrenzender Flächen.

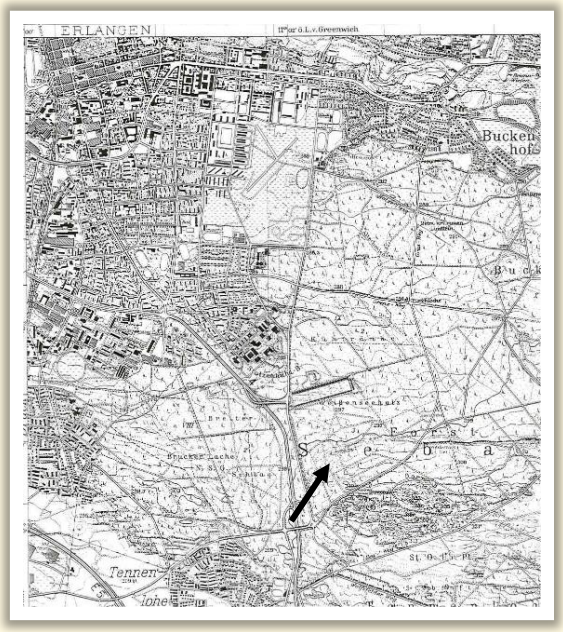


Abbildung 1: Lage der Sanddüne Weißensee (Topografische Karte Erlangen; 1 : 25.000)

Die Herkunftsgebiete der Flugsande im Bereich des Sebalder Reichswaldes dürften die westlich gelegenen Flussterrassen und die Keupersandsteingebiete sein (BERGER 1951). Während flächenhafte Flugsanddecken oft nur eine geringe Mächtigkeit erreichen (0,5 bis 1,5 m; selten 6 - 8 m), erhöhen sich diese Werte beträchtlich, wo die Flugsande zu Dünen aufgeweht wurden. Als mittlere Werte werden 3 Meter Dünenhöhe angegeben, maximale Werte bei Bamberg betragen 8 Meter und bei Gräfenau 18 m (VOSSMERBÄUMER 1973). Die Sanddüne Weißensee dürfte eine Mächtigkeit von ca. 4 Meter haben. Wie alle anderen Dünen im mittelfränkischen Becken ist sie heute festgelegt, d.h. sie erfährt keine natürliche Ortsverlagerung mehr (BERGER 1951).

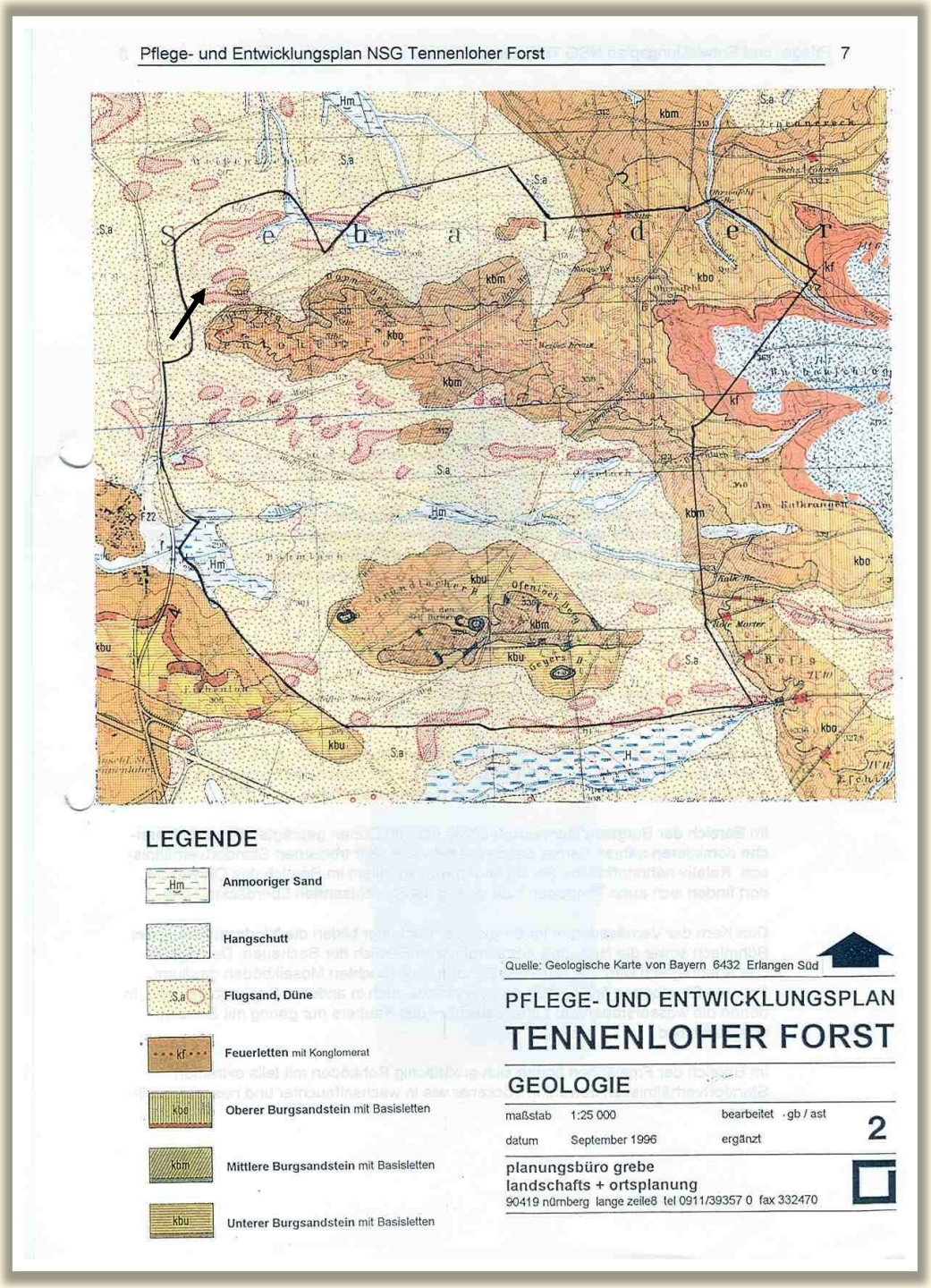


Abbildung 2: Die Sanddüne Weißensee, eine Längsdüne, liegt inmitten eines größeren Dünengebietes im Sebalder Reichswald (aus: Pflege- und Entwicklungsplan NSG Tennenloher Forst, REG.V. MITTELFRANKEN, 1997)

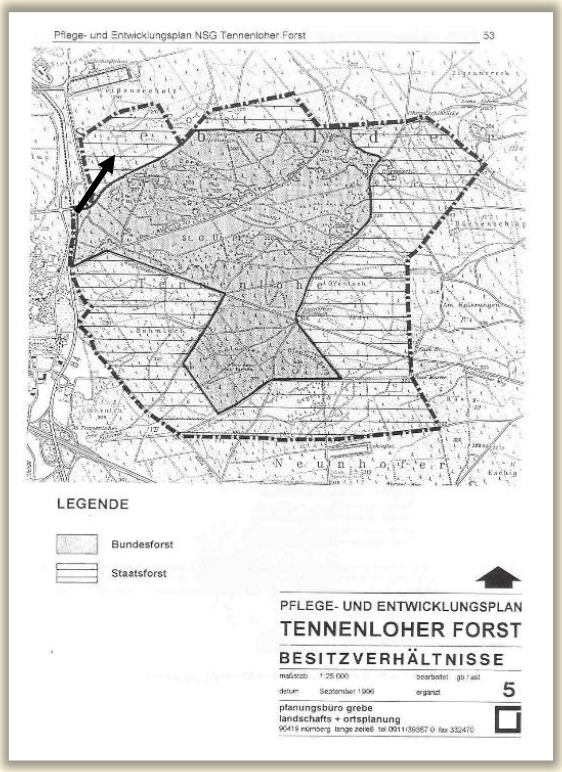


Abbildung 3: Das NSG Tennenloher Forst umfasst einen Teil des Sebalder Reichswaldes. Die Sanddüne Weißensee ist Teil des NSG. Eigentümer im NSG sind die Bundesrepublik Deutschland, seit 2010 die Deutsche Bundesstiftung Umwelt und der Freistaat Bayern. Die Sanddüne Weißensee liegt im Staatsforst.

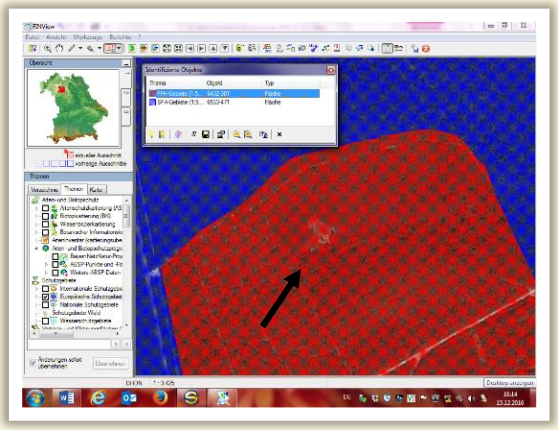


Abbildung 4: Die Sanddüne Weißensee ist Teil des FFH-Gebietes "Sandheiden im mittelfränkischen Becken" (Internet-Darstellung FIS-Natur 15.12.2016)

Die Düne Weißensee liegt im Bereich der seit 1985 bestehenden Bannwaldschutzverordnung vom 25.07. 1985 (BannwaldVO; REGIERUNG VON MITTELFRANKEN 1985) und ist ein Teil des 1994 ausgewiesenen Naturschutzgebietes „Tennenloher Forst“ (Verordnung über das Naturschutzgebiet „Tennenloher Forst“ Landkreis Erlangen-Höchstadt vom 9.09.1994; REGIERUNG VON MITTELFRANKEN 1994; Abb. 3).

Silbergrasrasen, Calluna-Heiden und trockene Sandkiefernwälder sind im Anhang I der FFH-Richtlinie aufgeführt und stehen unter dem Schutz des Bundes-Naturschutz-Gesetzes (§ 20c BNatSchG) und unter Schutz des Bayerischen Naturschutzgesetzes (Art. 13 BayNatSchG). Seit wenigen Jahren gehört die Fläche zum FFH-Gebiet "Sandheiden im mittelfränkischen Becken" und zum Vogelschutzgebiet "Nürnberger Reichswald" und steht damit auch flächenhaft unter europäischem Schutz (Abb. 4 und 5).

Nach RINGLER (1987) gehören die Binnendünen zu den am stärksten gefährdeten Lebensraumtypen in Deutschland. Vor allem offene, waldfreie Binnendünen haben im Bereich der westlichen Bundesländer Bestandsverluste von über 95% erlitten (REBHAN 1995; vgl. RIECKEN et al. 1994). Die Entwicklung des bedeutendsten Binnendünengebietes im Sebalder Reichswald zwischen 1950 und 1995 zeigt Abb. 6.

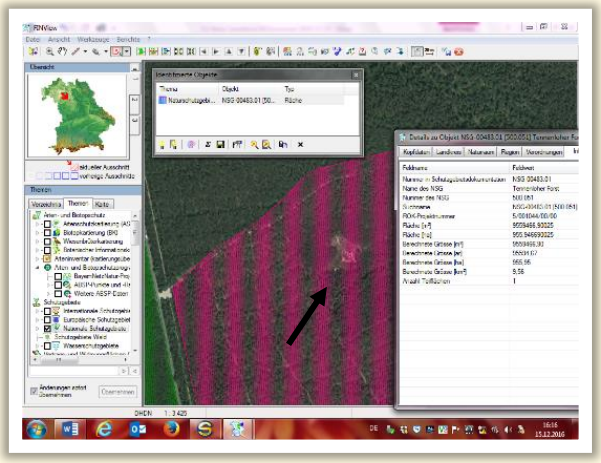


Abbildung 5: Die Sanddüne Weißensee ist Teil des Vogelschutzgebietes "Nürnberger Reichswald" (Internet-Darstellung FIS-Natur 15.12.2016)

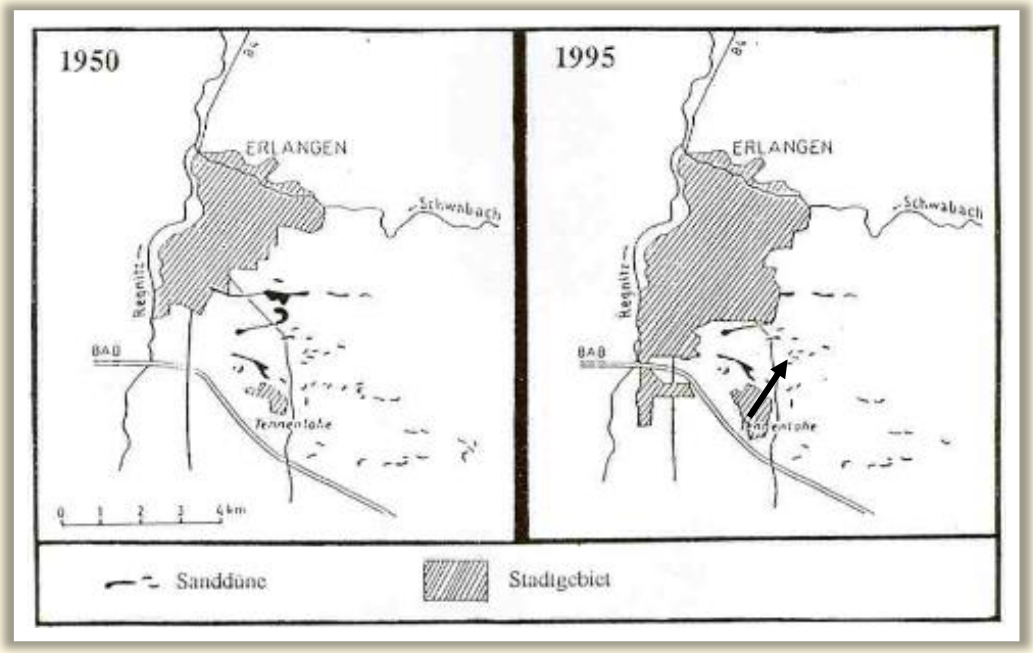


Abbildung 6: Dünenverluste durch Überbauung, Sandabbau und Nivellierung im nordwestlichen Sebalder Reichswald zwischen 1950 und 1995. Kartengrundlagen aus BERGER (1950), stark verändert. Aus WELSCH (1995)

Ursachen für den Bestandsrückgang der Binnendünen liegen im Sandabbau und der Bebauung für Wohnen, Gewerbe und Verkehr. Ihre speziellen Charakteristika verlieren Sanddünen insbesondere aber auch durch Aufforstung und die Ablagerung von Müll,

Schutt und Gartenabfällen (REBHAN 1995; STMLU 1992).

Der Rückgang waldfreier Sandstandorte ist enorm. Mit ihm ging auch der Rückgang speziell angepasster Tier- und Pflanzenarten einher. Sandentnahme für private Zwecke schaffte in der Vergangenheit immer wieder Pionierstadien in den Bereichen, wo eine windverursachte Sandumlagerung nicht mehr stattfand (REBHAN, 1995).

Die forstliche Nutzung der staatlichen Wälder im NSG oblag zunächst dem Forstamt Erlangen, später dem Forstamt Nürnberg, seit Mitte 2005 dem Forstbetrieb Nürnberg. Diese betreiben seit über 20 Jahren im Sebalder Reichswald ökologisch orientierten Waldumbau, was der BUND Naturschutz fachlich begrüßt.

Des Weiteren findet ganzjährig Erholungsnutzung durch SpaziergängerInnen und HundehalterInnen statt, v.a. im Spätsommer kommt eine rege Nutzung durch PilzsammlerInnen hinzu. Und dies, obwohl die Düne in einem Bereich des durch Wegegebot geregelten Teil des Naturschutzgebietes liegt, durch den kein öffentlich zugänglicher Weg führt. Durch die nördlich in ca. 100 m Abstand vorbeiführende und als begehbarer Weg öffentlich zugelassene Forsterschließungsstraße und durch verschiedene Rückewege ist die Sanddüne relativ leicht zu erreichen.

Grundsätzlich sind in Bayern Dünensande durch extreme Nährstoffarmut infolge von natürlichen Umlagerungen und Auswaschung bzw. anthropogener Faktoren wie Schafhutung, Waldweide, Streurechen und Holzentnahme gekennzeichnet (REBHAN 1995). Bei der Sanddüne Weißensee kamen noch Abbau und Freilegung oberflächennaher Sande und jahrzehntelange Umlagerungen im Zuge der militärischen Übungen hinzu.

Die durch langjährige Streunutzung ausgelaugten Böden (besonders Stickstoff wurde entzogen) und auch die Rohböden nach Sandabbau werden heute jedoch schneller von Baumarten wie der Kiefer besiedelt als noch am Anfang de 20. Jahrhunderts, da der Stickstoffeintrag durch die Luft einen beträchtlichen Düngeeffekt hervorruft. Die heutige Geschwindigkeit der Bewaldung kann also nicht mit der um 1900 verglichen werden.

Die Bonität der Kiefernforste auf Dünenzügen ist oft nicht hoch, wie es z.B. auch BUSHARD, MEYER & LEUPOLD (1992) für die Sandgebiete bei Altdorf beschreiben. Viele der auf Dünen gepflanzten Kiefern (gerade, dicht stehende Reihen) zeigen vergilbte Nadeln auf Grund Magnesiummangels und schlechte Zuwachsraten (z.B. ca. 25 Jahre alte Bäume von weniger als zwei Metern Höhe), wie dies auch bei der Sanddüne Weißensee beobachtet werden kann (Abb. 7). Diese sind in ihrer Wuchsform typisch für die nährstoffarmen Flechten-Kiefernwälder.

Bei der Sanddüne Weißensee haben Recherchen der AG Biotop- und Artenschutz des BN ergeben, dass die seit ca. 1950 nachweisbar offene Freifläche auf dem Dünenrücken zunächst auf die Abholzung im Rahmen von Sandabbau und später auf die militärische Nutzung (insb. Biwakieren der US-Soldaten) zurückgeht.

Abbildung 7: Kiefernnadeln zeigen deutlichen Magnesiummangel durch Gelbfärbung

Derzeit (Stand 2017) ist die Freifläche der Sanddüne Weißensee mit ca. 0,64 ha sehr klein und kann selbst manchen kleinen Tierarten wie der Blauflügeligen Ödlandschrecke (*Oedipoda caerulescens*) nicht genügend Lebensraum zum Aufbau einer langfristig stabilen Population bieten. Dafür wären vermutlich ca. 3 bis 5 ha große unbewaldete Flächen nötig. Als Trittsteinbiotop ist sie jedoch aus mehreren Gründen hervorragend geeignet: Sie vermittelt zwischen den im NSG liegenden großen Offenflächen der ehemaligen Range 6 (heute Weidefläche des Przewalskipferde-Projektes des Landschaftspflegeverbandes Mittelfranken), der Freifläche am Geyersberg (heute Beweidungsprojekt der Unteren naturschutzbehörde Erlangen-Höchstadt und des Forstbetriebes mit Pfauenziegen), des NSG Exerzierplatz in Erlangen und der Sandlebensräume der Schwabachterrassen in Buckenhof. Sie ist somit ein wichtiger Baustein der Biotopverbundachse Sebalder Reichswald - Schwabachterrassen – Regnitzterrassen.

Die Düne ist – außer im Westen in der ehemaligen Sandgrube, wo nach Sandabbau Fremdböden aufgebracht wurden - nur von einer relativ dünnen Rohhumusschicht bedeckt, nach deren Entfernung reine Lockersande zutage treten. Eine Aufwertung im Sinne des Artenschutzes ist relativ leicht möglich. Durch den im Westen angrenzenden Kiefernforst ist sie vor lokalen Immissionen aus der Luft geringfügig geschützt und konnte bisher ihren nährstoffarmen Charakter besser bewahren als Randbereiche des Reichswaldes. Auf der Fläche haben sich Heide-Reliktarten (z.B. Sand-Schnelläufer *Harpalus solitaris*) erhalten, was für eine lange Offenlandtraditon spricht und die grundsätzliche Eignung als Trittsteinbiotop belegt.

Ziel der Aktionen und Pflegeeinsätze an der Sanddüne Weißensee war und ist eine Ausweitung der Lebensräume für sandbewohnende Insekten (Sandlaufkäfer, Solitärbienen, Ameisenlöwen), Bodenflechten (v.a. Cladonien), Pflanzenarten der Sandtrockenrasen und Heiden (z.B. Silbergras, Frühlingsspörgel), die in ihrer Verbreitung durch die dichte Bewaldung und die dadurch entstehende schwer zersetzbare Streuschicht eingeschränkt sind. Daneben sollen die auf dem Dünenrücken östlich und nördlich angrenzenden Flechten-Kiefernwald-Bestände stabilisiert und der Kiefernforst in Richtung Flechtenkiefernwald weiterentwickelt werden, um z.B. dem Ziegenmelker Brutmöglichkeiten zu bieten.

GESCHICHTE DER SANDDÜNE WEIßENSEE IN HISTORISCHER ZEIT

In der von Jörg Nöttelein im Jahre 1623 gezeichneten Karte des Nürnberger Gebietes „bis an die Grenzwasser“ (VEREIN FÜR HEIMATFORSCHUNG 1968) ist der Reichswald westlich des Dorfes Tennenlohe dicht bewachsen dargestellt. Einzelne Laubbäume (vermutlich sind Stiel-Eichen angedeutet) stehen zwischen Nadelbäumen (vermutlich Schwarz-Kiefern).

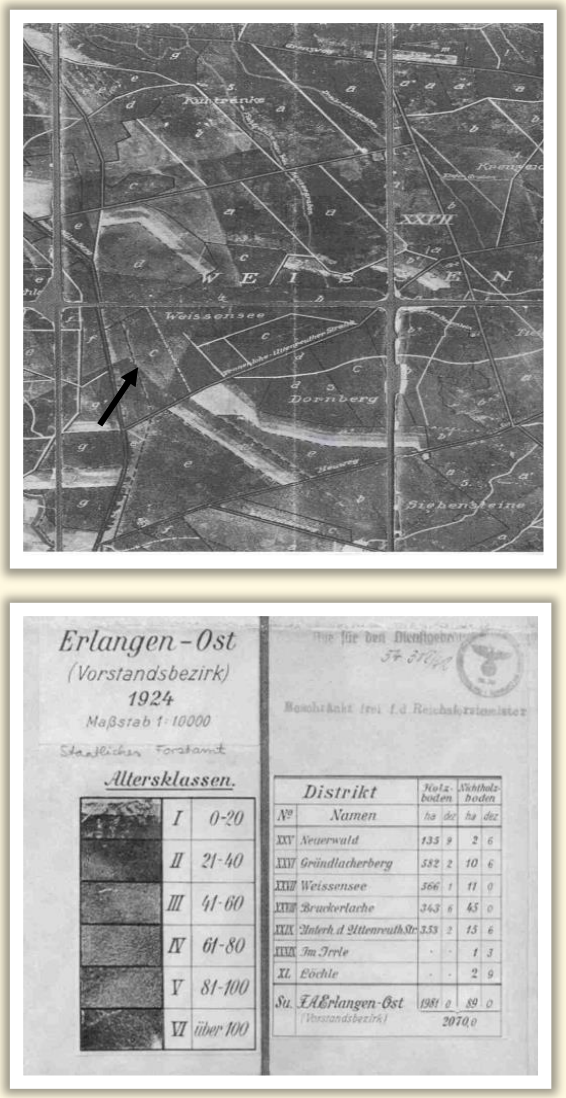


Abbildung 8: Luftbild 1924 mit Legende (FORSTAMT ERLANGEN-OST 1924). Das Foto lässt keine Lücken im Bereich der Sanddüne Weißensee erkennen

Auf der Flurkartengrundlage der Gemarkung Tennenlohe (NW LXVIII.17; STADT ERLANGEN), die vermutlich noch aus dem Jahre 1823 stammt, ist der Sebalder Reichswald als lückiger Wald dargestellt. Die später eingetragenen Trassen der Bundesstraße B 4, der sog. Südspange und der Kurt-Schumacherstraße lassen eine Lokalisierung der Düne Weißensee zu. Sie liegt mitten im dargestellten Wald.

Inwieweit die Kiefernspannerplage am Ende des 19. Jahrhunderts zu einem Zusammenbruch des Kiefernforstes im Bereich des Projektgebietes führte, ist dem Autor unbekannt, jedoch anzunehmen. Da der Reichswald damals zu ca. 30% entwaldet wurde, dürften gerade die Bestände auf Extremstandorten mit unter Wasser- und Nährstoffstreß stehenden Bäumen der Plage zum Opfer gefallen sein.

Das 1924 vom Bereich Erlangen-Ost angefertigte Luftbild (FORSTAMT ERLANGEN-OST 1924; Abb. 8) zeigt an der Stelle der Sanddüne Weißensee Altersklassenwald ohne erkennbare Lücken. In der zum Luftbild angefertigten Legende werden im Bezirk „Weißensee“ allerdings 566 ha Holzboden und 11 ha Nichtholzboden ausgewiesen. Ob die Freiflächen („Nichtholzboden“) auf Kahlschläge oder auf entwaldete Bereiche nach der Kiefernspannerplage zurückgehen, ist dem Autor unbekannt. Unter-

lagen aus der Regionalplanung der 1970er Jahre belegen einen Sandabbau "Weißensee" durch das Staatliche Forstamt. Dies wurde auch durch das Forstamt Erlangen bestätigt (Frau Wagner, pers. Mitt. 1994).

