

Mitt. bad. Landesver. Naturkunde u. Naturschutz	N.F. 22	4	635-652	2019	Freiburg im Breisgau 25.01.2020
--	---------	---	---------	------	------------------------------------

Binnendünen und Flugsandgebiete im Raum Mannheim – Ökologie und Dynamik der bemerkenswerten Sandflora

VON
THOMAS JUNGHANS *

Zusammenfassung: Neben einem kurzen geschichtlichen Abriss zur Entstehung und zur Ökologie der Sandgebiete im Raum Mannheim, wird über eine Vielzahl bemerkenswerter Pflanzenvorkommen berichtet. Aspekte des Naturschutzes werden ebenso diskutiert wie die Ergebnisse eigener pflanzenökologischer Untersuchungen. Außerdem werden die beobachtete Floren- und Vegetationsdynamik sowie das mögliche Anpassungspotenzial von Pflanzen im Kontext der rezenten Klimaerwärmung betrachtet.

Schlüsselwörter: Sandflora, Mannheim, Vegetations- und Florendynamik, Klimaerwärmung.

Inland dunes and other sandy habitats in the area of Mannheim – Ecology and dynamics of the remarkable sandflora

Abstract: Besides some short remarks on the history and the ecology of dunes and sandy habitats in the area of Mannheim, a variety of remarkable plants is reported. Aspects of conservation are discussed as well as data from own investigations on plant ecology. Furthermore, the observed dynamics within the flora and vegetation and the possible adaptation potential of plants regarding climate warming is considered.

Key words: Sandflora, Mannheim, dynamics of vegetation and flora, climate warming.

* Thomas Junghans, Rotdornweg 47, 33178 Borchen. tjunghans@t-online.de

1. Kleine Geschichte der Sandgebiete im Raum Mannheim

Aufgrund einer Klimaerwärmung am Ende der letzten Eiszeit begann das Aussterben der typischen kaltzeitlichen Großsäuger wie Mammut, Wollnashorn, Höhlenbär und Riesenhirsch, von deren Existenz heute nur noch Fossilien von Fundorten am Neckar und in der Oberrheinebene künden. Neben Endmoränen von Gletschern im Alpenraum oder im norddeutschen Flachland und Gletschertseen wie dem Bodensee, sind in der nördlichen Oberrheinebene um Mannheim die Sandaufwehungen der Dünen höchst lebendige und im Wortsinn „herausragende“ Zeugen der nacheiszeitlichen Klimaverhältnisse in unserer Landschaft. Im Verlauf des Pleistozäns kam es von etwa 2,4 Millionen bis 11500 Jahren vor heute zu einer zeitlichen Abfolge von Warm- und Kaltzeiten. Während der letzten Kaltzeit verbrachte der sehr wasserreiche Urrhein aus den Alpen und seine Zuflüsse aus den Mittelgebirgen große Mengen an Sand und Kies, die im Oberrheingebiet als ausgedehnte Schotterfläche über den gesamten Flussquerschnitt (die heutige Rheinebene) abgelagert wurden. Vor rund 10000 Jahren, als die nordbadische Landschaft in trocken-kaltem Klima von einer Tundravegetation überzogen war, schnitt sich der nunmehr deutlich weniger Wasser führende Fluss in sein eigenes Bett ein, wobei die Rheinaue sowie die nicht mehr überflutete Niederterrasse entstanden. Aus den Schotterbänken der nun trockengelegten Niederterrasse konnte der Wind die sandig-kiesigen Eiszeit-Sedimente auswehen und unterschiedlich weit transportieren, je nach Größe der entsprechenden Bestandteile: Die sehr feinen wurden über viele Kilometer weit verfrachtet und als Löß (z.B. im Kraichgau) abgelagert, die schwereren Partikel bildeten innerhalb der Rheinebene bis zu zwei Meter hohe Flugsanddecken oder wurden zu bis 20 Meter hohen Dünen aufgeweht. Da zunächst keine oder kaum Vegetation vorhanden war, konnte das Material mehr oder weniger ungehindert weggeweht und abgelagert werden. Es wurde in seiner nord-südlichen Ausbreitung lediglich durch Flüsse der Mittelgebirge sowie in Ost-West-Richtung durch die Mittelgebirge selbst bzw. deren Vorbergzone eingeschränkt. Durch die ursprüngliche Herkunft der Sedimente aus kalkhaltigen Gebirgen, sind die äolisch (nach Aiolos, dem griechischen Gott der Winde) abgelagerten Schichten außerordentlich fruchtbar („Altsiedelland“), durch regenbedingte Auswaschungen kommt es stellenweise auch zu kalkarmen, sauren Standorten.