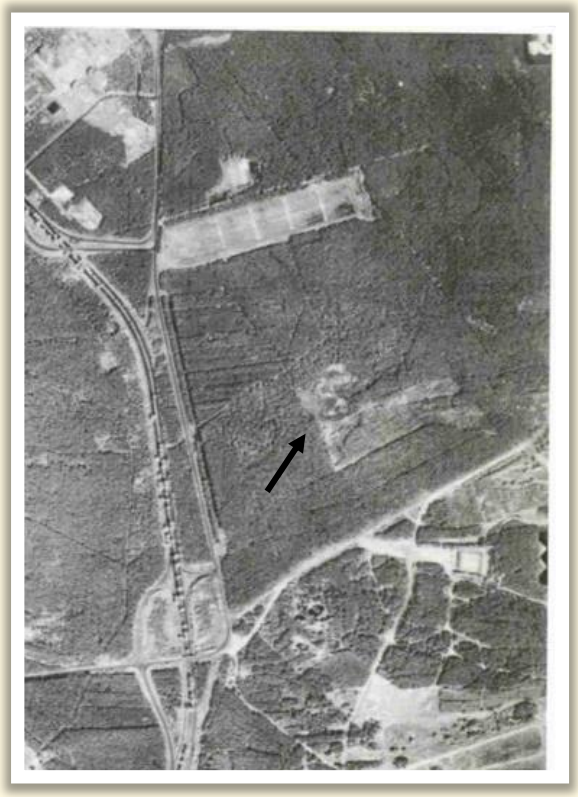


Abbildung 9: Luftbild 1981. Die offenen Freiflächen sind nach Sandabbau und Wiederaufforstung deutlich zu erkennen

Ein Luftbild von 1981 (GEOPLANA 1981, Abb. 9) zeigt im Bereich der Düne Weißensee deutlich eine waldfreie Fläche mit z.T. junger Aufforstung und z.T. offenen Sandflächen. Anders als in den umgebenden Forstabteilungen hat die Fläche allerdings eine ungerade Grenzlinie. Ähnlich abgegrenzte Freiflächen finden sich weiter südlich im Bereich der ehemaligen „Range 6“, einer Schießbahn der US-Armee.

Die bis 1992 bestehende Freifläche der Düne Weißensee geht daher vermutlich auf eine Abholzung im Zuge des Sandabbaues durch die Forstbehörde und späteres Freihalten durch die US-Armee zurück. Der Zeitpunkt lässt sich derzeit nicht exakt angeben.

Die im Luftbild 1981 (Abb. 9) erkennbare markante Form der unbewaldeten Bereiche findet sich auch in einem Luftbild von 1987 wieder (Abb. 10). Die junge Aufforstung wächst 1987 ohne erkennbare Lücken auf.

ZUSTAND DER SANDDÜNE 1993

Als die AG Biotop- und Artenschutz 1993 mit den Maßnahmen begann, stellte sich die Situation wie folgt dar:

Am westlichen Rand der Längsdüne liegen die im Luftbild erkennbaren vier z.T. durch schmale sandige Pfade zusammenhängenden waldfreien Flächen auf leichten Kuppen. Krüppelig wachsende, ca. 20-jährige Kiefern gliedern die offenen Flächen. Unter ihnen befindet sich dichter Flechtenbewuchs.

Abbildung 10: Luftbild 1987. Die offenen Freiflächen der Sanddüne Weißensee sind deutlich zu erkennen

Nach Norden, Westen und Süden neigt sich das Gelände schwach und geht in feuchte Mulden über, die z.T. durch Schwarzerlen ihren hohen Grundwasserstand anzeigen.

Der randlich wesentlich höherwüchsige Kiefernbestand beschattet drei der vier kleinen Freiflächen. Während die Kiefern auf den Freiflächen der Dünen nur ca. 1 bis 3 m Höhe erreichen, beträgt die Höhe der gleichaltrigen Kiefern am Dünenfuß in unmittelbarer Nachbarschaft ca. 6 bis 7 m.

Nach Prof Dr. Werner Nezadal (Universität Erlangen) handelt es sich auf den Lichtungen pflanzensoziologisch um ein Spergulo-Corynephoretum.
Die Abb. 11 - 13 zeigen den Zustand vor Beginn der Pflegemaßnahmen, die Abb. 14 einen schematischen Schnitt in Nord-Süd-Richtung.

Abbildung 11: Die Sanddüne Weißensee 1993 vor Beginn der Pflegemaßnahmen. Blick vom östlichen Rand der größten von vier Freiflächen nach West-Süd-West auf die zentrale Freifläche

VIER LICHTUNGEN (UNBEWALDETE DÜNENBEREICHE)

Die 1993 vorgefundenen vier Lichtungen (vgl. Abb. 11 - 13; Abb. 15 gelb dargestellt) liegen auf dem Dünenkamm. Bis zu 30 % prägen offene Sande diese Teilflächen. Hauptarten sind Geschlängelte Schmiele (Avenella flexuosa), Besenheide (*Calluna vulgaris*), gelegentlich Silbergras (*Corynephorus canescens*). Randlich wachsen Schwarzkiefern

Abbildung 12: Die Sanddüne Weißensee 1993 vor Beginn der Pflegemaßnahmen. Blick vom süd-westlichen Rand der Freifläche nach Nordost auf die kleine Lichtung im Südwesten

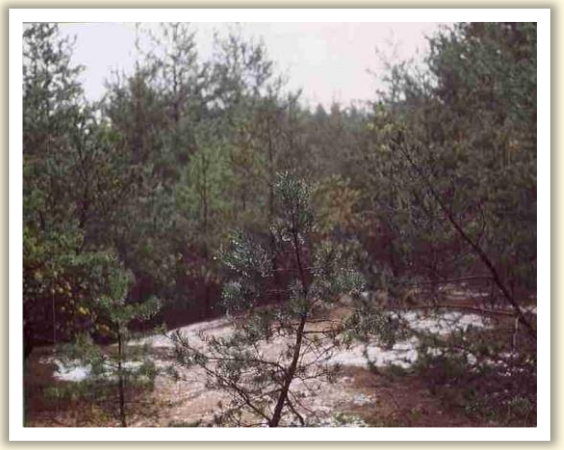


Abbildung 13: Die Sanddüne Weißensee 1993 vor Beginn der Pflegemaßnahmen. Blick von der zentralen größeren Freifläche nach Norden auf die kleine Lichtung nördlich

(*Pinus sylvestris*) mit bis zu 5 % Deckung und eine Strauchschicht aus jungem Kiefernanflug. Hier finden sich Bestände aus Becher-Flechten (*Cladonia*-Arten) und Moosen.

BEREICH DES HANGFUßES WESTLICH UND NÖRDLICH DES DÜNENZUGES

20 - 25 Jahre alte Aufforstungen mit ca. 70 % Deckung durch Kiefern (Abb. 15 hellgrün).

In der geringe Deckung erreichenden Krautschicht herrschen Geschlängelte Schmiele (*Avenella flexuosa*) vor, gelegentlich finden sich auch Besenheide (*Calluna vulgaris*) und Nickendes Wintergrün (*Pyrola secunda*) sowie Heidelbeere (*Vaccinium myrtillus*), Preiselbeere (*Vaccinium vitis-idaea*) und Pfeifengras (*Molinia caerulea*). Mit der Roteiche (*Quercus rubra*) wurde - vermutlich Ende der 1980er Jahre durch Saat - eine neophytische Baumart durch die Forstbehörden eingeführt.

DÜNENZUG ÖSTLICH DER FREIFLÄCHE

Ende der 1950er Jahre wurde hier mit Schwarz-Kiefer (*Pinus sylvestris*) aufgeforstet (Abb. 15; rot-grün gestreift). Gelegentlich kommt die Fichte (*Picea abies*) und die Birke (*Betula pendula*) vor, ansonsten handelt es sich um lichte Altersklassen-Reinbestände der Kiefer mit meist über 90% Streudeckung.

MULDE NÖRDLICH DER LICHTUNGEN

Hier tritt vereinzelt die Schwarzerle (*Alnus glutinosa*) auf.

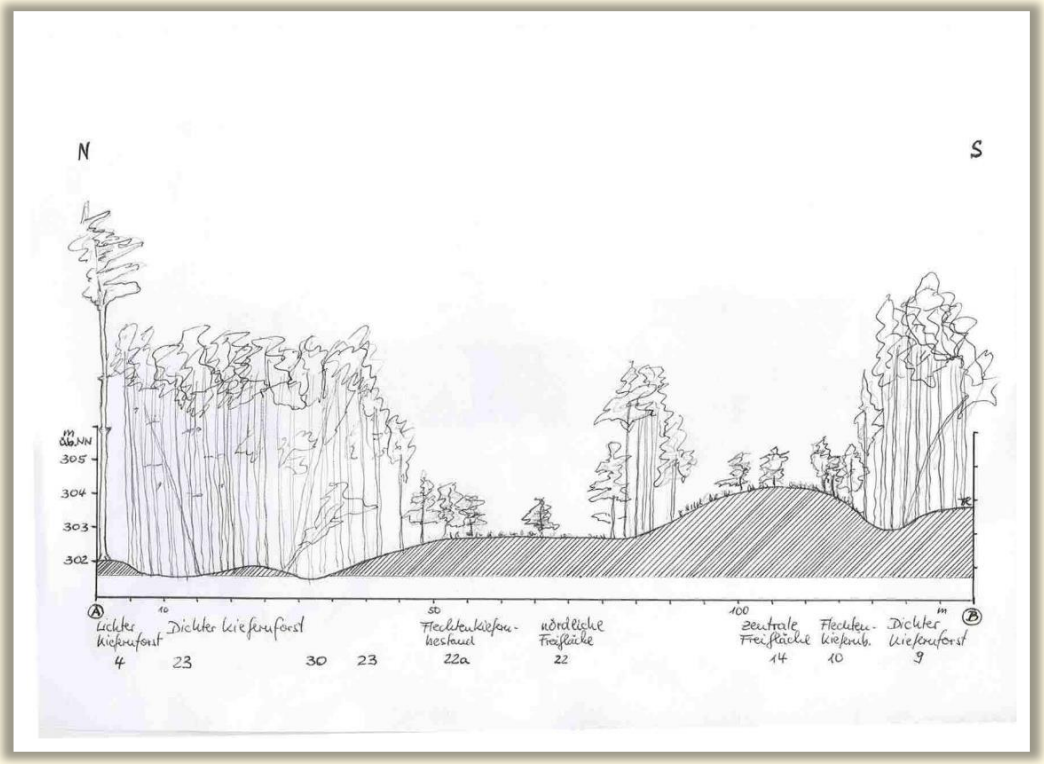


Abbildung 14: Schematische Darstellung der Sanddüne Weißensee in einem Transekt von Nord nach Süd im Bereich der Freiflächen 1993. Fünffach überhöht.

SILBERGRAS (*CORYNEPHORUS CANESCENS*) UND FRÜHLINGSSPÖRGEL (*SPERGULA MORISONII*)

Die Erfassung der beiden Zeigerarten für offene Sande erfolgte bereits im Juli 1992. Im Untersuchungsgebiet fanden sich beide Arten ausschließlich südöstlich der zentralen Freifläche (Abb. 16). *Corynephorus canescens* bildete ca. 20 kleine Horste, nur wenige davon kamen zur Blüte. Von *Spergula morisonii* fanden sich ca. 10 Exemplare, die auch fruchteten.

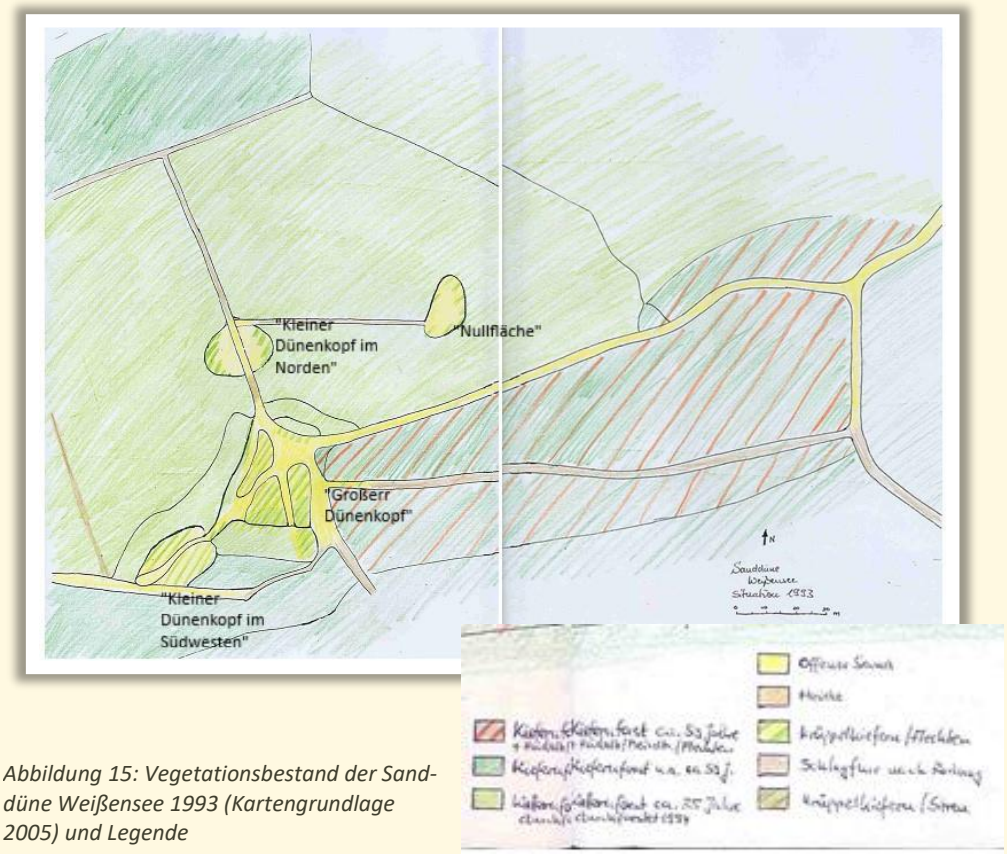


Abbildung 15: Vegetationsbestand der Sanddüne Weißensee 1993 (Kartengrundlage 2005) und Legende

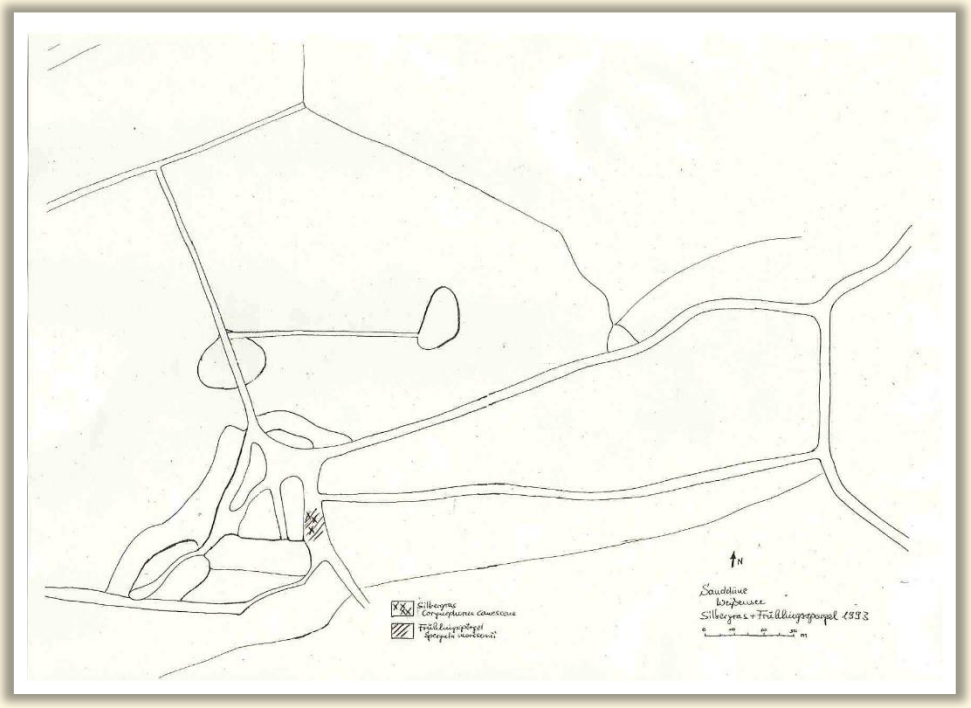


Abbildung 16: Vorkommen von Silbergras (Corynephorus canescens) und Frühlingsspörgel (Spergula morisonii) im Jahr 1993. (Kartengrundlage von 1994).

BODENFLECHTEN

Erfasst wurden im Mai 1994 (entspricht Zustand vor Beginn der Maßnahmen 2004/2005) die Arten: *Cladonia aculeata, Cladonia arbuscula, Cladonia chlorophea, Cladonia crispata, Cladonia deformis, Cladonia fimbriata, Cladonia florkeana, Cladonia glauca, Cladonia graculis, Cladonia mitis, Cladonia subulata, Cladonia sulphurina, Cladonia unicalis, Cladonia verticillata*. Für *Cl. florkeana, Cl. arbuscula, Cl. unicalis, Cl. verticillata, Cl. cornicularia* wurden die Wuchsorte im Bereich der Freifläche erfasst und Deckungsschätzungen vorgenommen. Es fällt auf, dass die Cladonien fast ausschließlich in den Übergangsbereichen der Freiflächen zur randlichen Bestockung auftreten. Der Grund dafür liegt in der äußerst starken Trittempfindlichkeit als auch in der Licht- und Trockenheitsbedürftigkeit der Flechten.

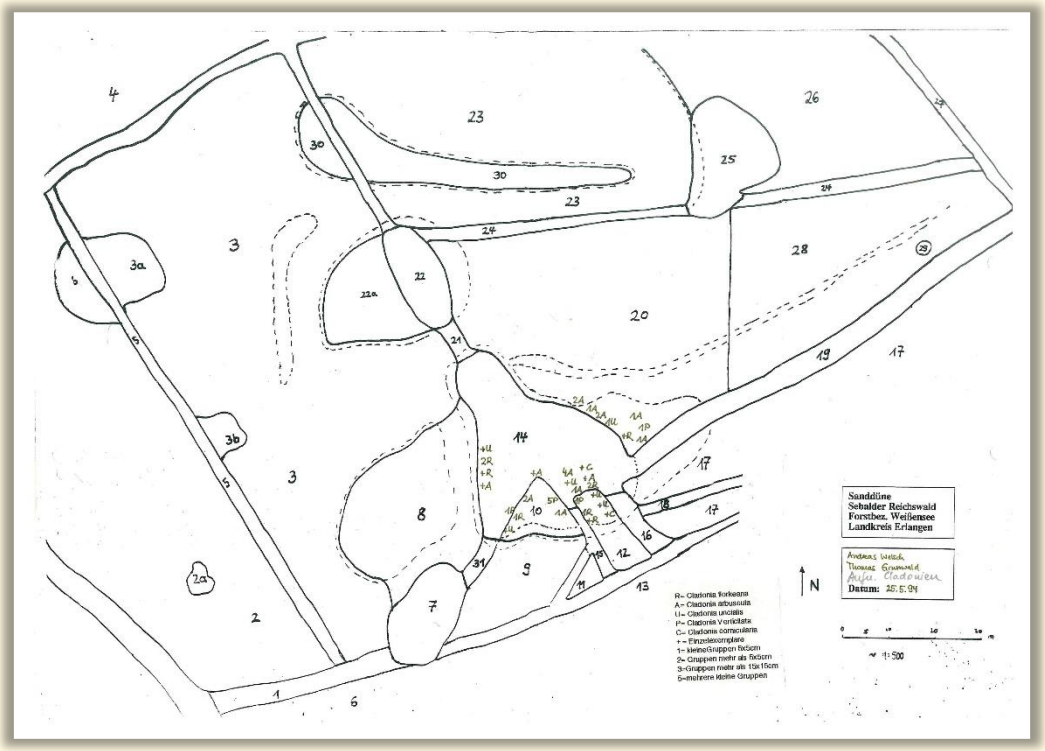


Abbildung 17: Erfassung der Bodenflechten im Mai 1994

STREUAUFLAGE 1993

An verschiedenen Standorten wurde die Dicke der Auflage bestimmt. Die Streudicke unter der dichten Kiefernbestockung betrug 1993 zwischen 3 und 8 cm, wobei die Hanglage einen entscheidenden Einfluß ausübte: An den Hangoberkanten befand sich fast keine Streu, während sie sich im Bereich des Hangfußes und in ebenen, nicht betretenen Bereichen ansammelte. Auf den Freiflächen befand sich in trittbelasteten Bereichen keine Streuauflage.

TIERARTEN 1993

Eine aussagekräftige Grundlagenuntersuchung wurde von Andreas Welsch über Laufkäfer 1996 im NSG Tennenloher Forst durchgeführt. Welsch wies z.B. Arten wie *Notiophilus germinyi* (Rote Liste 1), *Harpalus solitaris* (Rote Liste 1) nach, ebenso den Dünen-Sandlaufkäfer (*Cicindela hybrida*), eine typische Art offener Sanddünen. Welche der von Welsch erfassten Arten konkret auf der Sanddüne Weißensee gefunden wurden, ist dem Autor unbekannt. Man kann aber davon ausgehen, dass ein wesentlicher Teil dieser Arten auch hier vorkommt.

Die Tierarten der Sanddüne Weißensee wurden bei verschiedenen Begehungen unsystematisch erfaßt. Demnach kommen auf der Sanddüne Weißensee z.B. Haubenmeise (*Parus cristatus*), Schwanzmeise (*Aegithalus caudatus*), Zauneidechse (*Lacerta agilis*), Blutrote Heidelibelle (*Sympetrum sanguineum*), Bienenwolf (*Philanthus triangulum*), Hummelschwärmer (*Hemaris fuciformis*), Sandbienen, Seidenbienen, Goldwespen, Schlupfwespen und Ameisen-Buntkäfer (*Thanasimus formicarius*) vor.

Der Ameisenlöwe, die Larve der Ameisenjungfer (*Myrmeleon formicarius*), wurde ebenfalls bereits 1992 nachgewiesen. Ameisenlöwentrichter fanden sich ausschließlich unter Krüppelkiefern.

PROJEKT VERGRÖßERUNG UND OFFENHALTEN DER FREIFLÄCHE ALS TRITTSTEINBIOTOP

Um die Populationen der an die extremen Bedingungen von Binnendünen und Flugsandfeldern angepassten Tier- und Pflanzenarten auf lange Sicht zu erhalten, ist es unbedingt notwendig, ihre Lebensräume miteinander zu vernetzen. Falls kein direkter räumlicher Kontakt zwischen den Lebensräumen hergestellt werden kann, müssen sie zumindest über „Trittsteinbiotope“ für die spezialisierten Arten erreichbar sein.

Die laufenden Pflegemaßnahmen durch die AG Biotop- und Artenschutz (BN, Kreisgruppe Erlangen) finden in Abstimmung mit der Unteren Naturschutzbehörde im Landkreis Erlangen-Höchstadt, der Höheren Naturschutzbehörde bei der Regierung von Mittelfranken, dem Amt für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten Fürth und dem Forstbetrieb Nürnberg statt. Das Betreten des öffentlich nicht zugänglichen Bereiches des NSG Tennenloher Forst durch die BetreuerInnen wird durch die Naturschutzbehörden geduldet.

Da eine wiederholte, möglichst komplette Erfassung mehrerer Pflanzen- und Tiergruppen sehr aufwändig wäre, wurde zur Dokumentation ein vereinfachtes Zielartenkonzept verfolgt:

ZIELARTEN FLORA UND FLECHTEN

Trocken: Silbergras (*Corynephorus canescens*), Frühlings-Spörgel (*Spergula morisonii*), Besenheide (*Calluna vulgaris*), Bodenflechten.
Naß: Sonnentau (*Drosera rotundifolia*), Besenheide (*Calluna vulgaris*).

ZIELARTEN FAUNA

Trocken: Blauflügelige Ödlandschrecke (*Oedipoda caerulescens*), Blauflügelige Sandschrecke (*Sphingonotus caerulans*), Dünen-Sandlaufkäfer (*Cicindela hybrida*), Ameisenlöwe (*Myrmeleon formicarius*), Ziegenmelker (*Caprimulgus europaeus*).
Naß: Kreuzkröte (*Bufo calamita*).

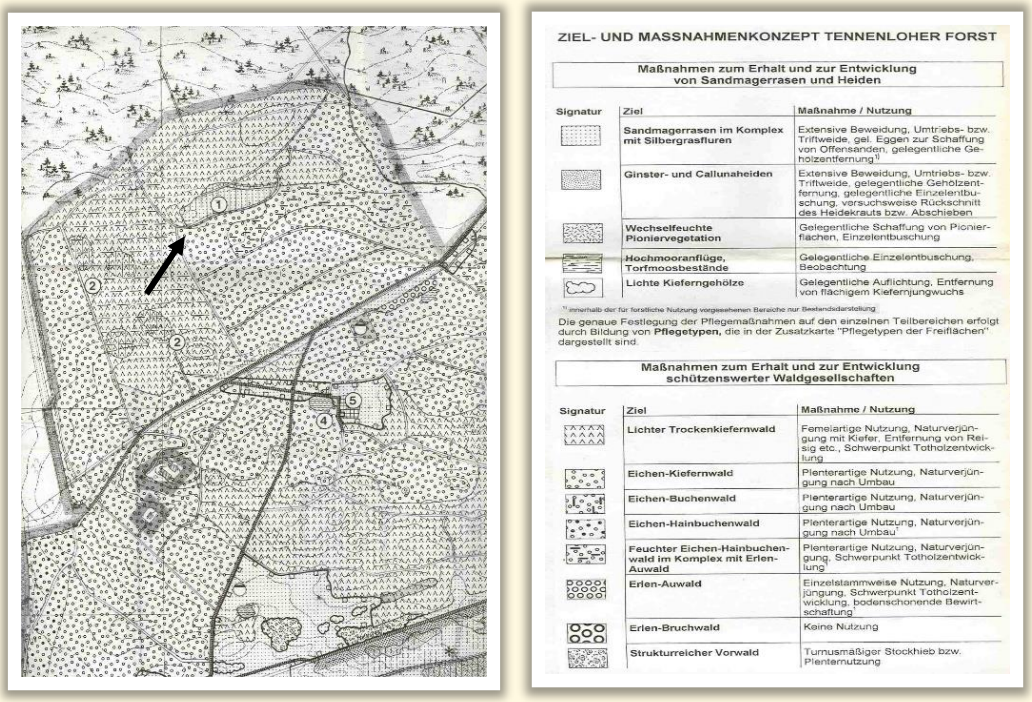
FOTODOKUMENTATION

Mit Hilfe regelmäßiger Fotodokumentation soll der Fortschritt der Maßnahmen anschaulich dokumentiert werden.

Das Ziel für die Freifläche ist die dauerhafte Sicherung der Populationen gefährdeter Arten durch die Vergrößerung der Freiflächen und die Lenkung der Sukzession (v.a. bei

Verbuschung). Als Maßnahmen kamen Entbuschung in mehreren Stufen sowie Streu- und Oberbodenentfernung auf Teilflächen in Betracht.

In der Literatur werden unterschiedliche Auffassungen vertreten, ob Flugsanddünen des Binnenlandes natürlicherweise waldfrei, sporadisch waldfrei oder bewaldet sind. Bei der Diskussion spielt zudem die heutige Stickstoffanreicherung in Böden durch industrie- und verkehrsbedingte Imissionen eine Rolle. Auch wenn erst menschliche Einflußnahme zur Entwaldung der Flugsanddünen geführt haben sollte, bleibt unbestritten, dass künstlich freigehaltene Dünen als besonders schützenswerte Sekundärbiotope anzusehen sind.



ZIEL- UND MASSNAHMENKONZEPT TENNENLOHER FORST

Maßnahmen zum Erhalt und zur Entwicklung von Sandmagerrasen und Heiden

Signatur	Ziel	Maßnahme / Nutzung
	Sandmagerrasen im Komplex mit Silbergrasfluren	Extensive Beweidung, Umtriebs- bzw. Triftweide, gel. Eggen zur Schaffung von Offensanden, gelegentliche Gehölzentfernung[1]
	Ginster- und Callunaheiden	Extensive Beweidung, Umtriebs- bzw. Triftweide, gelegentliche Gehölzentfernung, gelegentliche Einzelentbuschung, versuchsweise Rückschnitt des Heidekrauts bzw. Abschieben
	Wechselfeuchte Pioniervegetation	Gelegentliche Schaffung von Pionierflächen, Einzelentbuschung
	Hochmooranflüge, Torfmoosbestände	Gelegentliche Einzelentbuschung, Beobachtung
	Lichte Kiefergehölze	Gelegentliche Auflichtung, Entfernung von flächigem Kiefernjungwuchs

[1] innerhalb der für forstliche Nutzung vorgesehenen Bereiche nur Bestandsdarstellung

Die genaue Festlegung der Pflegemaßnahmen auf den einzelnen Teilbereichen erfolgt durch Bildung von **Pflegetypen**, die in der Zusatzkarte "Pflegetypen der Freiflächen" dargestellt sind.

Maßnahmen zum Erhalt und zur Entwicklung schützenswerter Waldgesellschaften

Signatur	Ziel	Maßnahme / Nutzung
	Lichter Trockenkiefernwald	Femelartige Nutzung, Naturverjüngung mit Kiefer, Entfernung von Reisig etc., Schwerpunkt Totholzentwicklung
	Eichen-Kiefernwald	Plenterartige Nutzung, Naturverjüngung nach Umbau
	Eichen-Buchenwald	Plenterartige Nutzung, Naturverjüngung nach Umbau
	Eichen-Hainbuchenwald	Plenterartige Nutzung, Naturverjüngung nach Umbau
	Feuchter Eichen-Hainbuchenwald im Komplex mit Erlen-Auwald	Plenterartige Nutzung, Naturverjüngung, Schwerpunkt Totholzentwicklung
	Erlen-Auwald	Einzelstammweise Nutzung, Naturverjüngung, Schwerpunkt Totholzentwicklung, bodenschonende Bewirtschaftung
	Erlen-Bruchwald	Keine Nutzung
	Strukturreicher Vorwald	Turnusmäßiger Stockhieb bzw. Plenternutzung

Abbildung 18: Ziel- und Maßnahmenkarte Pflege- und Entwicklungsplan NSG Tennenloher Forst 1997 (Auszug)

Die vom BN 1993 geplanten Maßnahmen decken sich mit den im Pflege- und Entwicklungsplan NSG Tennenloher Forst (PEPl; REGIERUNG VON MITTELFRANKEN, 1997) für die Sanddüne Weißensee vorgesehenen Maßnahmen: Dort ist festgehalten, die Freifläche durch Entbuschung und Rodung deutlich zu vergrößern, u.a. Streuentfernung vorzunehmen („Abschieben"), Roteichen zurückzudrängen und per Dauerbeobachtungsflächen die Entwicklung zu dokumentieren. Das Gebiet gilt nach dem PEPl als potentielles Brutgebiet des Ziegenmelkers (Abb. 17).

ERSTE VERGRÖßERUNG DER FREIFLÄCHE 1994/95

Im Laufe des Herbstes 1993 wurde von der AG Biotop- und Artenschutz ein Vorschlag für die Durchforstung und Vergrößerung der Freiflächen erarbeitet und am 11.01.1994 bei einer Begehung mit VertreterInnen des Staatlichen Forstamtes Erlangen vor Ort abgestimmt. So konnte mit „Auflichtungen“ begonnen werden. Vor Beginn der Maßnahmen wurde das Gelände ausführlich fotografisch dokumentiert (Juli 1992 und Dezember 1993).

Anfang April 1994 entbuschte das Forstamt Erlangen mit Forstarbeitern und Maschinen die vom BN markierten Flächen und transportierte einen Großteil der Kiefern mit Fahrzeugen ab. Dabei wurden die schützenswerten offenen Sandflächen von einer Befahrung freigehalten. Die in den Randbereichen der durchforsteten Freiflächen liegengebliebenen Kiefern, Wipfel und Äste wurden durch die AG Biotop- und Artenschutz aufwändig weggeschafft. Auf Teilflächen wurden noch einige Kiefern per Hand entfernt, wobei die für den trockenen Flechten-Kiefernwald typischen krüppelwüchsigen Exemplare stehen blieben (Abb. 18, 19, 20).

Zur besseren Erfolgskontrolle wurde die kleine nordöstliche Freifläche von den Maßnahmen ausgenommen. Sie bleibt als Referenzfläche unbearbeitet.

Abbildung 19: Abtransport liegengebliebener Äste und Wipfel 1994. Tanja Kobes

Abbildung 21: Die Sanddüne Weißensee nach teilweiser Entbuschung der zentralen Freifläche und Rücknahme des angrenzenden beschattenden Kiefernstreifens im April 1994. Blick vom südwestlichen Bereich der Düne Richtung NO auf die zentrale Freifläche. Im Vordergrund die durch das Forstamt Erlangen bearbeitete Teilfläche mit der feuchten Senke (Foto: AGBA)

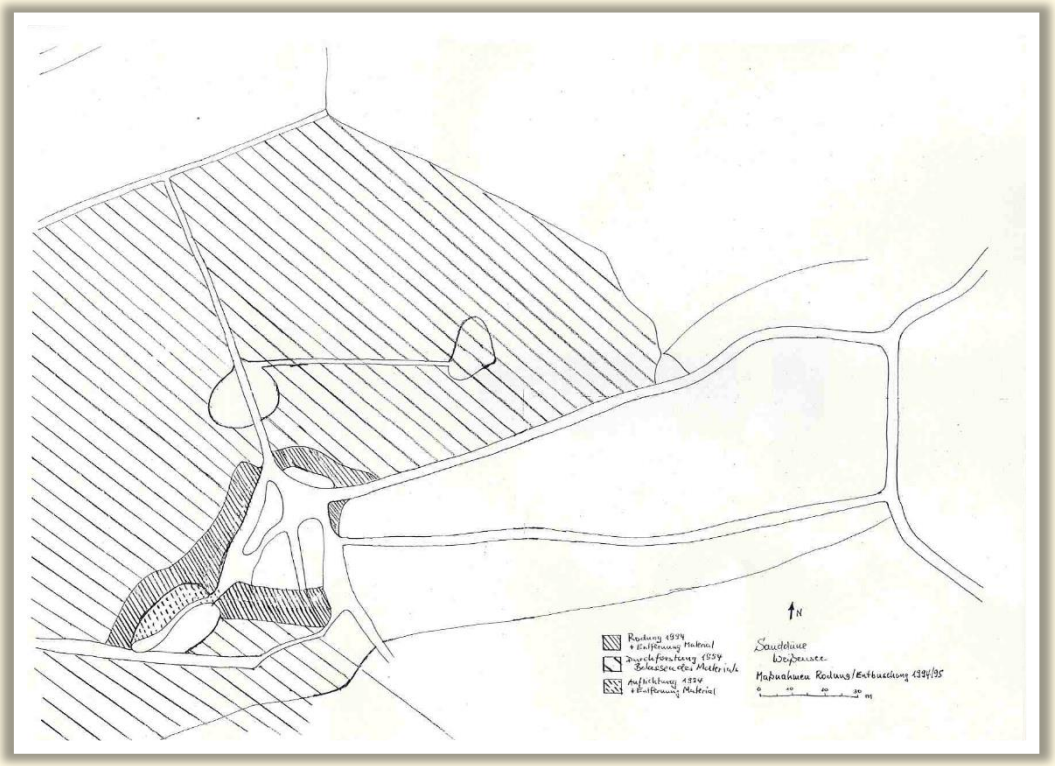


Abbildung 20: Maßnahmen Entbuschung 1994/95

ENTFERNUNG STREU 1994

Auf verschiedenen Teilflächen wurde am 16.04.1994, am 02.06.1994 und am 03.03.1995 von der AG Biotop- und Artenschutz die Streu- und Humusschicht bis auf den offenen Sand mit Rechen abgetragen (abgeplaggt) und abtransportiert (Abb. 21 - 23). Auf weiteren Teilflächen wurde nur die Streuauflage abgerecht und abtransportiert. Durch die Entfernung der Moosschicht und die Freilegung des Sandbodens wurden die Stümpfe der in dichten Reihen gepflanzten Kiefern sichtbar. Zum Teil betrug der Abstand zwischen zwei Bäumen weniger als 30 cm.
Im Bereich der Aktion wurden grob die größten Flechtenstandorte erfasst und von einer Freilegung ausgenommen.

Abbildung 22: Streuentfernung 3.3.1995 (Foto: AGBA)

Abbildung 23 und 24: Streuentfernung 3.3.1995, in der Mulde südlich des Großen Dünenkopfes Richtung Westen vor und nach der Streuentfernung

ZWISCHENERGEBNIS 1994/95

Durch die eingeleiteten Maßnahmen konnte die Freifläche um 20% von ca. 2.525 m^2 (1993) auf ca. 3.030 m^2 (1995) vergrößert werden (Abb. 24).

Durch die Streuentfernung vergrößerte sich die offene Sandfläche um ebenfalls 20 % von ca. 700 m^2 (1993) auf ca. 840 m^2 (1995).

Die Beobachtung der Vegetationsentwicklung in den bearbeiteten Teilflächen ergab eine starke Zunahme von Silbergras (*Corynephorus canescens*) und Frühlingsspörgel (*Spergula morisonii*) in den abgeplaggten Bereichen bereits im Sommer 1994. Dies war auch 1995 zu beobachten (Abb. 25). Damit erwiesen sich die Maßnahmen bzgl. dieser Zielarten als großer Erfolg. Allerdings konnte sich in den aufgelichteten und geplaggten Bereichen auch die Geschlängelte Schmiele (*Avenella flexuosa*) etablieren. Eine versuchsweise Entfernung von Teilbeständen der Geschlängelten Schmiele im März 1995 ergab keine Reduzierung.

Blauflügelige Ödlandschrecke (*Oedipoda caerulescens*) und Blauflügelige Sandschrecke (*Sphingonotus caerulans*) wurden in dieser Zeit nicht beobachtet. Die Kreuzkröte (*Bufo calamita*) wurde 1996 nachgewiesen. Es ist aber nicht bekannt, ob diese bereits vor den ersten Maßnahmen dort vorkam oder erst durch die Freilegung der feuchten Senke und deren leichte maschinelle Verdichtung (1994) einwandern konnte.

In den bei der Freistellung verdichteten Bereichen am westlichen Hangfuß der Düne siedelte sich in kurzer Zeit Feuchtvegetation mit Besenheide (*Calluna vulgaris*) und Hänge-Birke (*Betula pendula*) an.

Negativ zu werten war das Aufkommen der Geschlängelten Schmiele (*Avenella flexuosa*) und der Birke (*Betula pendula*) im Bereich der sich entwickelnden feuchten Heide.

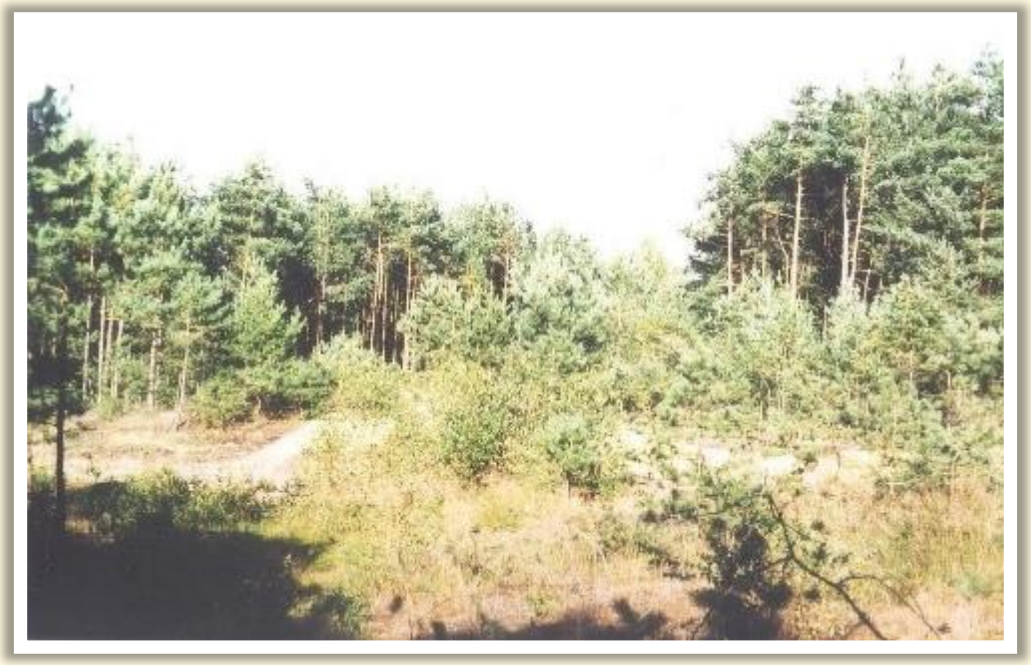


Abbildung 26: Situation der zentralen Freifläche zwei Jahre nach den ersten Maßnahmen: Einige der verbliebenen Kiefern haben offenbar das Grundwasser erreicht und schießen in die Höhe, auf den entbuschten Flächen entwickeln sich Silbergrasfluren und Heiden. Blick vom südwestlichen Bereich der Düne Richtung NO (Foto: AGBA)

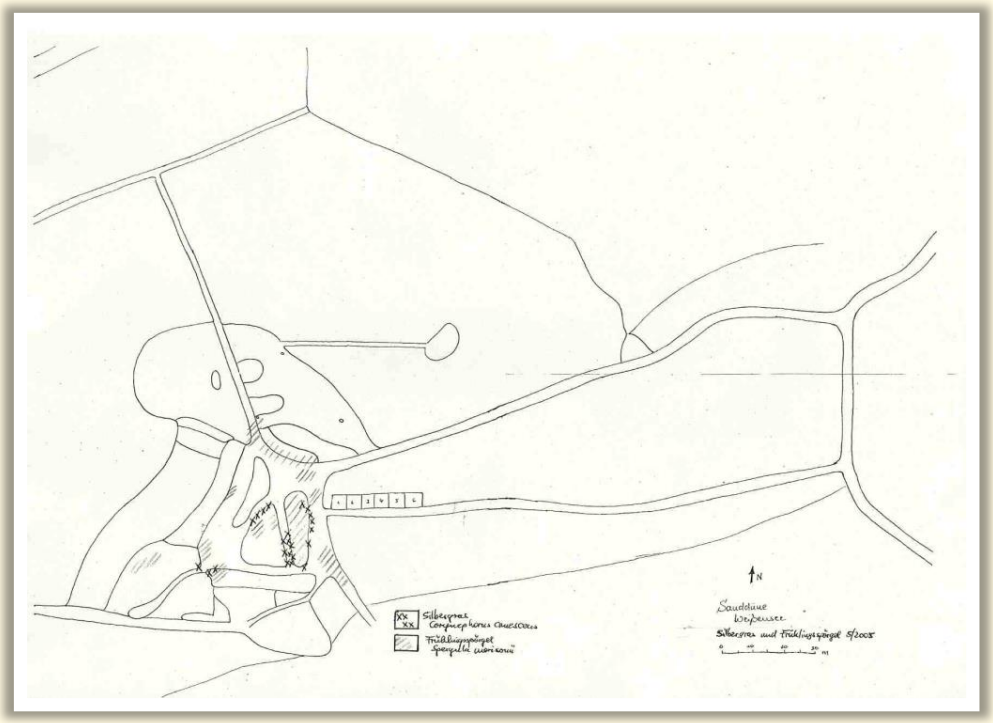


Abbildung 25: Silbergras und Frühlingsspörgel 1995. Durch die Auflichtungen 1994 nahmen die Anzahl der Silbergras-Horste und der Frühlingsspörgel-Sprosse und ihre flächenhafte Verteilung deutlich zu (Kartengrundlage von 2005).

ENTBUSCHUNG DER FREIFLÄCHE 1997

Weil insbesondere im Bereich der nördlich gelegenen kleinen, aber auch auf der zentralen Freifläche einige Kiefern in die Höhe schossen, wurde im Januar 1997 im Rahmen einer Pflegeaktion der AG Biotop- und Artenschutz nochmals entbuscht. Dabei wurde auch der schmale Verbindungsweg etwas verbreitert (Abb. 26).

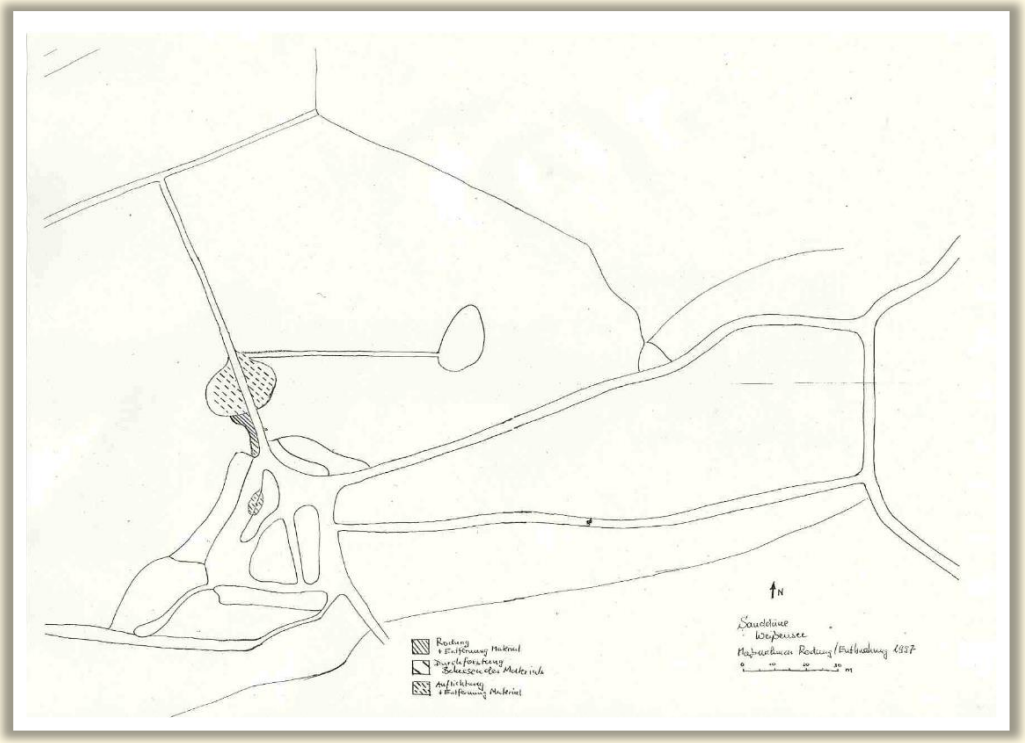


Abbildung 27: Maßnahmen Entbuschung 1997

ZWEITE VERGRÖßERUNG DER FREIFLÄCHE 2004/05

Nach den Maßnahmen 1994/1995 und 1997 dauerte es einige Jahre, bis Kiefern- und Birkenanflug die Freifläche wieder zunehmend beschatteten. Etliche der stehengelassenen (Krüppel-) Kiefern auf der Freifläche hatten nun aber offenbar das Grundwasser erreicht und schossen in die Höhe, was zu einer zusätzlichen Beschattung der offenen Sande führte. Die Freifläche war v.a. durch Aufwuchs von Kiefern von ca. 3.030 m^2 (1995) um 46% auf ca. 1.960 m^2 (2003) zurückgegangen.

Bei einer Begehung am 19.03.04 mit VertreterInnen der Forstämter Nürnberg und Erlangen, der Uni Erlangen, dem damals bestehenden Projektbüro SandAchse Franken und der AG Biotop- und Artenschutz wurde die weitere Pflege festgelegt (Abb. 27).

Im Laufe der Jahre 2004 und 2005 wurde die Freifläche nach Markierung durch das Forstamt Nürnberg durch Freistellungen deutlich vergrößert. Selbstwerber fällten ei-

nen Streifen von ca. zehn Meter Breite am westlichen und nördlichen Rand der Freifläche. Mindestens 30 Ster Holz wurden abtransportiert bzw. in Randbereichen zur Trocknung gestapelt (Abb. 28 - 30).

Von den Selbstwerbern auf der bestehenden und der neu geschaffenen Freifläche liegengelassene Äste und Wipfel wurden von der AG Biotop- und Artenschutz per Hand in angrenzende Mulden im Kiefernforst geschafft.

Die AG Biotop- und Artenschutz entbuschte darüber hinaus die zentrale Freifläche in Handarbeit am 19.3.2004 und schaffte das Material ebenfalls in angrenzende Kiefernforstbereiche.

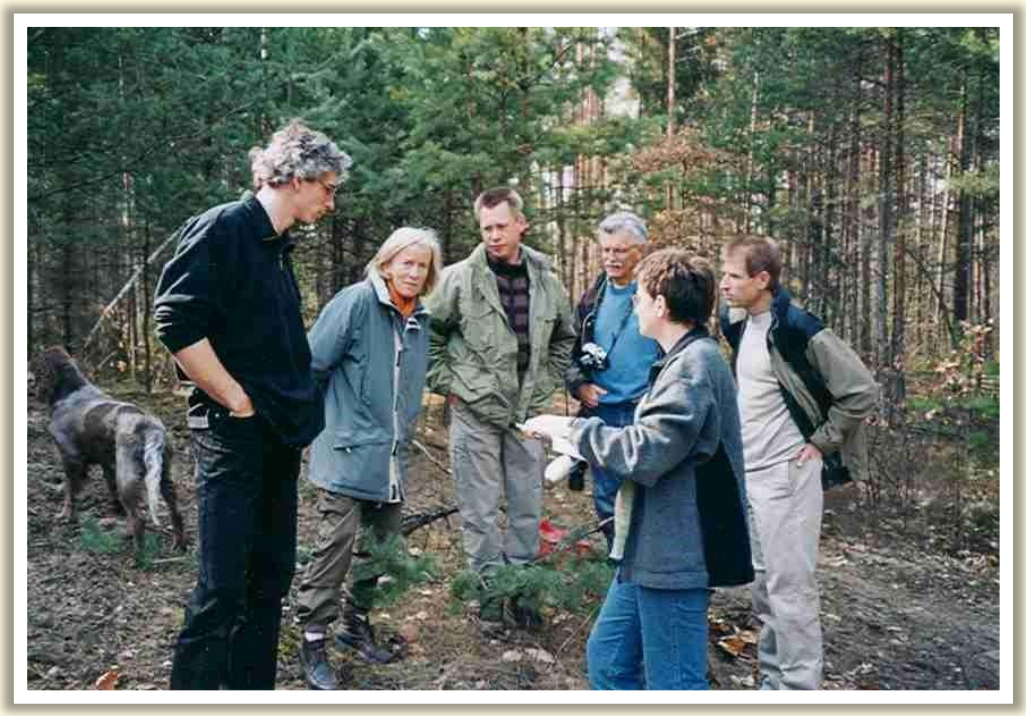


Abbildung 28: Besprechung der Pflegemaßnahmen mit (von links) Andreas Niedling (Projekt Sand-Achse Franken), Waltraud Wagner (Forstamt Erlangen), Bernhard Schönmüller (Forstamt Nürnberg), Prof. Dr. Werner Nezadal (Universität Erlangen), Karin Klein-Schmidt (BN) und Revierförster Hubert Schorer

Abbildung 29: Selbstwerber beim Holzmachen

Abbildung 30 und 31: Der frisch entbuschte, nach Norden abfallende Hang der Freifläche vor und nach Entfernung der Wipfel und Äste 2004

ZWISCHENERGEBNIS 2005

Aufgrund der Freistellungen und Auslichtungen konnte die Freifläche von ca. 1.960 m^2 (im Jahr 2003) auf ca. 4.540 m^2 (2005/2006) deutlich vergrößert werden. Gegenüber 1995 war es eine Vergrößerung um 50% (vgl. Abb. 31 - 34).

Durch das Befahren der Freifläche zum Abtransport des Holzes, das Wegschleifen der Äste und Wipfel sowie Streuentfernung in kleinen Teilbereichen konnte die Offensandfläche von ca. 710 m^2 (im Jahr 2003) auf ca. 855 m^2 (2005) vergrößert werden. Dies entsprach in etwa dem Wert von 1993 (700 m^2), erreichte aber nicht den Umfang von 1995 (ca. 840 m^2).

Bereits im Frühjahr 2005 konnte eine deutliche Zunahme der Silbergrashorste (*Corynephorus canescens*) auf 75 Horste im Bereich der Offensandflächen festgestellt werden (Abb. 35 36). Auch dies ist ein – erwarteter – Erfolg der Auflichtungen 2004.

Abbildung 32 und 33: Die Sanddüne Weißensee im Februar 2004 vor Beginn der Pflegemaßnahmen (2004/2005) oben und nach der Entbuschung (2004/2005). Blick vom südwestlichen Rand der Sanddüne nach NO-O auf die kleine Lichtung im Südwesten der zentralen Freifläche (rechts, verdeckt)

Dasselbe lässt sich für die explosionsartige Zunahme des Frühlingsspörgels (*Spergula morisonii*) im Frühjahr 2005 feststellen. Sehr viele Sprosse mit z.T. 50 Exemplaren pro Quadratmeter fanden sich im Bereich der offenen Sandflächen als Folge der Auflichtungen 2004 (Abb. 36 und 37).

Im August 2005 wurden zehn adulte Tiere der Blauflügeligen Ödlandschrecke (*Oedipoda caerulescens*; Abb. 38) nachgewiesen. Damit ist eine der Zielarten der Fauna deutlich gestärkt worden.

Die Ergebnisse belegen, dass die angewandten Pflegemaßnahmen sehr erfolgreich waren.

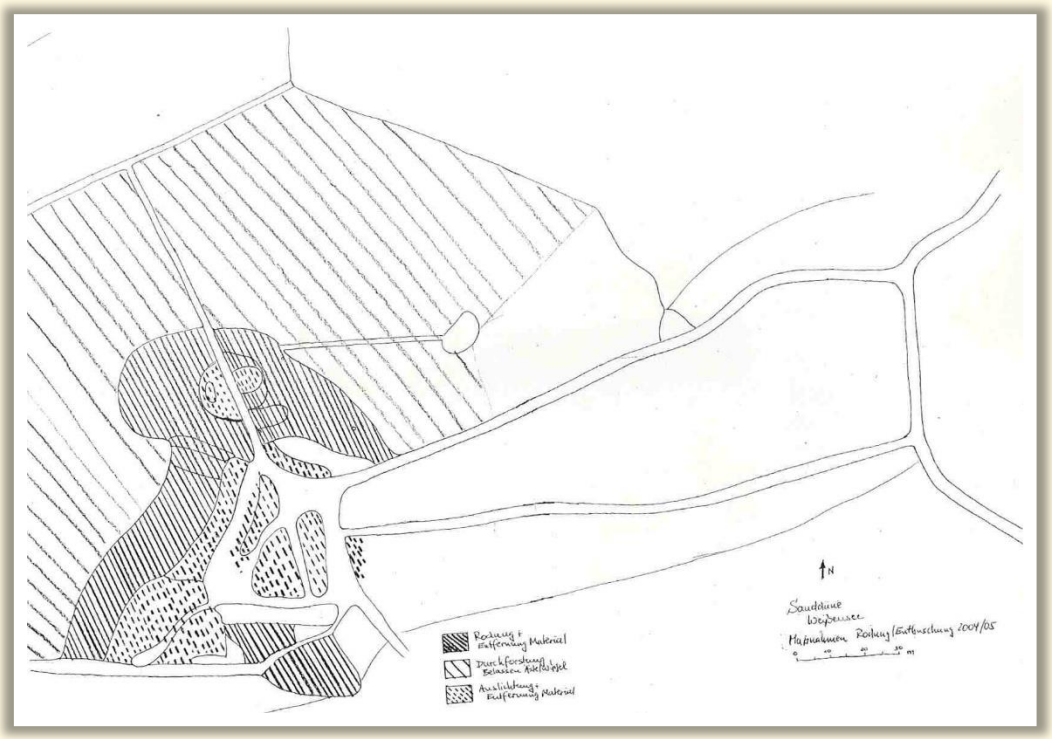


Abbildung 34: Maßnahmen Entbuschung in Kooperation mit dem Forstamt Nürnberg 2004/2005

Als weitere Zielart konnte sich zwischenzeitlich die Besenheide (*Calluna vulgaris*) in den 1994/1995 und 1997 entbuschten und z.T. von Streu befreiten Flächen – außerhalb der Offensandflächen – überall etablieren. Im nassen Bereich (westlich) bildet sie einen flächendeckenden, im trockenen eher einen lückigen Bestand (Abb. 39 und 40). Auch dies ist ein Erfolg der durchgeführten Pflegemaßnahmen.

Der Dünen-Sandlaufkäfer (*Cicindela hybrida,* Abb. 41) wurde im Frühjahr 2005 in hoher Dichte festgestellt. Aufgrund fehlender quantitativer Erfassungen lässt sich eine Zunahme nach den Maßnahmen 2004 nicht belegen, ist aber anzunehmen.

Dasselbe gilt für Ameisenlöwen (*Myrmeleon formicarius,* Abb. 42), deren Trichter in hoher Zahl unter Krüppelkiefern sowohl im Sommer 2004 als auch in den Folgejahren festzustellen waren.

Der Ziegenmelker (*Caprimulgus europaeus*) wurde zwar 1996 einmal balzend gesehen, aber bis Ende 2005 nicht mehr beobachtet.

Die Kreuzkröte (*Bufo calamita*) konnte bis 2005 nicht noch einmal aufgefunden werden.

Nach den Maßnahmen 2004/2005 war die zweite Vergrößerung der Freifläche zunächst abgeschlossen.

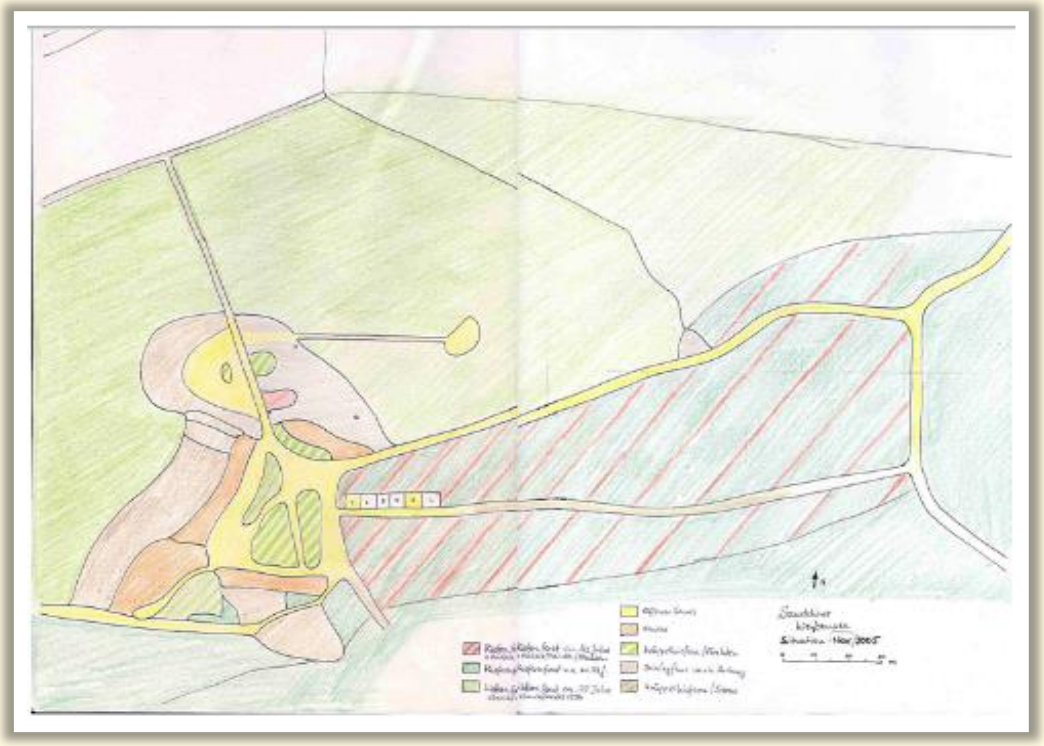


Abbildung 35: Vegetationssituation der Sanddüne Weißensee nach den Maßnahmen 2004/2005 und Legende

Abbildung 37: Frühlingsspörgel auf der Sanddüne 2005. Durch die Auflichtung 2004/2005 kam es zu einer explosionsartigen Zunahme

Abbildung 36: Silbergras auf der Sanddüne Weißensee 2005. Durch die Auflichtungen nahm die Anzahl der Horste und die flächenhafte Verbreitung deutlich zu

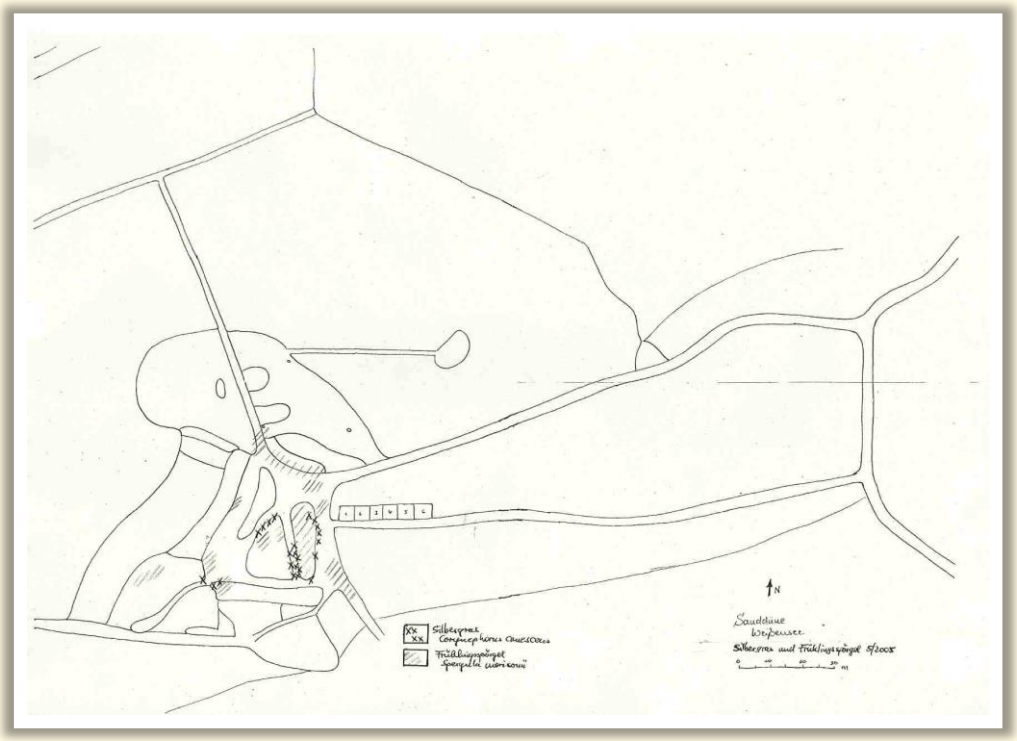


Abbildung 38: Silbergras und Frühlingsspörgel auf der Sanddüne Weißensee Mai 2005. Durch die Auflichtungen nahmen die Anzahl der Silbergras-Horste und der Frühlingsspörgel-Sprosse sowie die flächenhafte Verbreitung deutlich zu

Abbildung 39: Die Blauflügelige Ödlandschrecke (Oedipoda caerulescens) hat sich 2005 etabliert und konnte seither jedes Jahr auf der Freifläche beobachtet werden (Foto: Andreas Niedling)

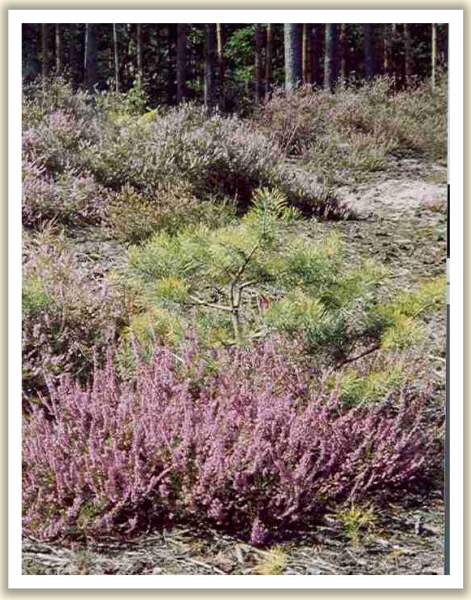


Abbildung 40: Besenheide (Calluna vulgaris)

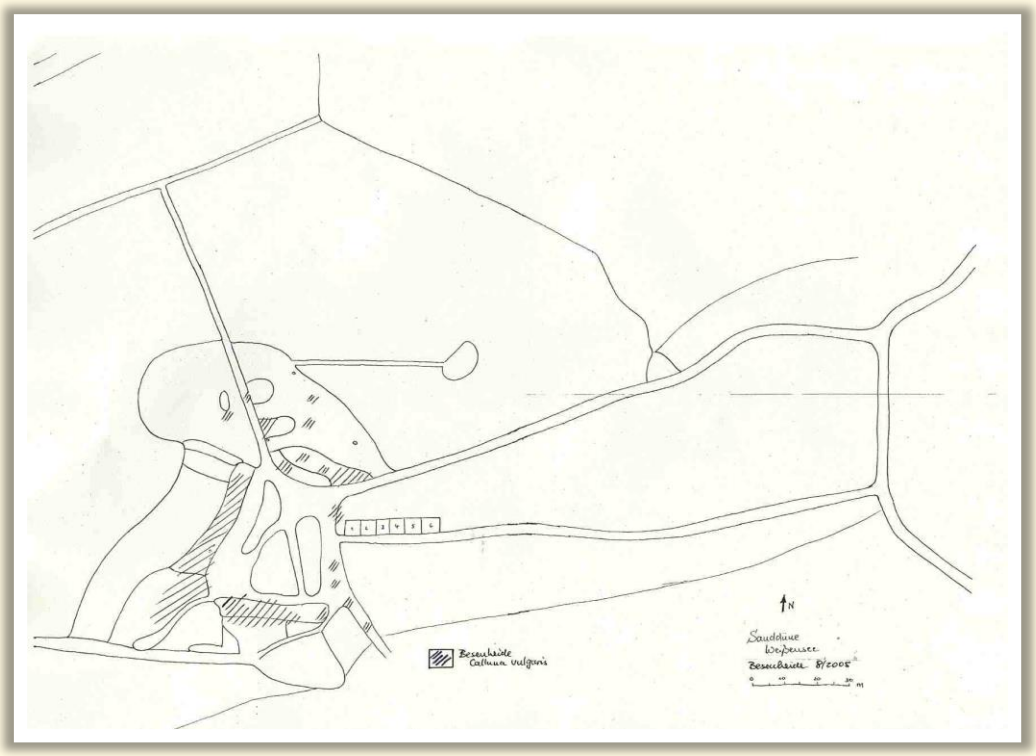


Abbildung 43: Besenheide auf der Sanddüne Weißensee Mai 2005. Durch die Auflichtungen 1994/1995 und 1997 konnte sich die Heide flächenhaft verbreiten, ihr Vorkommen zeichnet die damaligen Maßnahmen nach

Abbildung 42: Der Dünen-Sandlaufkäfer (Cicindela hybrida) ist stabil vorhanden (Foto: Jochen Schleu)

Abbildung 41: Der Ameisenlöwe (Myrmeleon formicarius) baut jedes Jahr seine Trichter auf der Sandüne Weißensee (Foto: Andreas Niedling)

Mit einem Maßnahmenbericht 1992 – 2005 wurden die beiden nach der Forstreform geschaffenen Forstdienststellen Amt für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten Fürth und Bayerische Staatsforsten Betrieb Nürnberg sowie die Untere und die Höhere Naturschutzbehörde bei der regierung von Mittelfranken über den Sachstand informiert.

REGELMÄßIGE ENTBUSCHUNGEN 2006 - 2017

Die AG Biotop- und Artenschutz führte per Hand auch nach 2005 regelmäßig kleinere Entbuschungen einzelner Kiefern auf der Freifläche durch, so im Februar 2011, September 2013, November 2014, Mai 2016 (Abb. 43).

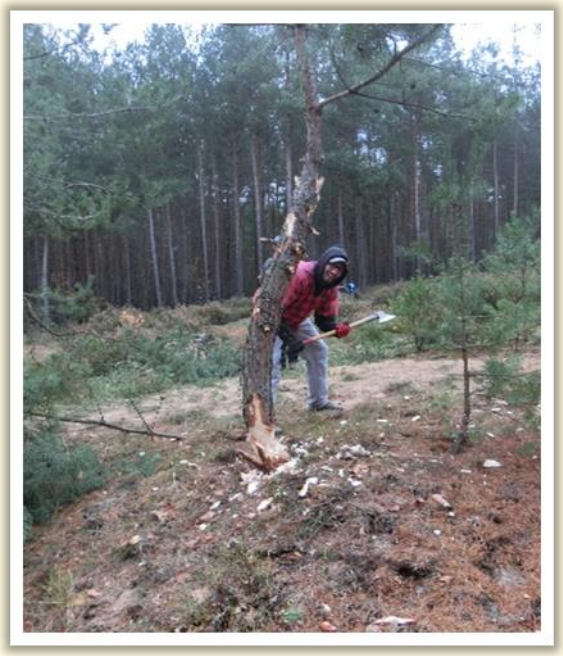


Abbildung 44: Entbuschungsaktion. Bertram Bergner

PROBLEM ROTEICHE (*QUERCUS RUBRA*)

Als großes Problem entwickelte sich die Verbuschung mit Roteichen (*Quercus rubra*).

Auf der Freifäche hatten bereits zu Beginn der Arbeiten 1993 an einigen Stellen Roteichen gestockt, vor allem an der Hangkante südlich der ursprünglich kleinen Offenfläche im Norden. Sie waren vermutlich mit Beendigung des Sandabbaues gesät worden. Vor allem aber stockten in den angrenzenden Waldbereichen z.T. flächendeckend Roteichen, die in den 1990er Jahren gesät worden waren. Bis 2005 war dies nur ein geringes Problem. Einige Roteichen waren bei Entbuschungen der Freifläche 2004/05 umgeschnitten worden und trieben nun buschförmig aus (Abb. 44). Wiederholtes Abschneiden 2007 und 2008 führte zu buschförmigem Austrieb.

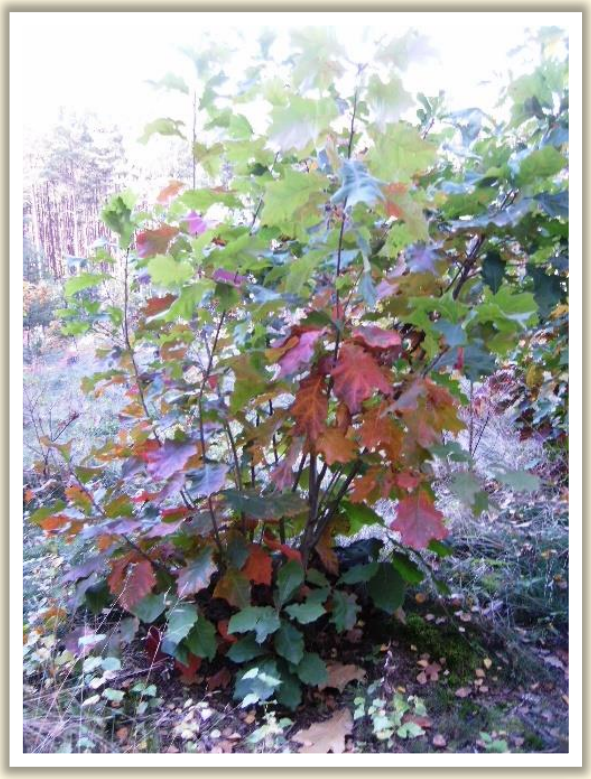


Abbildung 45: Buschförmiger Roteichenaustrieb ein Jahr nach nach Fällung

Damit ging nicht nur eine Beschattung mühsam entbuschter Offensandflächen einher, sondern das schwer zersetzbare Laub deckte auch die Offensandflächen zu. Zudem traten nun auch buschförmige Austriebe im Bereich der Senke im Westen und im Süden sowie am Nordrand der Freifläche auf. Sie wurden im Rahmen einer Pflegeaktion im Dezember 2008 zurückgeschnitten (Abb. 45 und 46).

Abbildung 46: Rückschnitt von Roteichenaustrieb in den Erweiterungsflächen am 4.12.2008. Jochen Schleu

In der Folgezeit wurden in Absprache mit dem Forstbetrieb und dem Amt für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten einzelne Roteichen geringelt. Diese Technik erschien vielversprechend, die Bäume wirksam zu entfernen. Allerdings trieben die Roteichen im Folgejahr am Stammfuß aus (Abb. 47). Selbst bei vertrockneten Roteichen (Jahre nach der Ringelung) gab es am Stammfuß Austriebe (Abb. 49).

Abbildung 47: Eugen Schlatter, Jochen Schleu, Prof. Dr. Werner Nezadal beim Entbuschen von Roteichen 4.12.2008

Leider begannen erste ältere Roteichen in der Nähe zu fruchten, so dass ca. 2004/2005 die ersten Keimlinge – gesät u.a. durch den Eichelhäher – in der Freifläche und in den benachbarten Waldflächen auftauchten (Abb. 48).

Der geltende Pflege- und Entwicklungsplan des NSG Tennenloher Forst forderte *„eine lokal stärkere Durchforstung bis komplette Entfernung der unterständigen Roteichen … . Dies gilt für Bereiche der Abteilungen Weißenseeholz … .“* (REGIERUNG VON MITTELFRANKEN, 1997, S. 87). Dieses Ziel wurde auch in der Maßnahmenkarte für die Waldbereiche auf und um die Sanddüne Weißensee dargestellt (REGIERUNG VON MITTELFRANKEN, 1997 Ziel- und Maßnahmenkarte).

Eine Erfassung fruchtender Roteichen im Gebiet im Oktober 2009 ergab, dass die im Umkreis stockenden Roteichen bis zur Kurt-Schumacher-Straße und zur Uttenreuther Straße mit geschätzter Höhe von sieben Metern noch nicht fruchteten.

Abbildung 48: Roteichenaustrieb am Stammfuß nach Ringelung

Abbildung 49: Roteichenkeimling auf der Freifläche

Abbildung 50: Roteichenaustrieb nach Fällung ehemals geringelter, trockener Bäume

Lediglich eine deutlich ältere Roteiche im Gebiet der ehemaligen Sandgrube südwestlich der Freifläche hatte möglicherweise ab 2004 gefruchtet. Sie wurde in Absprache mit dem Revierförster ca. 2010 gefällt. In der Folgezeit reduzierte sich das Aufkommen von Keimlingen merklich, ging aber nicht vollständig zurück.

Zwei weitere große, ca. 40 Jahre alte fruchtende Roteichen stehen an der Kurt-Schumacher-Straße. Es ist durchaus möglich, dass Eichelhäher von dort bis zur Sanddüne Weißensee Eicheln ausbringen. Notwendig wäre eine Fällung durch den Forstbetrieb (hoher Aufwand zur Verkehrssicherung nötig).

Im Rahmen einer Begehung mit dem Revierförster Hubert Schorer am 4.12.2009 wurde vereinbart, dass die AG Biotop- und Artenschutz ältere Roteichen im Bereich der Düne ringeln und fällen und im stark mit Roteichen unterbauten Wald westlich der Freifläche einige Versuchsflächen zur Roteichenbekämpfung anlegt.

In den Jahren 2010 bis 2017 wurde das Zurückdrängen der Roteiche zum Hauptthema.

ANGEWANDTE METHODEN AUF DER FREIFLÄCHE ZUR BEKÄMPFUNG DER ROTEICHE

Abbildung 51: Auf einen Trieb vereinzelte Roteiche

- Mehrfaches Zurückschneiden auf den Stock: Führte zu dem erwähnten buschförmigen Austrieb.
- Zurückschneiden der seitlichen Triebe nach buschförmigem Austrieb und Vereinzelung auf einen Haupttrieb und späteres Ringeln (Abb. 50): Sehr aufwändig, nach Ringeln mussten Stockaustriebe unter der Ringelungszone mindestens dreimal entfernt werden.
- Ringeln älterer Roteichen: Geeignete Methode, allerdings mussten Stockaustriebe unter der Ringelungszone mindestens dreimal entfernt werden.

- Ausreißen von Keimlingen/Jungpflanzen: Geeignete Methode, aber mühsam, wenn bereits zwei- oder dreijährig.
- Ausgraben bis zu fünf Jahre alter Roteichen: Geeignet, per Hand aber extrem mühsam (Abb. 51).

Abbildung 52: Ausgraben junger Roteichen. Noel Bach

ROTEICHEN-ENTFERNUNG MIT KLEINBAGGER 2016

Die Bekämpfung der Roteiche wurde zum Hauptthema der Besprechungen mit Johannes Marabini von der UNB Erlangen-Höchstadt. Der 2015 zunächst im Raum stehende Vorschlag der UNB, die Freifläche vorübergehend einzuzäunen und die im NSG bereits eingesetzten Pfauenziegen hier einige Wochen fressen zu lassen wurde nach Vorarbeiten durch die AG Biotop- und Artenschutz (Ausmessen Zaunbedarf, Klären Wasserversorgung etc.) verworfen, weil das AELF die Ziegenbeweidung ablehnte.

Ausgelöst durch diese Debatte setzten sich das AELF und der Forstbetrieb 2016 mit Erfolg für eine finanzielle Förderung eines Projektes durch den Naherholungsverein Sebalder Reichswald ein. Nach umfangreichen Besprechungen mit dem Revierförster Hubert Schorer zu den vor Beschädigungen freizuhaltenden Bodenflechtenbereichen konnte dann im Oktober 2016 eine Firma das Ausgraben der Roteichen durchführen (Abb. 52 – 54). Das Material - junge Roteichen, auch Birken, Wurzelstöcke und Streu - wurde vom Forstbetrieb abtransportiert, die Nachpflege übernahm die AG Biotop- und Artenschutz.

Abbildung 53: Ausgraben von Roteichen auf der Freifläche und in Randbereichen zum umgebenden Kiefernwald. Arbeiten mit dem Kleinbagger am 4./5.10.2016

Abbildung 54 und 55: Heidefläche westlich des Großen Dünenkopfes vor und nach Ausbaggern der Roteichen im Oktober 2016. Blick von Nord nach Süd

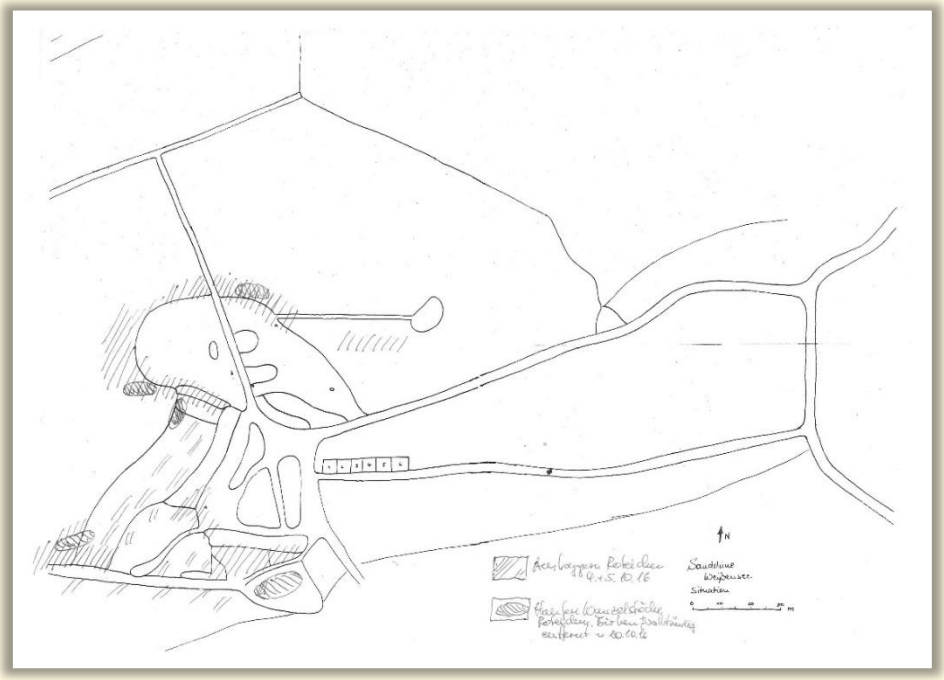


Abbildung 56: Roteichenentfernung 2016

ERGEBNIS ENTFERNUNGEN DER ROTEICHE BIS 2017

Durch die jahrelange Zurückdrängung der Roteichen mit unterschiedlichen Methoden konnten die besten Behandlungsarten herausgearbeitet werden.

Letztlich führte die massive Maßnahme mit dem Kleinbagger zu einer vollständigen Entfernung der Roteichen auf der gesamten Freifläche.

2017 wurde auf der gesamten Freifläche kein Wurzelaustrieb von Roteichen mehr festgetstellt, lediglich einig Keimlinge mussten per Hand entfernt werden. Damit ist das Problem jedoch nicht erledigt: Wenn die in den umgebenden Waldabteilungen stockenden Roteichen (2017 ca. 23 Jahre alt) anfangen zu fruchten, dürfte sich das Problem wieder extrem verschärfen.

PROBLEM RÜCKGANG DES SILBERGRASES UND DER BODENFLECHTEN

Trotz der zusätzlichen Offensandflächen - in Folge der Maßnahmen 2004/05 - ist bis 2017 ein deutlicher Rückgang der Silbergrashorste (*Corynephorus canescens*) und der Bodenflechten (*Cladonia*-Arten) zu verzeichnen.

Eine Erfassung der leichter erkennbaren und differenzierbaren Arten *Cetraria islandica* (Isländisch Moos), *Cladonia gracilis, Cladonia arbuscula, Cladonia unicalis, Cladonia rangiferina* (Echte Rentierflechte; Abb. 56) und *Cladonia verticillata* wurde im September 2009 durchgeführt. Die Ergebnisse zeigt Abb. 57.

Abbildung 57: Echte Rentierflechte (Cladonia rangiferina)

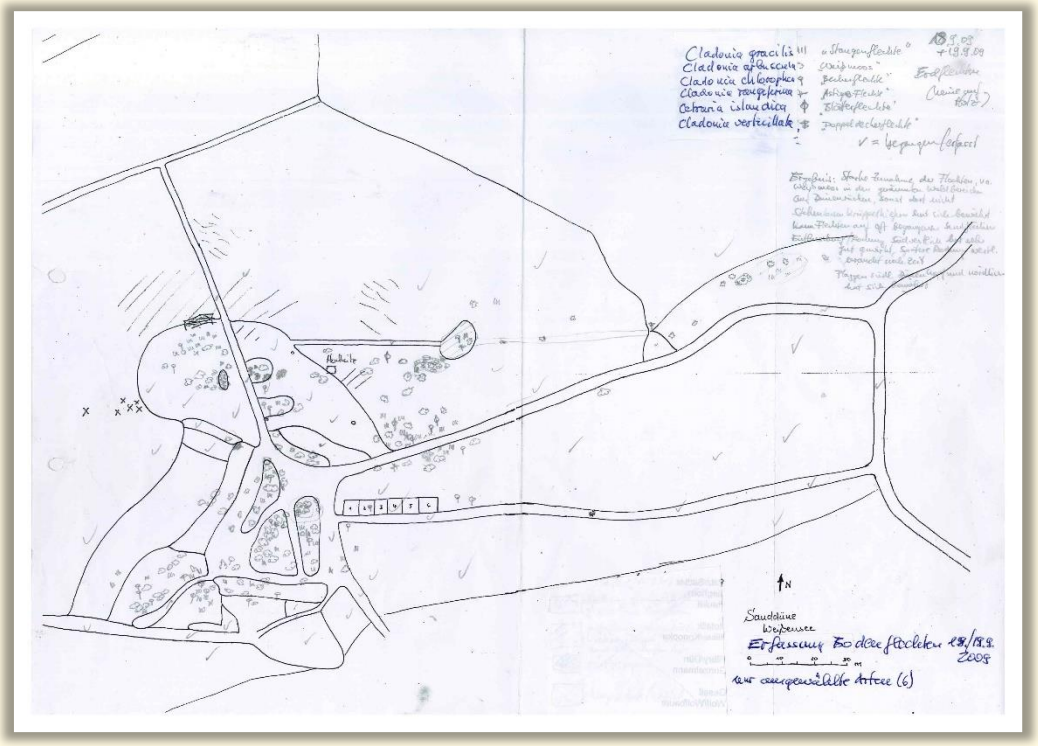


Abbildung 58: Erfassung der Bodenflechten im September 2009

BESUCHERFREQUENZ/HUNDEPROBLEM

Der Rückgang der Silbergrashorste und der Bodenflechten hängt unmittelbar mit der starken Zunahme der die Freifläche besuchenden Hundehalter zusammen (Abb. 58 und 59).

Eine Schätzung 2015 ergab, dass auf der Freifläche ca. 80% der Bodenflechten durch tägliches Graben und Herumtollen der Hunde, Betreten durch Personen oder Befahren mit Mountainbikes verschwanden. Dies betrifft nicht die abgelegeneren Bereiche der Freifläche und die Bereiche des Flechtenkiefernwaldes auf dem Dünenrücken (Abb. 60).

Nach einer Untersuchung im Winter 1997 war durchschnittlich eine Person pro Tag auf der Freifläche (15 Personen 23.12.96 bis 9.1.97 nach Trittspuren im Schnee). 2005 waren es in jeweils ca. vier Stunden im Mai bereits fünf (20.5.05), im August (20.8.05) sieben, im Oktober (24.10.05) fünf Personen.

Das regelmäßige Ansprechen der Hundehalter und das Aufhängen von Hinweiszetteln mit der Bitte um Beachtung des Wegegebotes im NSG brachten keine Änderung. Auch die Sperrung von Trampelpfaden durch Baumstämme nutzte nichts, sie wurden innerhalb weniger Tage mit einer Säge von BesucherInnen entfernt.

Abbildung 59: Die Freifläche der Sanddüne wurde zum beliebten Treffpunkt von HundehalterInnen am Nachmittag. 19.3.2015

Abbildung 60: Eine Hundehalterin animiert am 31.1.2016 ihre beiden Hunde, auf der offenen Sandfläche herumzutollen

Abbildung 61: Wo noch wenige Jahre zuvor dichte Flechtenbestände vorkamen, sind nun offene, täglich durchwühlte Sande vorherrschend. Großer Dünenkopf von Süd nach Nord am 31.1.2016

Bei einer Begehung am 12.5.2015 mit Johannes Marabini von der Unteren Naturschutzbehörde im Lkr. Erlangen-Höchstadt wurde das Problem erörtert (Abb. 61). In der Folgezeit kontrollierten die örtlichen Naturschutzwächter Harald Beisser und Herr Blumenröder nach Informationen der UNB die Einhaltung des Wegegebotes. Mit leider bislang nur geringem Erfolg: Die Verwüstungen blieben auf hohem Niveau.

Auch die Frequenz der besucherInnen nahm nicht ab. Am So. 31.1.16 waren in vier Stunden 18 Personen mit 15 Hunden zu beobachten. Am So., 5.2.17 waren in vier Stunden zehn Personen mit Hunden zu beobachten.

Abbildung 62: Begehung mit Johannes Marabini, Untere Naturschutzbehörde Lkr. Erlangen-Höchstadt am 12.5.2015

Bei der Sanddüne Weißensee handelt es sich um einen Bereich, der öffentlich nicht betretbar ist (Abb. 62).

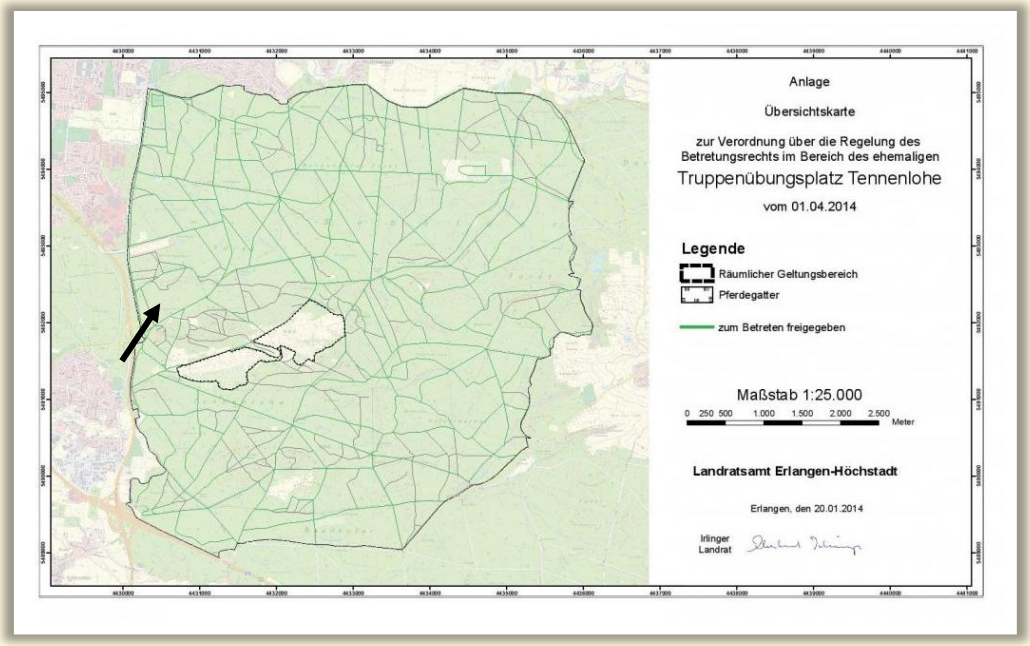


Abbildung 63: Wegegebot im NSG Tennenloher Forst. Die Sanddüne Weißensee liegt in einem Bereich, der nicht öffentlich betretbar ist, gekennzeichnet durch schwarz eingetragenen Weg (Homepage ERH_Amtsblatt_11_2014-page-004).

Von den im Jahr 2005 festgestellten 75 Silbergrashorsten (*Corynephorus canescens*) sind 2017 noch 11 Horste vorhanden (Abb. 63). Sie befinden sich ausschließlich in Bereichen, die nicht von Hunden umgegraben werden können, weil sie direkt unter Krüppelkiefern stehen. Damit ist die Population sogar noch niedriger als 1992, wo ca. 20 Horste erfasst worden waren.

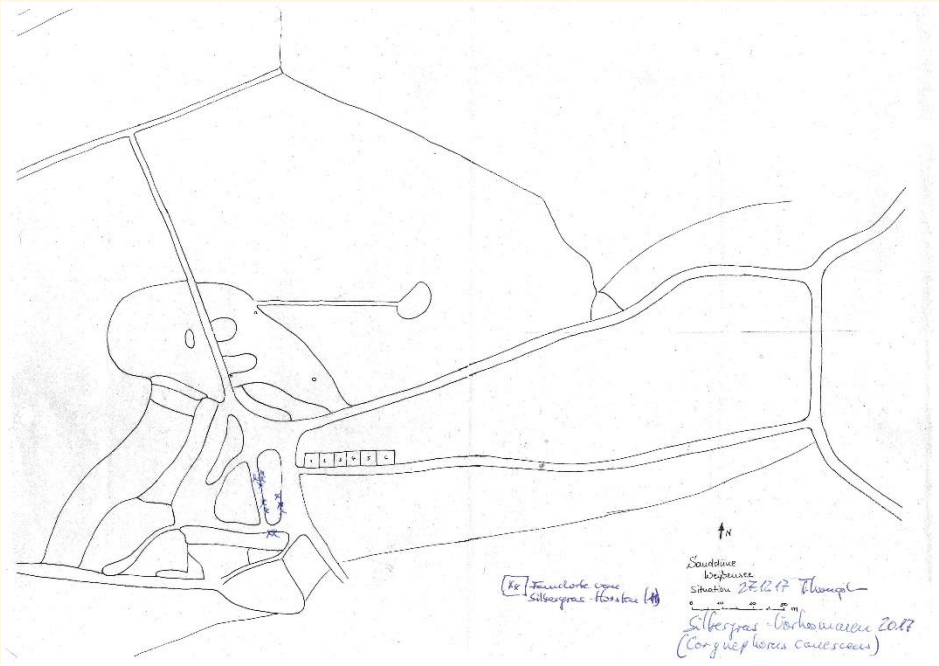


Abbildung 64: Vorkommen von Silbergras (Corynephorus canescens) im Jahr 2017

ERGEBNISSE FREIFLÄCHE 2005 - 2017

Durch die regelmäßigen Entbuschungen und die Roteichenentfernung mit einem Kleinbagger konnte die Freifläche freigehalten werden. Und zumindest vorübergehend die vollständige Verbuschung mit Roteiche verhindert werden.

Durch die Baggerarbeiten vergrößerte sich die Freifläche um ca. 4 % auf 4.540 m^2 (2017) und die offene Sandfläche um ca. 30 % von ca. 1.550 m^2 auf ca. 2020 m^2 (2017). Ein erfreuliches Ergebnis (Abb. 64).

Die Referenzfläche („Nullfläche“) nordöstlich der Freifläche, die bislang unbehandelt blieb, hat sich weiter verkleinert und ist stark beschattet.

Das Silbergras (*Corynephorus canescens*) ist fast erloschen. Nach der positiven Zunahme von 20 Horsten (1992) auf 75 Horste (2005) ist der Bestand auf 11 Horste (2017) zurückgegangen, ausgelöst durch die Tritt- und Grabebelastung durch Hunde. Der Frühlingsspörgel (*Spergula morisonii*) konnte sich hervorragend entwickeln. Im Frühjahr ist er auf der gesamten Freifläche zu finden. Die Besenheide (*Calluna vulgaris*) hat sich in der Freifläche gut etabliert. Ihr Bestand wurde durch die Baggerarbeiten reduziert, erholt sich aber wieder. Der Bestand der Bodenflechten ging nach der erfreulichen Entwicklung 2005 um ca. 80 % auf der Freifläche zurück. Die Blauflügelige Ödlandschrecke (*Oedipoda caerulescens*) ist in einer kleinen Population jedes Jahr vorhanden. Der Dünen-Sandlaufkäfer (*Cicindela hybrida*) ist jeden Sommer in einer kleinen Population vorhanden. Der Ameisenlöwe (*Myrmeleon formicarius*) hat eine stabile Population auf der Freifläche.

Der Ziegenmelker (*Caprimulgus europaeus*) wurde nicht wieder beobachtet.

Die Kreuzkröte (*Bufo calamita*) konnte 1996 beobachtet werden. Seither gibt es keinen Nachweis.

Im Mai 2016 konnte Johannes Marabini (UNB) im Bereich der Sanddüne einen Wiedehopf (*Upupa epops*) beobachten. Vermutlich war es nur ein Kurzbesuch des seltenen Vogels, der ansonsten sporadisch auf der großen Freifläche des NSG (ehem. Range 6) gesichtet wurde, bislang aber auch dort noch nicht brütete. Dieser Zufallsfund bestätigt ebenfalls das Konzept des BN, hier die Freifläche zu erhalten.

Auf der Referenzfläche kommen die Zielarten bis auf einige Flechten in zurückgehender Population nicht vor (Abb. 65 und 66).

Abbildung 67: Im Zuge der Baggerarbeiten 2016 wurde der Anteil offener Sandböden auf 2.020 m² erhöht. Freifläche, Blick nach Nordosten

Abbildung 65 und 66: Die unbearbeitete Referenzfläche (Nullfläche) im Dezember 1993 und 2017. Die Offensandfläche ist mit Streu bedeckt, die Bodenflechten stark zurückgegangen, Blick nach Süden

PROJEKT ERHALT UND ENTWICKLUNG DES FLECHTEN-KIEFERNWALDES AUF DEM DÜNENRÜCKEN

Der lichte Kiefernwald östlich der Freifläche wurde durch die AG Biotop- und Artenschutz erst ab 2004 – ausgelöst durch eine Durchforstung - intensiver betreut.

ZIELE DES PFLEGE- UND ENTWICKLUNGSPLANES

Im Pflege- und Entwicklungsplan NSG Tennenloher Forst (REGIERUNG MITTELFRANKEN 1997) ist zwar vorgesehen, den Dünenrücken östlich der Freifläche (Abb. 67) kontinuierlich zu einer Freifläche zu entwickeln und damit eine deutliche Vergrößerung der Offensandfläche zu erreichen. Sie könnte die immensen Verluste von Offenflächen im NSG durch Wiederbewaldung - auf den hier sehr gut dafür geeigneten Böden - wenigstens zum kleinen Teil ersetzen (vgl. Abb. 17). Leider gibt es aktuell seitens des Forstbetriebes und der Unteren Naturschutzbehörde keine Bestrebungen dieses Ziel umzusetzen.

Auf dem Dünenrücken gibt es noch Restbestände von Flechten-Kiefernwald mit besten Bodenflechtenbeständen und Weißmoos (Abb. 68 und 69).

Abbildung 68: Wald auf dem Dünenrücken östlich der Freifläche 2004. Blick Richtung Osten

Die Höhere Naturschutzbehörde bei der Regierung von Mittelfranken sieht den Pflege- und Entwicklungsplan auch nicht mehr als Grundlage der naturschutzfachlichen Pflege an und verweist stattdessen auf die (viel gröberen und nicht detaillierten) Managementpläne zum Vogelschutzgebiet Nürnberger Reichswald und zum FFH-Gebiet Sandheiden des Mittelfränkischen Beckens. Darin ist das Ziel einer Weiterentwicklung der Offenfläche auf dem Dünenrücken nach Osten nicht im Detail enthalten.

Ziel sollte es nach Ansicht des BN sein, entweder die Freifläche zu vergrößern oder den Erhalt des Flechten-Kiefernwaldes stärker in den Vordergrund zu stellen. Beide Biotoptypen genießen den Schutz der nationalen Naturschutzgesetze und der FFH-Richtlinie. Beide Biotoptypen benötigen aufgrund der Stickstoffeinträge und der Sukzession der Pflege. Allerdings sind die Erfolgschancen zur dauerhaften Etablierung unterschiedlich.

Nach erheblichem öffentlichen Druck des BN und des Fränkischen Albvereins für den Erhalt von Flechtenkiefernwaldbeständen beim geplanten Sandabbau der Fa. Zapf AG nördlich des Birkensees (Lkr. Nürnberger Land) hat sich die Regierung von Mittelfranken gegenüber dem Bergamt Nordbayern mit teilweisem Erfolg für deren Erhalt eingesetzt und sieht das Thema als relevant an (REGIERUNG VON MITTELFRANKEN 2017).

Abbildung 69: Flechtenkiefernwaldreste 2006 auf dem Dünenrücken östlich der Freifläche

FLECHTENKIEFERNWALD AUF DEM DÜNENRÜCKEN IST PRIMÄRER WALD

Nach Einschätzung verschiedener Fachleute (VON BRACKEL 2017; THEISINGER 2017) besteht kein Zweifel, dass auf Dünenrücken des Reichswaldes Flechtenkieferwälder Primärlebensraum sind, die mit der Wiederbewaldung nach der Eiszeit entstanden.

Selbstverständlich hat die Streunutzung in historischer Zeit zu ihrer Ausbreitung beigetragen, jedoch belegen die hohe Anzahl entsprechender Arten und die Parasitierung der Bodenflechten mit Pilzen die sehr lange Etablierung im Reichswald. Seit Jahren

schwinden die Bestände durch den Stickstoffeintrag (analog zu Mooren und Sandtrockenrasen), wenn sie nicht gepflegt werden.

Der Forstbetrieb Nürnberg hat – nach einigen öffentlichen Auseinandersetzungen um die Pflege des NSG Flechtenkiefernwälder bei Leinburg - das Problem erkannt und ein erstes Pilotprojekt durchgeführt (s.u.).

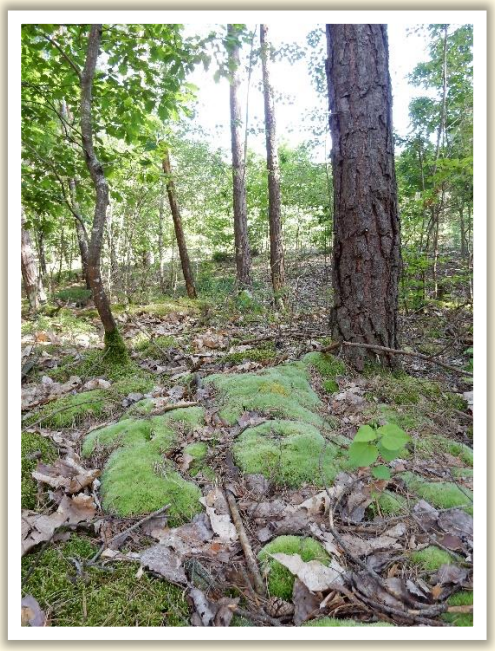


Abbildung 70: Weißmoos (Leucobrium glaucum) im Wald nördlich der Freifläche 2015

PFLEGEKONZEPT

Die AG Biotop- und Artenschutz hat sich erst nach Durchführung der zunächst prioritären Pflegemaßnahmen auf der Feifläche ab 2004 um den weiteren Dünenrücken mit Kiefernforst gekümmert. Zunächst ging es bei der Überlegung der Maßnahmen um die Frage, ob die Freifläche vergrößert wird oder der Kiefernwald bestehen bleibt. Da es nicht im Ermessen der AG Biotop- und Artenschutz liegt, dies zu entscheiden, wird zunächst von einem Bestehenbleiben des Kiefernwaldes ausgegangen.

Als Ziel der Biotoppflege wurde deshalb die dauerhafte Sicherung der Populationen von Bodenflechtenarten und des lückigen Waldbodens mit Weißmoos (Leucobrium glaucum) u.ä. Arten durch die Vergrößerung der streuarmen Teilflächen festgelegt.

Vorschläge für Maßnahmen waren Entfernung der Äste und Wipfel auf dem Dünenrücken in mehreren Stufen, Streu- und Oberbodenentfernung auf Teilflächen sowie mittelfristig eine größere Auflichtung des Kiefernbestandes.

DURCHFORSTUNG DES KIEFERNWALDES AUF DEM DÜNENRÜCKEN

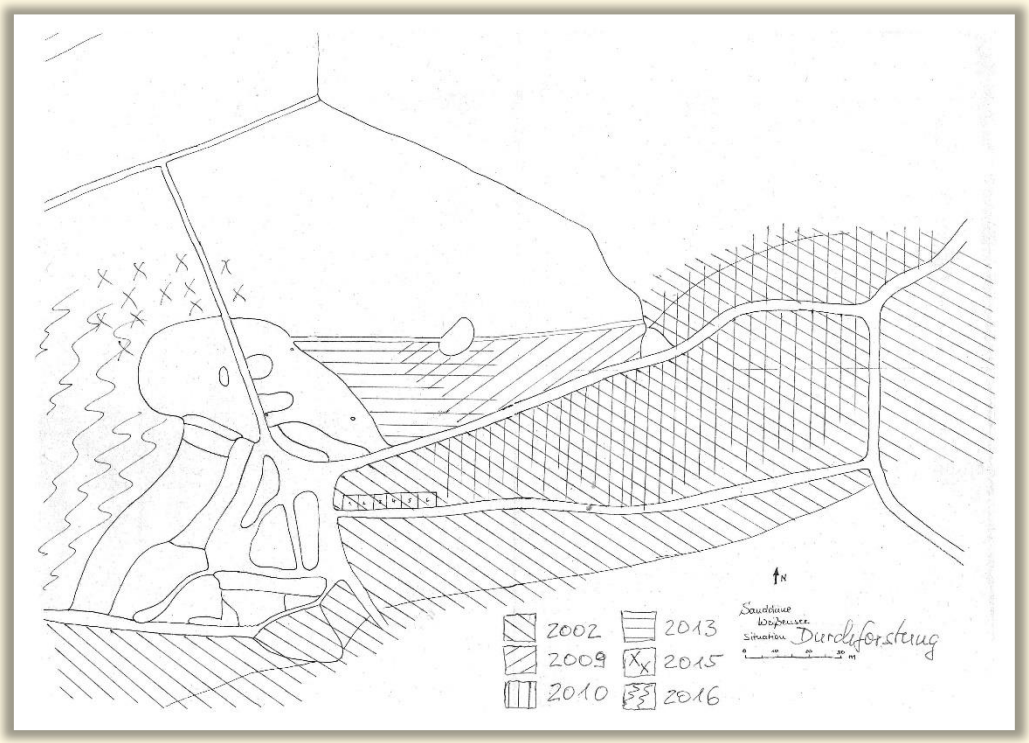


Abbildung 71: Durchforstungen 2002 bis 2017

Durchforstungen der Kiefernwaldbestände mit Selbstwerbern und durch den Forstbetrieb z.T. mit einem Harvester fanden in den Jahren 1994 nördlich, westlich und südlich der Freifläche, 2002 südlich und östlich der Freifläche, 2005 südlich und nordöstlich, 2009 nordöstlich, 2010 östlich, 2011 östlich und 2014 nördlich, 2015 westlich und nordwestlich statt. Bereits 2013 wurde der nach Westen ziehende Dünenbereich (westlich des betreuten Gebietes) durchforstet (Abb. 61). Leider blieben nach fast allen Durchforstungen die Äste und Wipfel der gefällten Bäume im Bestand liegen und drohten den ansonsten stärker lichtbeeinflussten Waldboden zu bedecken.

PROBEFLÄCHEN

Um die für eine Entwicklung Richtung Flechtenkiefernbestand nötigen Maßnahmen besser abschätzen zu können, wurden im April/Mai 2004 sechs kleine Probeflächen (5 x 4 m) im Kiefernforst östlich der Freifläche angelegt (Abb. 74 bis 85):

Probefläche 1: Plaggen bis auf den Sand (direkt neben der Freifläche)
Probefläche 2: Streurechen bis zum Auflagehumus
Probefläche 3: Streurechen bis zur Moosschicht
Probefläche 4: Vergleichsfläche ohne Behandlung (Äste und Wipfel entfernt)
Probefläche 5: Plaggen bis auf den Sand
Probefläche 6: Streurechen bis zum Auflagehumus

Abbildung 72: Probefläche 1, Plaggen bis auf den Sand, 2004

Abbildung 73: Probefläche 1, 2017

Abbildung 74: Probefläche 2, Streurechen bis zum Auflagehumus, 2004

Abbildung 75: Probefläche 2, 2017

Abbildung 76: Probefläche 3, Streurechen bis zur Moosschicht, 2004

Abbildung 77: Probefläche 3, 2017

Abbildung 78: Probefläche 4, Vergleichsfläche ohne Behandlung (Äste und Wipfel entfernt), 2004

Abbildung 79: Probefläche 4, 2017

Abbildung 80: Probefläche 5, Plaggen bis auf den Sand 2004

Abbildung 81: Probefläche 5, 2017

Abbildung 82: Probefläche 6, Streurechen bis zum Auflagehumus, 2004

Abbildung 83: Probefläche 6, 2017

Nach anderthalb Jahren (September 2005) zeigte sich noch, dass die geplaggten Flächen 1 und 5 Offensandflächen geblieben waren. Lediglich Kiefernnadeln und Streu bedeckten den Boden. Die bis zum Auflagehumus streugerechten Flächen 2 und 6 hatten stärkeren Preiselbeerwuchs, die lediglich bis zur Moosschicht streugerechte Fläche 3 zeigte vitales Mooswachstum. Die unbehandelte Fläche 4 wies stärkeren Graswuchs von Geschlängelter Schmiele (*Avenella flexuosa*), Preiselbeer- und Mooswachstum auf.

Im Jahr 2017 zeigen die Probeflächen deutliche Veränderungen:

Die geplaggte Fläche 1 besteht weiterhin aus Offensand. Dies liegt v.a. an der hohen Trittbelastung durch Hundehalter.

Die ebenfalls geplaggte Fläche 5 zeigt lückigen Bewuchs mit Besenheide. Preiselbeere und Kiefernanflug.

Die bis zum Auflagehumus streugerechten Flächen 2 und 6 weisen große Unterschiede auf: In der Fläche 2 hat sich ein Trampelpfad von Hundehaltern entwickelt. Sie ist z.T. offensandig. Die Fläche 6 wird von Moosen und Kiefernanflug dominiert.

Die lediglich bis zur Moosschicht streugerechte Fläche 3 wird ebenfalls durch Moose und Kiefernanflug geprägt.

Die unbehandelte Fläche 4 zeigt weiter starken Moosbewuchs.

Im Ergebnis ist festzustellen, dass selbst die bis auf den Sand geplaggten Flächen nach 13 Jahren kaum Flechten aufweisen.

Die einmalige Reduzierung von Oberboden per Hand hat auf längere Sicht (13 Jahre) keine deutliche Verbesserung erbracht. Wo 2017 Offensand besteht, geht das eher auf andauernde Störungen zurück als auf das einmalige Plaggen. Auffallend ist das Aufkommen von Birken südlich der Probeflächen entlang der Waldfuhr. Sie führten möglicherweise zu stärkerer Beschattung und im Zusammenspiel mit vermutet feuchteren Bedingungen im gesamten umliegenden Wald zu weniger Trockenheit auf dem Dünenrücken. Offenbar muss auch der Stickstoffeintrag häufiger reduziert werden.

Ob es auf Dauer gelingt die Reste des Flechtenkiefernwaldes zu erhalten und auszudehnen muss sich noch zeigen. Evtl. wäre die Realisierung einer Offenfläche die bessere Wahl für den Artenschutz auf dem Dünenrücken.

PFLEGEMAßNAHMEN

Die Entfernung von Ästen und Wipfeln durch die AG Biotop- und Artenschutz fand in den verschiedenen Teilbereichen März - Mai 2004, März und August 2005, Januar 2007, Januar 2009, Mai und Oktober 2010, Januar und September 2011, Januar, Mai-Juli und Oktober 2016 sowie zuletzt im Oktober 2017 statt.

Dazu wurden die nach Durchforstungen liegengebliebenen Äste und Wipfel in Handarbeit aus dem Bestand in die umliegenden Mulden mit Feuchtwäldern geschafft, wo das Material verrotten und zum ökologischen Waldumbau beitragen kann (Abb. 62 - 65). Ein kleiner Teil wurde im Bereich des Dünenrückens aufgeschichtet, da keine Fahrzeuge zum Abtransport bereitstanden.

Abbildung 84: Streuentfernung auf dem Dünenrücken im Kiefernwald (April 2004); Heike Russek (Foto: Karin Klein-Schmidt)

Abbildung 85 und 86: Wald östlich der Freifläche vor (April 2004) und nach (Mai 2004) Entfernung der Wipfel und Äste

Abbildung 87: Liegengebliebene Äste und Wipfel nach Durchforstung 2009

Abbildung 88: Wegschaffen liegengebliebene Äste und Wipfel nach Durchforstung. Julia Rathgeber 2009

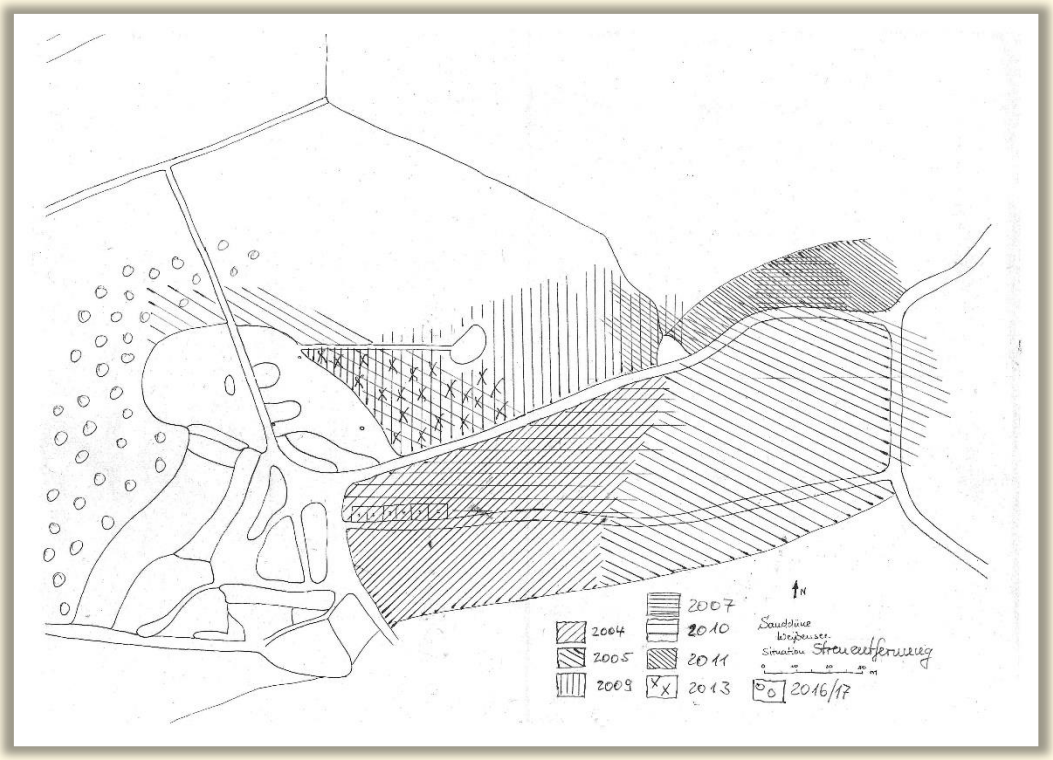
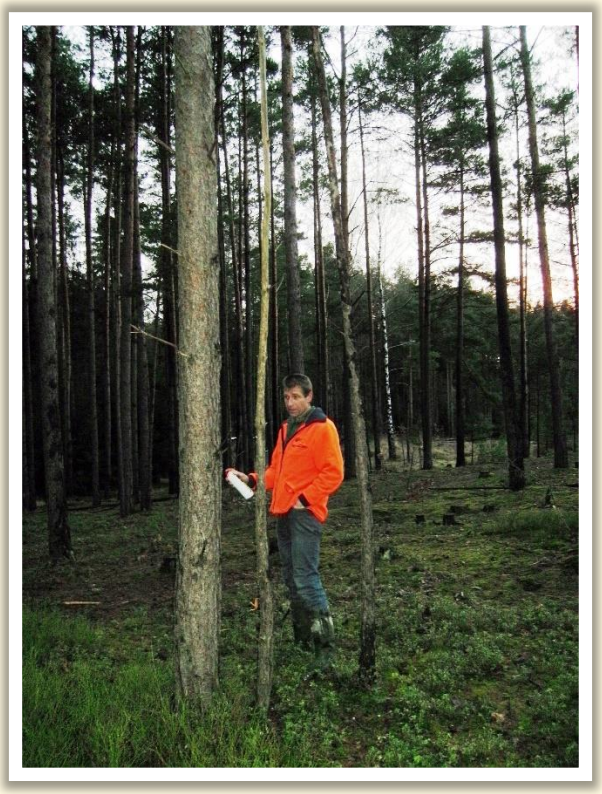


Abbildung 89: Durchgeführte Maßnahmen Streu 2004 – 2017



Die Markierung von Bäumen durch den örtlichen Revierförster Hubert Schorer war diue Voraussetzung, dass Selbstwerber zu einer Auflichtung des Kiefernbestandes beitragen konnten. Im älteren Kieferbestand östlich der Freifläche wurde dadurch eine leichte Verbesserung erreicht.

Abbildung 90: Revierförster Hubert Schorer beim Anzeichnen zu fällender Kiefern im Bestand auf dem Dünenrücken

ENTFERNUNG VON OBERBODEN/PLAGGEN

Weil sich bald zeigte, dass das Entfernen der Streu nicht ausreicht, um die Devastierung aufzuhalten, wurde im Kiefernbestand gelegentlich auch bis auf den Sand per Hand geplaggt und das Material weggeschafft (Abb. 90).

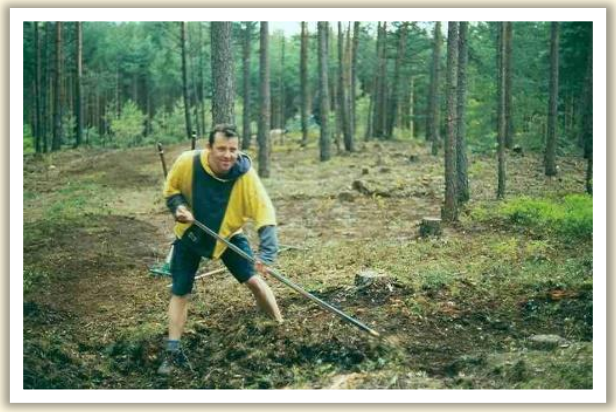


Abbildung 91: Oberbodenentfernung auf dem Dünenrücken im Kiefernwald (April 2004). Tom Konopka (Foto: Karin Klein-Schmidt)

Abbildung 92: Plaggen von Oberboden. Katja Maccioni, 2014

PROJEKT ROTEICHEN-RÜCKNAHME IM KIEFERNBESTAND

Nach Absprache mit dem Revierförster wurden 2010 vom Forstbetrieb westlich des Betreuungsgebietes eine und von der AG Biotop- und Artenschutz drei Versuchsflächen zur Reduzierung der Roteiche im Kiefernbestand angelegt (10 x 10 m).
Probefläche 1: Fällen der jungen Roteichen mit Heppe in ca. 50 cm Höhe. Jede 5. Roteiche blieb stehen (Anlage Forstbetrieb; an der Forststraße).
Probefläche 2: Fällen der jungen Roteichen (ca. 330), Stehenlassen von ca. 40 größeren Roteichen. In der Fläche und randlich ca. 10 ältere Kiefern. Wegschaffen des Materials (Westlich Forstweg in Nord-Süd-Richtung).
Probefläche 3: Ringeln jeder Roteiche mit Ringeleisen und Taschenmesser (ca. 270). In der Fläche stehen sechs ältere Kiefern. Wegschaffen des Materials (Westlich Forstweg in Nord-Süd-Richtung)
Probefläche 4: Vergleichsfläche, ohne Behandlung.

Abbildung 93: Probefläche 3 nach Anlage 2010. Alle 270 Roteichen wurden geringelt

Leider scheiterte das Projekt vor einer aussagekräftigen Untersuchung, da bei der Durchforstung im Jahre 2013 die Probeflächen 2 – 4 durch Anlage einer Harvesterschneise zerstört wurden.

Die bis dahin erzielten Zwischergebnisse:

Alle abgesägten Roteichen im Kiefernbestand (Probeflächen 1 und 2) entwickelten bereits 2011 auch unter Beschattung massiven buschförmigen und vitalen Austrieb.

Alle geringelten Roteichen (Probefläche 3) haben unter der Ringelungszone Aiustriebe entwickelt, wenn auch deutlich schwächer als bei den abgesägten Roteichen.

Es ist völlig unklar, wie die Roteichen im Kiefernbestand dauerhaft reduziert werden können, was im Pflege- und Entwicklungsplan des NSG vorgesehen war.

SPÄTBLÜHENDE TRAUBENKIRSCHE

2017 tauchte als neues Problem die Spätblühende Traubenkirsche (*Prunus serotina*) im Kiefernwald westlich der Freifläche auf.

240 Keimlinge wurden am 16.6.17 und weitere 20 am 17.10.17 von der AG Biotop- und Artenschutz herausgerissen.

ERGEBNISSE FLECHTENKIEFERNWALD BIS 2017

In den geplaggten Bereichen und in besonders besonnten Teilflächen konnten einige Flechtenbestände wieder etwas ausgeweitet werden. Leider geht der Flechtenbestand insgesamt sukkzessive zurück. Hauptursache ist der Eintrag von Stickstoff über Immissionen. Vermutlich trägt auch die stärkere Durchfeuchtung des Flechtenkiefernwaldes auf der Düne durch die umgebenden Waldbereiche bei.

Dieser Rückgang kann derzeit mit den dem BN zur Verfügung stehenden Methoden nicht aufgehalten werden.

Weißmoos (*Leucobrium glaucum*) findet sich vor allem auf einem kleinen Rest-Hügel des ehemaligen Sandabbaugebietes nördlich der Freifläche.

Nickendes Wintergrün (*Pyrola secunda*) konnte sich über die gesamte Zeit seit 1992 in der Grube des ehemaligen Sandabbaus (anschließend mit Kiefern aufgeforstet) westlich der Freifläche in größerer Population halten (Abb. 93).

Abbildung 94: Nickendes Wintergrün (Pyrola secunda) im Kiefernbestand westlich der Freifläche 2016

MÖGLICHKEITEN ZUR WEITERENTWICKLUNG IM FLECHTEN-KIEFERNWALD

Im Zuge eines Pilotprojektes des Forstbetriebes Nürnberg mit der Unteren Naturschutzbehörde Nürnberger Land und unter wissenschaftlicher Begleitung durch Wolfgang und Julia von Brackel ab 2012 konnte im NSG Flechtenkiefernwälder bei Leinburg gezeigt werden, dass devastierte Bestände wiederhergestellt werden können.

Dort wurden mehrere hundert Quadratmeter große Flächen per Hand geplaggt, per Kleinbagger abgeräumt und Teilflächen mit Flechtenbruchstücken versorgt. Bereits nach wenigen Jahren konnte eine sehr gute Entwicklung der für Flechtenkiefernwald typischen Arten nachgewiesen werden (VON BRACKEL, VON BRACKEL 2016). Die maschinelle Methode war am effektivsten.

Die Bereitschaft des Forstbetriebes vorausgesetzt ließe sich dieses (maschinelle) Verfahren auch auf dem Dünenrücken der Sanddüne Weißenssee umsetzen. Dazu wäre zunächst eine Abschätzung des Gefahrenpotentials (Munition) nötig.

Die AG Biotop- und Artenschutz wäre bereit die Planung vorzubereiten und die Dokumentation und Erfolgskontrolle im Rahmen ihrer Möglichkeiten zu übernehmen.

EHRENAMTLICHE MITARBEITERINNEN 1992 – 2017

In den 25 Jahren haben zahlreiche Aktive der AG Biotop- und Artenschutz, FreundInnen und Bekannte bei der Pflege mitgeholfen. Ob einen ganzen Tag oder nur eine Stunde: Ihre ehrenamtliche Arbeit hat zum Erfolg beigetragen. Sollte jemand vergessen worden sein, bittet der Autor um Nachsicht:

Noel Bach, Renate Bang, Bertram Bergner, Sylvia Cremer, Wolfgang Dötsch, Stephan Ebert, Thomas Grunwald, Andrea Hilker, Andreas Horndasch, Hannes Just, Axel Kaiser, Karin Klein-Schmidt, Tanja Kobes, Jörg Koffler, Tom Konopka, Birgit Konzog, Verena Kraemer, Wolfgang Lumpi, Katja Maccioni, Susanne Matern, Edwin McGee, Tim Motalik, Dr. Werner Nezadal, Andreas Niedling, Hans-Georg Purucker, Julia Rathgeber, Tobias Ruckes, Heike Russek, Eugen Schlatterer, Jochen Schleu, Joachim Schwarz, Thomas Segitz, Dr. Jürgen Tendel, Felix Wagner, Holger Weißenberger, Andreas Welsch.

EHRENAMTLICH ERBRACHTE ARBEITSSTUNDEN

Insgesamt investierte die AG Biotop- und Artenschutz zwischen 1992 und 2017 ca. 500 Stunden ehrenamtliche Pflegearbeit. Diese wurde im Wesentlichen per Hand geleistet, gelegentlich kam eine Motorsäge zum Einsatz. Dazu kommen ca. 350 Stunden für die Artenerfassungen, Fotodokumentation, Kartenerstellung, Berichte und Absprachen. Die zusätzlichen Zeitaufwendungen der Forstbehörden für maschinelle Pflege, Absprachen, Auszeichnen und die der Selbstwerber für Holzentnahme sind dem Autor unbekannt.

ZUSAMMENFASSUNG UND AUSBLICK

Seit 1992 hat die AG Biotop- und Artenschutz - über 25 Jahre - die Sanddüne Weißensee in Kooperation mit den Forstbehörden, der Unteren Naturschutzbehörde und mit Unterstützung durch die Universität Erlangen betreut.

Mit der Unterschutzstellung der Fläche als Teil des großen Naturschutzgebietes „Tennenloher Forst“ 1994, der Verabschiedung des Waldfunktionsplanes, der Erstellung des Pflege- und Entwicklungsplanes für das Naturschutzgebiet 1997, dem Manage-

Abbildung 95: Luftbild der Sanddüne Weißensee im Mai 2016 aus 600 m Höhe (Quelle: Screenshot Google Earth Okt. 2017) (Quelle: Google Earth)

mentplan Vogelschutzgebiet „Nürnberger Reichswald“, dem Managementplan FFH-Gebiet "Sandheiden im mittelfränkischen Becken" und dem Start des Projektes "SandAchse Franken" im Jahr 2000 waren und sind die Bedingungen für den Erhalt und die Pflege der Sanddüne Weißensee als offener Sandlebensraum und als Flechtenkiefernwald besonders günstig.

Durch die Unterstützung der Forstdienststellen konnte die besonnte Freifläche von 1993 bis 2017 nicht nur gesichert, sondern sogar um fast 80 % vergrößert werden.

Die Population der Zielart Silbergras (*Corynephorus canescens*) konnte zwischenzeitlich auf das siebenfache erhöht werden, ist aber wegen der Hundebelastung wieder auf ein niedriges Niveau abgesunken. Die Population des Frühlingsspörgels (*Spergula morisonii*) konnte sich hervorragend entwickeln. Die Besenheide (*Calluna vulgaris*) hat sich in der Freifläche gut etabliert. Der Bestand an Bodenflechten (*Cladonia*-Arten) konnte zunächst deutlich verbessert werden, geht aber durch die Hundebelastung wieder

stark zurück. Die Blauflügelige Ödlandschrecke (*Oedipoda caerulescens*) ist in einer kleinen Population jedes Jahr stabil vorhanden wie auch der Dünen-Sandlaufkäfer (*Cicindela hybrida*). Der Ameisenlöwe (*Myrmeleon formicarius*) hat eine stabile Population auf der Freifläche. Die Blauflügelige Sandschrecke (*Sphingonotus caerulans*) wurde bisher nicht beobachtet.

Im feuchten Bereich hat sich die Besenheide (*Calluna vulgaris*) gut etabliert. Die Kreuzkröte (*Bufo calamita*) konnte erstmals 1996 beobachtet werden. Seither wurde sie nicht wieder entdeckt. Sonnentau (*Drosera rotundifolia*) ist noch nicht aufgetreten.

Die Referenzfläche („Nullfläche“) nordöstlich der Freifläche, die bislang unbehandelt blieb, hat sich weiter verkleinert und ist stark beschattet. Die Bodenflechten gehen zurück, weitere Zielarten wurden dort nicht festgestellt.

Die Zielarten des Flechtenkiefernwaldes wie die Bodenflechten sind in zurückgehender Population vorhanden. Der Ziegenmelker (*Caprimulgus europaeus*) wurde bisher nur 1996 einmal nachgewiesen.

Besonders erfreulich ist die Beobachtung eines Wiedehopfes (*Upupa epops*) im Bereich der Sanddüne im Jahr 2016.

Im Rahmen der Managementplanung Sandheiden des mittelfränkischen Beckens wurde 2010 auch die Sanddüne Weißensee, hier auch insbesondere die offene Freifläche, durch Dr. Gudrun Mühlhofer im Auftrag des AELF Fürth begutachtet. Im Bericht heißt es: *„In der kleineren Fläche im Norden (Dünenrücken Weißenseeholz) ist ein hervorragendes Mosaik aus offenen Sanden, Pioniervegetation, Flechtenteppichen und Heidevegetation vorhanden. … . … Beeinträchtigungen sind … nicht vorhanden (Dünenrücken Weißenseeholz). Gesamtbewertung: … erreichen … sehr guten Erhaltungszustand.“* (MANAGEMENTPLAN 2010). Dies stellt eine gute Bestätigung der (bis dahin 18-jährigen) Pflegemaßnahmen dar.

Beim Runden Tisch zur Managementplanung „Sandheiden des mittelfränkischen Beckens“ am 10.11.2011 im Walderlebniszentrum Tennenlohe zeigte Claus Rammler, Höhere Naturschutzbehörde bei der Regierung von Mittelfranken, ein Foto von der Sanddüne Weißensee als Beispiel für die hohe Bedeutung solcher Lichtungen für die Zielarten.

Beim Reichswaldfest am 16.7.2016 betonte der Vorsitzende der Bayerischen Staatsforsten, Reinhard Neft, in seiner Rede die gute Zusammenarbeit des Forstbetriebes Nürnberg und des BUND Naturschutz beim Projekt Sanddüne Weißensee.

Etwa 850 Stunden ehrenamtliche Arbeit brachte die Arbeitsgruppe Biotop- und Artenschutz des BN in den letzten 25 Jahren für das Projekt Sanddüne Weißensee auf. Sie flossen in behutsame Entbuschungsmaßnahmen, Streu- und Oberbodenentfernung und in die umfangreiche wissenschaftliche Untersuchung und Dokumentation.

Wünschenswert wäre künftig die Zurückdrängung der Roteichenbestände (*Quercus rubra*) im gesamten Bereich und im Umgriff der Düne, wie dies auch der Pflege- und Entwicklungsplan für das NSG Tennenloher Forst vorsieht.

Anzustreben wäre darüber hinaus die mittelfristige Vergrößerung der Freifläche Richtung Osten, wie dies der Pflege- und Entwicklungsplan für das NSG Tennenloher Forst vorsieht.

Die Auslichtung der Kiefernbestände und die Entfernung des Oberbodens in weiten Bereichen des Dünenrückens, wie dies im NSG Flechtenkiefernwälder bei Leinburg erfolgreich erprobt wurde, wären dringend anzustreben.

Viele der bisherigen und der künftigen Maßnahmen machen nur Sinn, wenn es gelingt den hohen Besucherdruck mit grabenden und herumtollenden Hunden deutlich zu reduzieren.

Eine Erfassung von Insektenarten durch die Universität Erlangen wäre ebenfalls zu erwägen.

DANKSAGUNG

Die Maßnahmen der AG Biotop- und Artenschutz des BN an der Sanddüne Weißensee ließen sich mit großzügiger Unterstützung durch die beteiligten Forstdienststellen realisieren. Besonderer Dank gebührt Frau FRin Waltraud Wagner, Herrn FDir Bernhard Schönmüller, Herrn Forstdirektor Dr. Peter Pröbstle, Herrn Forstbetriebs-leiter Roland Blank und dem Revierförster, Herrn Hubert Schorer. Herrn Johannes Marabini von der zuständigen Unteren Naturschutzbehörde und Prof. Dr. Werner Nezadal von der Universität Erlangen gebührt ebenfalls herzlicher Dank.

LITERATUR

BERGER, K. 1951: Die Dünen im Raume von Nürnberg und Erlangen. Geol. Bl. NO-Bayern 1: 70-74

BUSHARDT, M., MEYER, N. 1991: Vernetzungs- und Pflegekonzept für die Dünengebiete zwischen Altdorf und Leinburg. Mskr. IVL; Röttenbach; 98 S.

BUSHARDT, M., MEYER, N., LEUPOLD, P. 1992: Ökologische Untersuchungen im geplanten Sandabbaugebiet „Speck“ im Staatsforst Altdorf. Mskr. IVL; Röttenbach; 40 S.

FORSTAMT ERLANGEN-OST 1924: Erlangen-Ost. Luftbild des Vorstandsbezirkes mit Legende zur Altersklassenbestimmung. Orig. im staatlichen Forstamt Erlangen, ca. 1:10.000

GEOPLANA ING. BÜRO 1981: Luftbild ca. 1:10.000 Forst Erlangen.
Überfliegung vom 6.8.1981, Kammer 30/23, Bild Nr. 032. Abzug im staatl. Forstamt Erlangen

HOHENESTER, A. 1978: Die potentielle natürliche Vegetation im östlichen Mittelfranken. Erl. Geogr. Arb. 38: 337-355

KAULE, G. 1991: Arten- und Biotopschutz. 2. Aufl.; Stuttgart; 519 S.

REGIERUNG VON MITTELFRANKEN 2017: Aussage von Andrea Kerskes, Sachgebiet 51, bei der öffentlichen Veranstaltung zu Flechtenkiefernwäldern am 22.11.2017 im Kollegienhaus der Universität Erlangen

KÜSTER, H. 1995: Geschichte der Landschaft in Mitteleuropa von der Eiszeit bis zur Gegenwart. C.H. Beck, München, 424 S.

MANAGEMENTPLAN 2010: Sandheiden des Mittelfränkischen Beckens, Teil Fachgrundlagen 2010

MÜHLHOFER, DR. GUDRUN 2010: Managementplan Sandheiden des mittelfränkischen Beckens, Teil Fachgrundlagen, Auszug 2010NEZADAL, W. 1996: pers. Mitteilung am 21.02.1996

REBHAN, H. 1995: Zur Situation der nordostbayerischen Binnendünen aus der Sicht des Naturschutzes. Artenschutzreport 5: 16 - 21

REGIERUNG VON MITTELFRANKEN (Hrsg.) 1985: BannwaldVO

REGIERUNG VON MITTELFRANKEN (Hrsg.) 1994: Regierungsamtsblatt 18: 191-192 und 188-189

RIECKEN, U., RIES, U., SSYMANK, A. 1994: Rote Liste der gefährdeten Biotoptypen der Bundesrepublik Deutschland. Bonn-Bad Godesberg; 184 S.

RINGLER, A. 1987: Gefährdete Landschaft. München

STMLU (Bayerisches Staatsministerium für Landesentwicklung und Umweltfragen; Hrsg.) 1989: Arten- und Biotopschutzprogramm Bayern, Landkreis Erlangen-Höchstadt

STMLU (Bayerisches Staatsministerium für Landesentwicklung und Umweltfragen; Hrsg.) 1992: Mager- und Trockenstandorte. München. 44 S.

THEISINGER, DR. DIETER 2017: Pers. Mitteilung am 24.11.17

VEREIN FÜR HEIMATFORSCHUNG „ALT-FÜRTH“ (Hrsg.) 1968: Das Nürnberger Gebiet „bis an die Grenzwasser“. Nachdruck des Kupferstiches von Jörg Nöttelein, coloriert von Johannes Müllner 1623. Orig. im Staatsarchiv Nürnberg, Nürnberger Karten und Pläne Nr. 244

VON BRACKEL, WOLFGANG u. VON BRACKEL, JULIA 2016: Ein Pilotversuch zur Wiederherstellung von Flechten-Kiefernwäldern, Anliegen Natur 38(1), 2016 S. 1- 9
VON BRACKEL, WOLFGANG 2017: Aussage bei der öffentlichen Veranstaltung zu Flechtenkiefernwäldern am 21.11.2017 im Kollegienhaus der Universität Erlangen
VOSSMERBÄUMER, H. 1973: Quartäre Flugsande in Nordbayern. Geol. Bl. NO-Bayern 23(1): 1-20
WELSCH, A. 1995: Pioniergesellschaften und Calluna-Heiden auf dem ehemaligen Standortübungsplatz Tennenlohe/Mfr. Diplomarbeit Erlangen, 92 S.

Anlage 1

SANDDÜNE WEIßENSEE
GESAMTARTENLISTE FLORA

Stand 12/2017

1992 W. Nezadal
1993 T. Konopka, Th. Grunwald (Vegetationserfassung)
1994 A. Welsch, Th. Grunwald
1996 T. Konopka
2005 T. Konopka (Vegetationserfassung)
2015 T. Konopka

Art Dt. Name (erstmalige Erfassung) Rote Liste BY

Höhere Pflanzen

Agrostis stolonifera Weisses Straussgras (1994)
Alnus glutinosa Schwarz-Erle (1993)
Avenella flexuosa Geschlängelte Schmiele (1996)
Betula pendula Hänge-Birke (1994)
Calamagrostis epigeios Land-Reitgras (2005)
Calluna vulgaris Besen-Ginster (1994)
Carex hirta Raue Segge (2005)
Cerastium vulgatum Gewöhnliches Hornkraut (1994)
Corynephorus canescens Silbergras (1993) 3
Fragaria vesca Wald-Erdbeere (1993)
Hypericum perforatum Getüpfeltes Johannsikraut (2005)
Juncus articulates Glanzfrüchtige Binse (1994)
Juncus bufonius Kröten-Binse (1994)
Juncus cf. effusus Flatter-Binse (1994)
Juncus tenuis Zarte Binse (1994)
Lupinus polyphyllos Vielblättrige Lupine (2005)
Molinia caerulea Blaues Pfeifengras (1993)
Monotropa hypopitis Fichten-Spargel (1993)
Phleum pratense Wiesen-Lieschgras (2005)
Picea abies Fichte (1993)
Pinus sylvestris Schwarz-Kiefer (1994)
Poa annua Einjähriges Rispengras (1994)
Populus tremula Zitterpappel (2005)
Prunus serotina Spätblühende Traubenkirsche (2005)
Pyrola secunda Nickendes Wintergrün (1993)
Quercus robur Stieleiche (1993)
Quercus rubra Roteiche (1993)
Robinia pseudacacia Robinie (1993)
Rubus idaeus Himbeere (2005)
Rumex acetosella Gewöhnlicher kleiner Sauerampfer (1993)
Sagina procumbens Niederliegendes Mastkraut (1994)
Salix caprea Sal-Weide (1993)
Sarothamnus scoparius Besenginster (1993)
Scleranthus annuus Einjähriger Knäuel (1994)
Senecio viscosus Klebriges Greiskraut (1994)
Sorbus aucuparia Eberesche (2005)

Spergula morisonii Frühlings-Spörgel (1993) 3
Ulmus spec. Ulme (2005)
Vaccinium myrtillus Heidelbeere (1994)
Vaccinium vitis-idaea Preiselbeere (1996)
Veronica officinalis Wald-Ehrenpreis (1994)
Viscum album Kiefern-Mistel (1993)

Moose

1993 A. Welsch, Th. Grunwald
2015 T. Konopka

Polyrtrichum piliferum Glashaar-Haarmützenmoos (1993)
Dicranum scoparium Gewöhnliches Gabelzahnmoos (1994)
Leucobrium glaucum Weißmoos (2015)

Anlage 2

SANDDÜNE WEIßENSEE
GESAMTARTENLISTE FAUNA, STAND 12/2017

1992 W. Nezadal und div. MitarbeiterInnen der AG
1994 A. Welsch, Th. Grunwald (Siebverfahren)
4/1994 div. Mitglieder AGBA (bei Arbeitseinsatz)
1996 NN
2004 T. Konopka
2016 J. Marabini

Art Dt. Name (erstmalige Erfassung) Rote Liste BY

Vögel
Aegithalos caudatus Schwanzmeise (1992)
Lophophanes cristatus Haubenmeise (1992)
Upupa epops Wiedehopf (2016) 1
Caprimulgus europaeus Ziegenmelker (balzend 1996) 1

Reptilien
Lacerta agilis Zauneidechse (2004) 4R

Amphibien
Bufo calamita, Kreuzkröte (1996) 3

Laufkäfer
Carabus cf. glabratus (4/1994)
Cicindela hybrida Dünen-Sandlaufkäfer (1992)
Cicindela sylvatica Wald-Sandlaufkäfer (4/1994)

Buntkäfer
Thanasimus formicarius Ameisen-Buntkäfer (1994)

Netzflügler
Myrmeleon formicarius Ameisen-Jungfer/-Löwe (1992) 4R

Heuschrecken
Oedipoda caerulescens, Blauflügelige Ödlandschrecke (1992) 2

Libellen
Sympetrum sanguineum Blutrote Heidelibelle (1992)

Wespen
Philanthus triangulum Bienenwolf (1992)

Marienkäfer
Coccinella septempunctata L. Siebenpunkt (1994)

Nachtfalter
Hemaris fuciformis Hummelschwärmer (1994)

Anlage 3

SANDDÜNE WEIßENSEE
GESAMTARTENLISTE BODENFLECHTEN

Stand 2017

1993 T. Konopka, Th. Grunwald
1994 NN
2009 T. Konpka

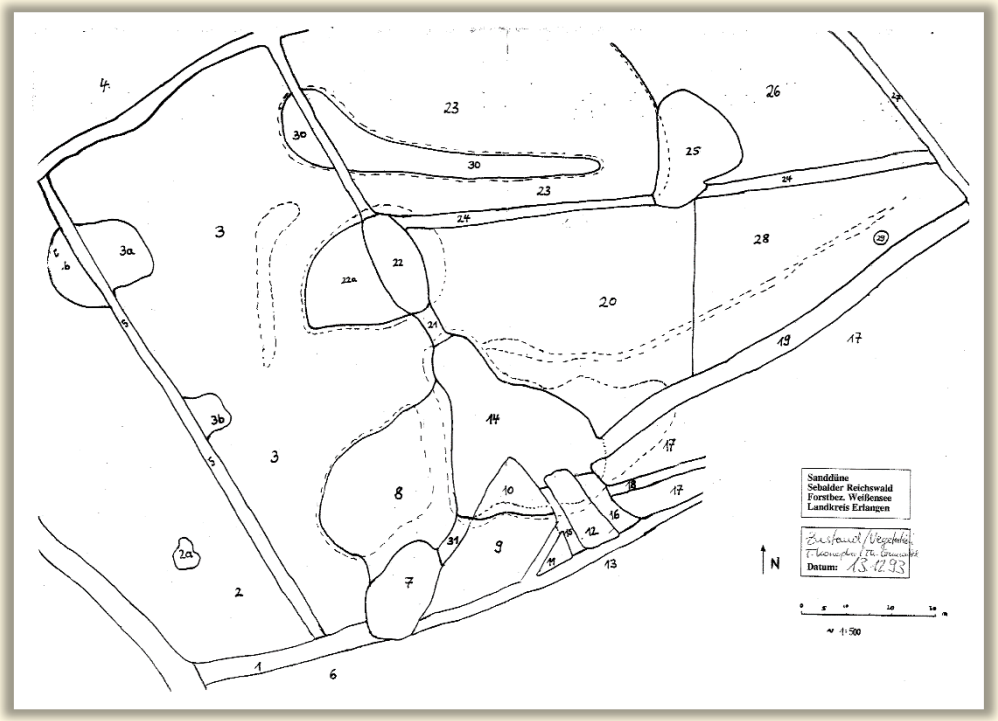
Art Dt. Name (erstmalige Erfassung) Rote Liste BY

Cladonia arbuscula Einseitswendige Rentierflechte (1993)
Cladonia chlorophea (1994)
Cladonia cornicularia (1993)
Cladonia crispata (1994)
Cladonia deformis (1994)
Cladonia fimbriata (1994)
Cladonia florkeana (1993)
Cladonia glauca (1994)
Cladonia gracilis (1994)
Cladonia mitis (1994)
Cladonia subulata (1994)
Cladonia sulphurina (1994)
Cladonia unicalis Igel-Cladonie (1993)
Cladonia verticillata (1993)
Cetraria islandica Isländisch Moos (2009)

Anlage 4

SANDDÜNE WEIßENSEE
VEGETATIONSERFASSUNG DEZEMBER 1993

T. Konopka, Th. Grunwald



Karte zur Vegetationserfassung 13. Dezember 1993

Fläche 1
Waldfuhr ohne Befestigung in SW

Ca. 3 m breiter, vor der offenen Fläche (östlich) 4,5 m breiter Weg ohne Befestigung mit Kalkschotter o.ä..

Deckung:
Baumschicht: 10%
Strauchschicht: <1%
Krautschicht: 5%
Moosschicht: 40%
Streu: 25%
Offener Sand: 30%

Arten:
Baumschicht:
Pinus sylvestris (dominant)
Quercus robur
Alnus glutinosa
Strauchschicht:
Sarothamnus scoparius
Krautschicht:
Avenella flexuosa
Molinia caerulea
Calluna vulgaris (dominant)
Vaccinium vitis idaea

Fläche 2
Dichter Kiefernbestand im W

Alter der Kiefern 20 - 25 Jahre; Durchmesser der Stämme 5-10 cm in 1 m Höhe; einige Kiefern westlich vom Wegrand sind ca. 30 Jahre alt. Relief: nach Nordwest geneigt

Deckung:
Baumschicht: 70%
Strauchschicht: <1%
Krautschicht: 1%
Moosschicht: 0%
Streu: 90%
Offener Sand: 0%

Arten:
Baumschicht:
Quercus rubra
Pinus sylvestris
Salix caprea (1 Ex. auf Kalkschutthaufen)
Krautschicht:
Sarothamnus scoparius
Molinia caerulea
Avenella flexuosa
Calluna vulgaris
Pyrola secunda
Vaccinium vitis-idaea
Picea abies (Keimlinge)
Monotropa hypopitis
Medicago lupulina

Fläche 2a
Kleine Lichtung im dichten Kiefernforst im W

Inmitten der Fläche 2 gelegene Lichtung. Der Hauptunterschied besteht in der Deckung der Baumschicht und der Moosschicht.

Deckung:
Baumschicht: 20%
Strauchschicht: 0%
Krautschicht: nicht best.
Moosschicht: 40%
Offener Sand: 0%

Arten zusätzlich zu Fläche 2:
Krautschicht:
Fragaria spec.
Pyrola secunda
Monotropa hypopitys
Lupinis spec.

Fläche 3
Dichter Kiefernbestand im W und NW

Alter der Kiefern 20 - 25 Jahre; Durchmesser der Stämme 5-10 cm in 1 m Höhe; einige Kiefern westlich vom Wegrand sind ca. 30 Jahre alt. Relief: nach Nordwest geneigt.

Deckung:
Baumschicht: 70%
Krautschicht: 1%
Moosschicht: nicht best.
Streu: 90%
Offener Boden: 0%

Arten:
Baumschicht:
Quercus rubra
Pinus sylvestris
Betula pendula
Robinia pseudacacia
Krautschicht:
Sarothamnus scoparius
Molinia caerulea
Avenella flexuosa
Calluna vulgaris
Pyrola secunda
Vaccinium vitis-idaea
Picea abies (Keimlinge)
Medicago lupulina

Fläche 3b
Lichtung im dichten Kiefernbestand im W ()

Kleine Lichtung inmitten der Fläche 3. Auffallend ist der Kalkschotterhaufen mit Ziergehölzvegetation (verwildert!)

Fläche 4
Lichter Kiefernforst im N

Alter der Kiefern ca. 50 Jahre.

Deckung:
nicht best.

Arten:
Baumschicht:
Quercus rubra
Pinus sylvestris
u.a.

Fläche 5
Schmaler Rückeweg im dichten Kiefernbestand im W

Ca. 2 m breiter Rückeweg, sehr stark beschattet, m.o.w. vegetationslos.

Fläche 6
Dichter Kiefernbestand im S

Bereits ältere Kiefern als bei den Flächen 2 und 3 (ca. 30 Jahre).
Quercus rubra fehlt hier allerdings. Das Relief ist wellig.

Deckung:
nicht best.

Arten:
Baumschicht:
Pinus sylvestris
Picea abies (gelegentlich)
Betula pendula (gelegentlich)
u.a.

Fläche 7
Freifläche im SW („Kleiner Dünenkopf im Südwesten“)

Das Relief ist hügelig, die offene Fläche geht in eine nach Norden geneigte Böschung über. Zwergkiefernbestände.

Deckung:
Baumschicht: 0%
Strauchschicht: 30%
Krautschicht: 1%
Moosschicht: 60% (0-100%)
Streu: 20% (0-60%)
Offener Sand: 30% (0-100%)

Arten:
Strauchschicht:
Sarothamnus scoparius (1 Exempl.)
Pinus sylvestris (Krüpelkiefern)
Krautschicht:
Avenella flexuosa
Calluna vulgaris
Vaccinium myrtillus
Vaccinium vitis-idaea

Fläche 8
Dichter Kiefernbestand in Geländemulde im W

Gepflanzter Kiefernjungwuchs (max. 20 Jahre alt), sehr dichter Bestand. Relief: Mulde, die nach Ostenzur Fläche 14und nach Süden zur Fläche 7 in eine Böschung übergeht. Der Bestand geht allmählich in den von Fläche 3 über.

Deckung:
Baumschicht: 80%
Strauchschicht: 0%
Krautschicht: 5%
Moosschicht: 5%
Streu: 95%
Offener Sand: 0%

Arten:
Baumschicht:
Pinus sylvestris (sehr klein gewachsen)
Strauchschicht:
Calluna vulgaris
Krautschicht:
Avenella flexuosa
Vaccinium vitis-idaea

Fläche 9
Dichter Kiefernbestand im S (auf „Dünenrücken“)

Die Fläche geht nach Norden hin über eine Bodenwelle in Fläche 10 (s.u.) über. Kiefernbestand mit relativ hochwüchsigen Bäumen, dichter Bestand.

Deckung:
Baumschicht: 70%
Strauchschicht: 0%
Krautschicht: 1%
Moosschicht: nicht best.
Streu: 90%
Offener Sand: 0%

Arten:
nicht bestimmt

Fläche 10
Kiefernanflug im Schatten im S

Relief nach NO hin zur zentralen Freifläche (Fläche 14) ansteigend, relativ licht stehende Kiefern.

Deckung:
Baumschicht: 5%
Strauchschicht: 30%
Krautschicht: 1%
Moosschicht: 100%
Streu: 90%
Offener Boden: 0%

Arten:
Baumschicht:
Pinus sylvestris
Stauchschicht:
Pinus sylvestris (Jungpfl.)
Krautschicht: nicht best.
Avenella flexuosa

Fläche 12
Kiefernanflug im Schatten im S

Relief nach NO ansteigend. Relativ licht stehende Kiefern, ansonsten Fläche 10 sehr ähnlich.

Deckung:
Baumschicht: 5%
Strauchschicht: 30%
Krautschicht: 1%
Moosschicht: 100%
Streu: 90%
Offener Boden: 0%

Arten:
Baumschicht:
Pinus sylvestris
Strauchschicht:
Pinus sylvestris (Jungpfl.)
Krautschicht: nicht best.

Fläche 13
Dichter Fichtenbestand im S

Ca. 30 Jahre alte Bäume.

Deckung:	
Baumschicht:	80%
Strauchschicht:	0%
Krautschicht:	nicht best.
Moosschicht:	1%
Streu:	98%
Offener Sand:	0%

Arten:
Baumschicht:
Picea abies (dominant)
Pinus sylvestris
u.a.

Fläche 14
Freifläche zentral („Großer Dünenkopf“)

Nach Westen geneigte Fläche, am westl. Rand zur Fläche 8 abfallend.

Deckung:	
Baumschicht:	0%
Strauchschicht:	30%
Krautschicht:	< 1%
Streu:	20%
Moosschicht:	40%
Offener Sand:	50%

Arten:
Strauchschicht:
Pinus sylvestris (juvenil)
Krautschicht:
Avenella flexuosa

Fläche 15
Offener Sandweg im S

Am südlichen Ende des Sandweges stehen einige Exemplare von Betula pendula. Die Fläche ist nach SO geneigt.

Fläche 16
Teilweise offener Sandweg im S

Nach SO geneigte Fläche, ca. 5 m breit, südöstlich grenzt eine feuchte Senke an.

Deckung:	
Baumschicht:	10%
Strauchschicht:	<1%
Krautschicht:	2%
Moosschicht:	50%
Streu:	20% (z.T. Äste)
Offener Sand:	20%

Arten:
Baumschicht:
Pinus sylvestris
Strauchschicht:
Pinus sylvestris (juvenil)
Sarothamnus scoparius
Krautschicht:
Molinia caerulea
Avenella flexuosa
Corynephorus canescens
Poa spec.
Spergula morisonii
Calluna vulgaris
1 Art unbestimmt

Fläche 17
Lichter Kiefernbestand im SO

Ca. 30 - 40 Jahre alter Bestand auf dem Dünenzug. Die Fläche ist nach SO geneigt.

Deckung:	
Baumschicht:	60%
Strauchschicht:	0%
Krautschicht:	< 1%
Moosschicht:	5%
Streu:	95%
Offener Sand:	0%

Arten:
Baumschicht:
Pinus sylvestris
Viscum album
Krautschicht:
Molinia caerulea

Fläche 18
Rückeweg im lichten Kiefernbestand im O

Ca. 3 m breite, unbefestigte Fuhr, westlich ohne Bewuchs. Nach Osten hin zunehmend Bewuchs von Vaccinium vitis-idaea.

Fläche 19
Teilweise offener Weg im O

Die nach NO geneigte Fläche ist unbefestigt und biegt nach 100m östlich nach Norden Richtung Kalkschotterstraße ab.

Deckung:	
Baumschicht:	20%
Strauchschicht	0%
Krautschicht:	5%
Moosschicht:	60%
Streu:	30%
Offener Sand:	5%

Arten:
Baumschicht:
Pinus sylvestris
Krautschicht:
Calluna vulgaris
Avenella flexuosa
Vaccinium myrtillus
Vaccinium vitis-idaea

Fläche 20
Dichter Kiefernbestand zentral

In Stufen nach Norden geneigte Fläche. Dichter, ca. 20 Jahre alter Bestand.

Deckung:	
Baumschicht:	70%
Strauchschicht:	0%
Krautschicht:	30%
Moosschicht:	10%
Streu:	95%
Offener Sand:	0%

Arten:
Baumschicht:
Pinus sylvestris
Quercus rubra
Betula pendula
Krautschicht:
Molinia caerulea
Vaccinium myrtillus
Vaccinium vitis-idaea

Fläche 21
Teilweise offener Sandweg zentral

Ca. 2 m breiter, nach Norden hin abfallender Sandweg, unbefestigt. M.o.w. vegatationslos.

Fläche 22
Freifläche im N („Kleiner Dünenkopf im Norden“)

Offene Fläche mit Krüppelkiefern und Flechtenbeständen. Der Bestand geht allmählich in den von Fläche 22a über. Relief eben.

Deckung:	
Baumschicht:	1%
Strauchschicht:	30%
Krautschicht:	< 1%
Moosschicht:	80%
Streu:	40%
Offener Sand:	20%

Arten:
Baumschicht:
Pinus sylvestris
Strauchschicht:
Pinus sylvestris (Krüppelkiefern)
Krautschicht:
nicht best.
Avenella flexuosa

Fläche 22a
Kiefernanflug im Schatten

Relief eben. Die Fläche fällt radlich nach Norden, Westen und Süden ab. Relativ licht stehende schwachwüchsige Kiefern, sonst wie Fläche 10.
z.T. Quercus rubra-Streu!

Fläche 23
Hochwüchsiger dichter Kiefernbestand im N

Nach Norden hin abfallend mit feuchten Senken. Z.T. mit Quercus rubra bestanden.

Deckung:	
Baumschicht:	70%
Strauchschicht:	-
Krautschicht:	30%
Moosschicht:	10%
Streu:	95%
Offener Sand:	0%

Arten:
Baumschicht:
Pinus sylvestris
Quercus rubra
Krautschicht:
Calluna vulgaris
Molinia caerulea
Vaccinium myrtillus
Vaccinium vitis-idaea

Fläche 24
Schmaler Rückeweg im dichten Kiefernbestand

1 - 2 m breiter, sehr stark beschatteter Weg ohne krautige Vegetation.

Fläche 25

Freifläche im NO Referenzfläche („Nullfläche“)

Nach NW zur Mulde hin abfallende, nach Süden leicht ansteigende, nach Osten ebene Fläche.

Deckung:	
Baumschicht:	15%
Strauchschicht:	10%
Krautschicht:	< 1%
Moosschicht:	70%
Streu:	30%
Offener Sand:	30%

Arten: nicht best.

Fläche 26
Dichter Kiefernbestand im NO

Insgesamt der Fläche 23 ähnlich, nur eben und der Bestand nur halb so hoch.

Deckung:	
Baumschicht:	70%
Strauchschicht:	0%
Krautschicht:	30%
Moosschicht:	10%
Streu:	95%
Offener Sand:	0%

Arten:
Baumschicht:
Pinus sylvestris
Quercus rubra
Krautschicht:
Calluna vulgaris
Molinia caerulea
Vaccinium myrtillus
Vaccinium vitis-idaea

Fläche 27
Schmaler Rückeweg im dichten Kiefernbestand

Ca. 1 m breiter, relativ stark beschatteter Pfad ohne krautige Vegetation.

Fläche 28
Dichter, z.T. hochwüchsiger Kiefernbestand im O

Ebene Fläche, die im wesentl. Fläche 26 ähnlich ist (s.o.). Ca. 20 Jahre alter Bestand.

Deckung:	
Baumschicht:	70%
Strauchschicht:	0%
Krautschicht:	30%
Moosschicht:	10%
Streu:	95%
Offener Sand:	0%

Arten:
Baumschicht:
Pinus sylvestris
Quercus rubra
Krautschicht:
Calluna vulgaris
Molinia caerulea
Vaccinium myrtillus
Vaccinium vitis-idaea

Fläche 29
Überhälter

Eine Kiefer, die aufgrund ihres Alters (ca. 60 Jahre) besonders herausragt.

Fläche 30
Feuchte Mulde mit Lichtung

Die Mulde scheint ganzjährig feucht zu sein, vereinzelt tritt Alnus glutinosa auf.

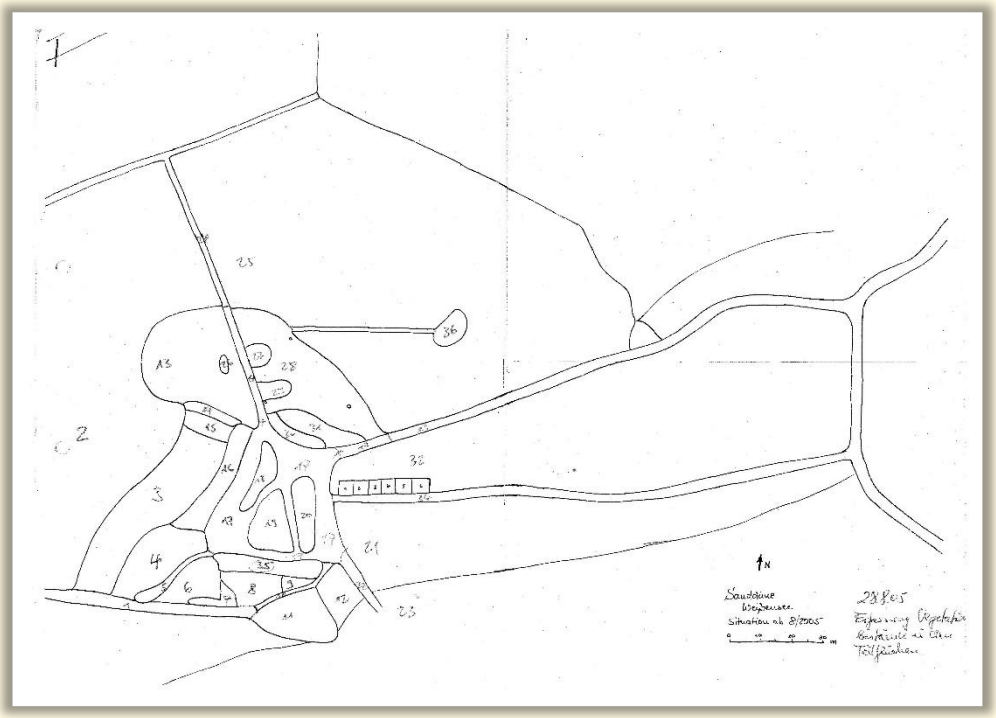
Fläche 31
Schmaler Pfad zwischen der südlichen und der zentralen Freifläche

Der Pfad besteht aus offenem Sand und ist stark trittbelastet.

Anlage 5

SANDDÜNE WEIßENSEE
VEGETATIONSERFASSUNG AUGUST 2005

T. Konopka



Karte zur Vegetationserfassung 28.08.2005

Fläche B1
Waldfuhr ohne Befestigung im SW (Vgl. Fläche 1 1993)

Deckung:
Baumschicht: 10%
Strauchschicht: 2%
Krautschicht: 15%
Moosschicht: 5%
Streu: 30%
Offener Sand: 35%

Arten:
Baumschicht:
Pinus sylvestris
Quercus robur
Alnus glutinosa
Strauchschicht:
Quercus robur
Quercus rubra
Sarothamnus scoparius
Abies alba
Betula pendula
Krautschicht:
cf. Poa pratensis (dominant)
Rumex acetosella
Veronica spec.
Rubus idaeus
Phleum pratense
Avenella flexuosa
Molinia caerulea
Calluna vulgaris
Vaccinium vitis-idaea
Vaccinium myrtillus
Hypericum perforatum

Fläche B2
Dichter Kiefernbestand im W (Vgl. Fläche 2 1993)

Nach Durchforstung etwas lichterer Bestand, sonst wenig verändert.

Arten:
Nicht erfasst

Fläche B3
Schlagflur (Vgl. Fläche 3 1993)

Nach Freistellung.

Deckung:
Baumschicht: 1%
Strauchschicht: 5%
Krautschicht: 50%
Moosschicht: 30%
Streu: 30%
Offener Sand: 0%

Arten:
Baumschicht:
Pinus sylvestris
Betula pendula

Strauchschicht:
Betula pendula
Quercus robur
Quercus rubra
Salix spec. (dominant)
Pinus sylvestris
Populus tremula
Krautschicht:
Pinus sylvestris (Keimlinge)
Calluna vulgaris
Avenella flexuosa (dominant)
Vaccinium myrtillus
Vaccinium vitis-idaea
Molinia caerulea

Fläche B4 (Vgl. Fläche 7 1993)
Heide trocken im SW („Kleiner Dünenkopf im SW“)

Nach Nordwesten geneigte Böschung. Heidebestand nach Freistellung 1994 und Entbuschung 2005.

Deckung:
Baumschicht: 1%
Strauchschicht: 5%
Krautschicht: 50%
Moosschicht: 20% (zzgl. 3% Flechten)
Streu: 10%
Offener Sand: 20%

Arten:
Pinus sylvestris
Quercus rubra

Salix spec.
Betula pendula
Populus tremula
Sarothamnus scoparius
Calluna vulgaris (dominant)
Rumex acetosella
Carex hirta
Avenella flexuosa (dominant)
Cf Scirpus sylvaticus
Cf. Poa pratensis
Molinia coerulea
Vaccinium myrtillus (dominant)

Fläche B5
Pfad im Südwesten (Vgl. Fläche 31 1993)

Deckung:
Baumschicht: 0%
Strauchschicht 5%
Krautschicht: 3%
Moosschicht: 2%
Streu: 1%
Offener Sand: 95%

Arten:
Strauchschicht:
Pinus sylvestris
Krautschicht:
Calluna vulgaris
Avenella flexuosa

Fläche B6
Entbuschter Kiefernaufwuchs (Vgl. Fläche 7 1993)

Bis 2005 stark beschatteter junger Kiefernbestand. Nach kräftiger Entbuschung nun lichter Krüppelkiefernbestand.

Deckung:
Baumschicht: 10%
Strauchschicht: 10%
Krautschicht: 4%
Moosschicht: 30% (zzgl. 1% Flechten)
Streu: 80%
Offener Sand: 2%

Arten:
Baumschicht:
Pinus sylvestris
Strauchschicht:
Pinus sylvestris
Quercus robur
Quercus rubra
Sarothamnus scoparius
Krautschicht:
Avenella flexuosa
Calluna vulgaris

Fläche B7
Dichter Kiefernbestand im S (Vgl. Fläche 9 1993)

Deckung:
Baumschicht: 30%
Strauchschicht: 5%
Krautschicht: 30%
Moosschicht: 20%
Streu: 30%
Offener Boden: 0%

Arten:
Baumschicht:
Pinus sylvestris
Strauchschicht:
Pinus sylvestris
Quercus robur
Quercus rubra
Ulmus spec.
Sarothamnus scoparius
Krautschicht:
Avenella flexuosa
Calluna vulgaris
Vaccinium myrtillus

Fläche B8
Künftige Heide im Süden nach Freistellung (Vgl. Fläche 9 1993)

Nach Freistellung.

Deckung:
Baumschicht: 0%
Strauchschicht: 5%
Krautschicht: 40%
Moosschicht: 60% (zzgl. 3% Flechten)
Streu: 30%
Offener Boden: 2%

Arten:
Strauchschicht:
Pinus sylvestris
Quercus robur
Quercus rubra
Betula pendula
Krautschicht:
Avenella flexuosa
Calluna vulgaris (dominant)
Vaccinium myrtillus
Molinia caerulea

Fläche B9
Kiefernbestand ca. 50 Jahre im S (Vgl. Fläche 9 1993)

Deckung:
Baumschicht: 30%
Strauchschicht: 3%
Krautschicht: 10%
Moosschicht: 40%
Streu: 60%
Offener Boden: 0%

Arten:
Baumschicht:
Pinus sylvestris
Strauchschicht:
Pinus sylvestris
Quercus robur
Quercus rubra
Sorbus aucuparia
Krautschicht:
Avenella flexuosa
Molinia caerulea
Vaccinium myrtillus

Fläche B10
Weg im S

Deckung:
Baumschicht: 10%
Strauchschicht: 2%
Krautschicht: 0%
Moosschicht: 0%
Streu: 50%
Offener Boden: 50%

Fläche B11
Schlagflur im S (Vgl. Fläche 11 1993)

Nach Durchholzung durch Selbstwerber.

Deckung:
Baumschicht: 5%
Strauchschicht: 1%
Krautschicht: 30%
Moosschicht: 10%
Streu: 70%
Offener Boden: 0%

Arten:
Baumschicht:
Betula pendula
Abies alba
Strauchschicht:
Quercus robur
Sorbus aucuparia
Prunus serotina
Krautschicht:
Avenella flexuosa
Molinia caerulea
Vaccinium myrtillus (dominant)

Fläche B12
Dichter Kiefernbestand im S (Vgl. Fläche 13 1993)

Arten.
Nicht bestimmt

Fläche B13
Offene Fläche nach Freistellung („Kleiner Dünenkopf im Norden"; Vgl. Fläche 22a 1993)

Nachdem die Fläche z.T. völlig zugewachsen war, wurde sie 2004 freigestellt und dabei die Freifläche deutlich vergrößert.

Deckung:
Baumschicht: 0%
Strauchschicht: 1%
Krautschicht: 5%
Moosschicht: 80% (zzgl. 5% Flechten)
Streu: 20%
Offener Boden: 5%

Arten:
Strauchschicht:
Pinus sylvestris
Quercus rubra
Betula pendule
Krautschicht:
Avenella flexuosa
Molinia coerulea
Vaccinium myrtillus

Fläche B14
Roteichenbestand am Hang (Vgl. Fläche 3 1993)

Nach Freistellung!

Deckung:
Baumschicht: 0%
Strauchschicht: 80%
Krautschicht: 0%
Moosschicht: 0%
Streu: 95%
Offener Boden: 0%

Arten:
Strauchschicht:
Quercus rubra
Betula pendula
Sarothamnus scoparius

Fläche B15
Reitgrasbestand in der Senke (Vgl. Fläche 3 1993)

Nach Freistellung!

Deckung:
Baumschicht: 0%
Strauchschicht: 5%
Krautschicht: 90%
Moosschicht: 10%
Streu: 10%
Offener Boden: 0%

Arten:
Strauchschicht:
Quercus rubra
Betula pendula
Sarothamnus scoparius
Abies alba
Krautschicht:
Calamagrostis epigeios (dominant)
NN (dominant)
Molinia caerulea
Calluna vulgaris
Vaccinium myrtillus

Fläche B16

Feuchte Heide im W (Vgl. Fläche 8 1993)

Deckung:
Baumschicht: 0%
Strauchschicht: 10%
Krautschicht: 90%
Moosschicht: 12%
Streu: 5%
Offener Boden: 5%

Arten:
Strauchschicht:
Betula pendula
Pinus sylvestris
Quercus rubra
Salix spec.
Krautschicht:
Calluna vulgaris (dominant)
Vaccinium myrtillus (dominant)
Vaccinium vitis-idaea

Fläche B17
Wege auf zentr. Freifläche (Vgl. Flächen 14, 15, 21 1993)

Nach Entbuschung 2004 und Befahren mit KFZ sowie Tritt und Hundegrabungen offene Sande.

Deckung:
Baumschicht: 0%
Strauchschicht: 2%
Krautschicht: 1%
Moosschicht: 5%
Streu: 1%
Offener Sand: 95%

Arten:
Pinus sylvestris
Quercus rubra
Betula pendula
Salix spec.
Calluna vulgaris
Avenella flexuosa (dominant)
Corynephorus canescens (dominant)

Fläche B18
Krüppelkiefergebüsch (Vgl. Fläche 14 1993)

Nach Entbuschung 2004 wieder lichteres Kieferngebüsch auf dem Großen Dünenkopf am westlichen Rand.

Deckung:
Baumschicht: 5%
Strauchschicht: 25%
Krautschicht: 3%
Moosschicht: 95% (zzgl. 1% Flechten)
Streu: 15%
Offener Sand: 5%

Arten:
Pinus sylvestris
Quercus rubra
Avenella flexuosa (dominant)

Fläche B19

Krüppelkieferngebüsch (Vgl. Fläche 10 1993)

Nach Entbuschung 2004 wieder etwas lichteres Gebüsch mit Flechtenbestand.

Deckung:
Baumschicht: 15%
Strauchschicht: 20%
Krautschicht: 1%
Moosschicht: 90% (zzgl. 10% Flechten)
Streu: 15%
Offener Boden: 10%

Arten:
Baumschicht:
Pinus sylvestris
Strauchschicht:
Pinus sylvestris
Quercus rubra
Krautschicht:
Avenella flexuosa

Fläche B20
Krüppelkiefernanflug am Hang nach Süden (Vgl. Fläche 12 1993)

Nach Entbuschung 2004 wieder etwas lichteres Gebüsch mit Flechtenbestand und Silbergras.

Deckung:
Baumschicht: 5%
Strauchschicht: 20%
Krautschicht: 5%
Moosschicht: 95% (zzgl. 5% Flechten)
Streu: 20%
Offener Boden: 5%

Arten:
Baumschicht:
Pinus sylvestris
Strauchschicht:
Pinus sylvestris
Quercus rubra
Krautschicht:
Avenella flexuosa
Corynephorus canescens

Fläche B21
Lichter älterer Kiefernbestand im SO (Vgl. Fläche 17 1993)

Ca. 55 Jahre alter Kiefernbestand. Nach Durchforstung und Abräumen der Äste/Wipfel sehr licht.

Deckung:
Baumschicht: 50%
Strauchschicht: 2%
Krautschicht: 5%
Moosschicht: 95%
Streu: 10%
Offener Boden: 0%

Arten:
Baumschicht:
Pinus sylvestris
Strauchschicht:
Pinus sylvestris
Quercus robur
Picea abies
Betula pendula
Krautschicht:
Avenella flexuosa (dominant)
Vaccinium myrtillus (dominant)
Vaccinium vitis-idaea (dominant)

Fläche B22
Teilweise offener Sandweg im S (Vgl. Fläche 16 1993)

Wie 1993.

Fläche B23
Dichter feuchter Kiefern-/Fichten-/ Erlenbestand im S (Vgl. Fläche 6 1993)

Nach Durchforstung liegen Äste und Wipfel im Bestand. Feuchte Senke, z.T. Erlen.

Arten:
Nicht bestimmt.

Fläche B24
Weg von der freifläche nach Norden

Weg in die Mulde der ehemaligen Sandgrube im Norden

Arten:
Nicht erfasst.

Fläche B25
Dichter Kiefernbestand zentral (Vgl. Fläche 20 1993)

Nach Durchforstung etwas lichterer Bestand, sonst wenig verändert.

Arten:
Nicht erfasst.

Fläche B 26
Krüppelkiefergebüsch (Vgl. Fläche 22 1993)

Bis 2004 Kiefernaufwuchs mit starker Beschattung, nach Entbuschung lichtes Gebüsch mit Flechtenbestand.

Deckung:
Baumschicht: 0%
Strauchschicht: 20%
Krautschicht: 1%
Moosschicht: 10% (zzgl. 90% Flechten)
Streu: 5%
Offener Sand: 5%

Arten:
Pinus sylvestris
Quercus robur
Quercus rubra
Sarothamnus scoparius
Avenella flexuosa

Fläche B 27
Krüppelkiefergebüsch (Vgl. Fläche 22 1993)

Bis 2004 Kiefernaufwuchs mit starker Beschattung, nach Entbuschung lichtes Gebüsch.

Deckung:
Baumschicht: 20%
Strauchschicht: 20%
Krautschicht: 1%
Moosschicht: 50% (+ 1% Flecht)
Streu: 90%
Offener Sand: 5%

Arten:
Pinus sylvestris
Quercus rubra
Avenella flexuosa
Vaccinium myrtillus

Fläche B 28
Beginnende Heidefläche nordöstlich (Vgl. Fläche 20 1993)

Soeben freigestellt und von Wipfeln/Ästen geräumt.

Deckung:
Baumschicht: 1%
Strauchschicht: 1%
Krautschicht: 50%
Moosschicht: 50%
Streu: 30%
Offener Sand: 0%

Arten:
Baumschicht:
Betula pendula
Strauchschicht:
Quercus robur
Krautschicht:
Vaccinium myrtillus (dominant)
Molinia caerulea
Avenella flexuosa

Fläche B 29
Kleiner Hügel mit Heidelbeere (Vgl. Fläche 20 1993)

Nach Freistellung!

Deckung:	
Baumschicht:	1%
Strauchschicht:	1%
Krautschicht:	95%
Moosschicht:	20%
Streu:	5%
Offener Sand:	0%

Arten:
Baumschicht:
Betula pendula
Strauchschicht:
Quercus rubra
Krautschicht:
Vaccinium myrtillus (dominant)
Molinia caerulea
Calluna vulgaris

Fläche B 30
Krüppelkiefern am nördlichen Hang (Vgl. Fläche 14 1993)

Nach Freistellung!

Deckung:	
Baumschicht:	5%
Strauchschicht:	5%
Krautschicht:	1%
Moosschicht:	30% (zzgl. 30% Flechten)
Streu:	80%
Offener Sand:	2%

Arten:
Baumschicht:
Pinus sylvestris
Strauchschicht:
Pinus sylvestris
Quercus rubra
Quercus robur
Krautschicht:
Calluna vulgaris
Avenella flexuosa

Fläche B 31
Trockene Heide am nördlichen Hang (Vgl. Fläche 14 1993)

Nach Freistellung!

Deckung:	
Baumschicht:	0%
Strauchschicht:	1%
Krautschicht:	40%
Moosschicht:	30% (zzgl. 5% Flechten)
Streu:	20%
Offener Sand:	15%

Arten:
Strauchschicht:
Pinus sylvestris
Krautschicht:
Calluna vulgaris
Avenella flexuosa

Fläche B32
Lichter Kiefernbestand im O ca. 55 Jahre (Vgl. Fläche 17 1993)

Ca. 55 Jahre alter Kiefernbestand. Nach Durchfors-tung und Abräumen der Äste/Wipfel sehr licht.

Deckung:
Baumschicht: 50%
Strauchschicht: 1%
Krautschicht: 60%
Moosschicht: 40%
Streu: 10%
Offener Boden: 1%

Arten:
Baumschicht:
Pinus sylvestris
Strauchschicht:
Pinus sylvestris
Quercus robur (dominant)
Fagus sylvatica
Krautschicht:
Avenella flexuosa
Vaccinium myrtillus (dominant)
Vaccinium vitis-idaea (dominant)

Fläche B33
Teilweise offener Weg im O (Vgl. Fläche 19 1993)

Infolge der Rodungen 2004/05 stark befahrener Weg.

Deckung:
Baumschicht: 2%
Strauchschicht 0%
Krautschicht: 5%
Moosschicht: 2%
Streu: 20% (zzgl. 1% Flechten)
Offener Sand: 80%

Arten:
Pinus sylvestris
Calluna vulgaris
Avenella flexuosa
Molinia coerulea

Fläche B34
Weg von der Freifläche nach Osten (Vgl. Fläche 18 1993)

Wenig begangene Waldfuhr auf dem Dünenrücken..

Deckung:
Baumschicht: 40%
Strauchschicht: 10%
Krautschicht: 70%
Moosschicht: 20%
Streu: 20%
Offener Boden: 5%

Arten:
Baumschicht:
Pinus sylvestris
Strauchschicht:
Pinus sylvestris
Quercus robur (dominant)
Betula pendula
Krautschicht:
Avenella flexuosa
Vaccinium myrtillus
Vaccinium vitis-idaea

Fläche B35
Heide am Hang südlich des Großen Dünenkopfes (Vgl. Fläche 9 1993)

Nach Freistellung!

Deckung:		Arten:
Baumschicht:	0%	Strauchschicht:
Strauchschicht:	1%	Pinus sylvestris
Krautschicht:	40%	Krautschicht:
Moosschicht:	30% (zzgl. 5% Flechten)	Calluna vulgaris
Streu:	20%	Avenella flexuosa
Offener Sand:	15%	

Fläche B36
Freifläche im NO (Vgl. Fläche 25 1993 Referenzfläche „Nullfläche“)

Weiterhin offene Lichtung, wenn auch kleiner als 1993 und z.T. nach Durchforstung Äste dort liegend. Es wurde nur die Freifläche betrachtet.

Deckung:		Arten:
Baumschicht:	0%	Nicht bestimmt
Strauchschicht:	0%	
Krautschicht:	0%	
Moosschicht:	20%	
Streu:	40%	
Offener Sand:	40%	

Flechten 1994

Die Aufnahme von Flechten der Gattung Cladonia auf ausgewählten Standorten der zentralen Freifläche erfolgte am 21. Mai 1994, dürfte jedoch dem Zustand vor Beginn der Maßnahmen (April 1994) entsprechen.

Folgende Arten wurden mit Angaben zur Häufigkeit in der Moosschicht auf der zentralen Freifläche erfaßt und kartiert:

Cladonia florkeana

Cladonia arbuscula

Cladonia unicalis

Cladonia verticillata

Cladonia cornicularia.

Es fällt auf, daß die Cladonien fast ausschließlich in den Übergangsbereichen der Freiflächen zur randlichen Bestockung auftreten. Das liegt nahe, da die Flechten sowohl äußerst trittempfindlich als auch licht- und trocken-heitsbedürftig sind.

Herausgeber
BUND Naturschutz in Bayern e.V.
Kreisgruppe Erlangen
Pfaffweg 4 91054 Erlangen
Telefon 09131/23668; Fax 23668
bn-erlangen@fen-net.de
www.fen-net.de/bn-erlangen

Redaktion, Text, Gestaltung
Tom Konopka, April 2018

Fotos
Wenn nicht anders angegeben stammen die Fotos von Tom Konopka
Titelseite: Freifläche der Sanddüne
Mai 2016