In Baden-Württemberg gibt es insgesamt sieben größere Sandgebiete, die sich von der Iffezheimer Hardt südwestlich von Rastatt bis zur hessischen Landesgrenze erstrecken (Käfertal-Viernheimer Sandgebiet bei Mannheim).

Das größte Binnendünengebiet findet sich dabei zwischen den Gemeinden Oftersheim und Sandhausen im Norden sowie Hockenheim und Walldorf im Süden. Durch die in der Rheinebene vorherrschenden Südwest-Winde liegen die meisten Sandgebiete rechtsrheinisch. Die Hauptwindrichtung lässt sich aber auch an den Dünen selbst ablesen, da deren westliche, windexponierte Seite flach ansteigt, während die Wind abgewandten Bereiche im Lee meist steil nach Osten abfallen.

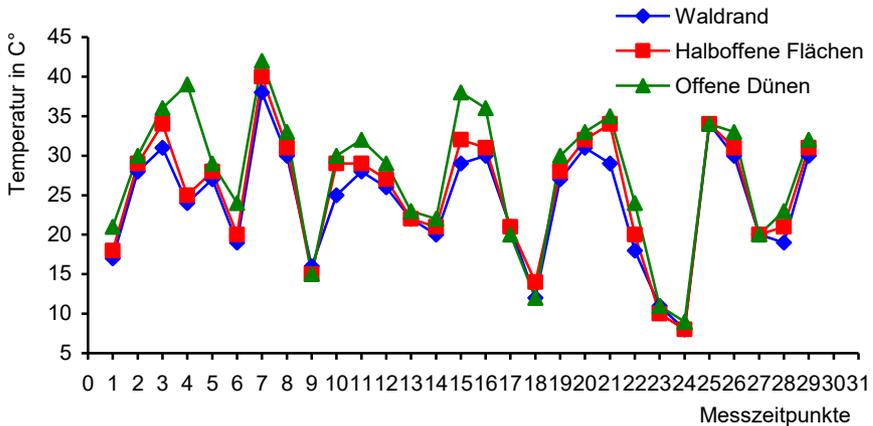


Abb. 1: Raum-zeitliches Muster der Lufttemperatur zwischen Waldrand und offenen Dünenflächen zwischen April 2012 und Juni 2018.

Im Zuge der Vegetationsentwicklung der wärmeren nacheiszeitlichen Periode kam es zu einer fortschreitenden pflanzlichen Besiedlung und damit auch zur Festlegung der Sande. Bevor eine vollständige Bewaldung erreicht war, griff allerdings der Mensch in das bestehende, noch kaum stabilisierte Landschaftsgefüge ein. Noch bevor um 1100 n. Chr. die hochmittelalterliche Rodungswelle einsetzte, die nicht nur das Landschaftsbild der Region, sondern weite Teile Mitteleuropas prägte, wurden die „Dünenwälder“ abgeholzt und zu Ackerland entwickelt, Waldweide und Streunutzung reduzierten zudem die Biomasse und die so wieder freigelegten Sande begannen abermals zu wandern. Dass die Sandgebiete einst umfangreich waren und in vielen Teilen der Region Mannheim-Heidelberg den vorherrschenden Bodentyp bildeten, belegen zahlreiche darauf Bezug nehmende Orts-, Stadtteil-, Gemarkungs- und Straßennamen wie Sandhausen bei Heidelberg, Mannheim-Sandhofen, Sandbuckel (bei Mannheim-Friedrichsfeld), Auf dem Sand (Mannheim-Käfertal) uvm.

Die ortsnahe landwirtschaftliche Nutzung der Sandflächen war meist sehr intensiv, wobei die Bauern gemeinsam ihre Sommer- und Winterfrucht im Wechsel mit der Brache anzubauen hatten. Erst mit der Aufgabe der

Dreifelderwirtschaft gegen Ende des 18. Jahrhunderts verringerte sich der Anteil der brachliegenden Flächen. Etwa ab der Mitte des 19. Jahrhunderts wurden die Versuche, den mageren Sand intensiver zu nutzen, verstärkt, indem man Wein, gegen Ende des Jahrhunderts auch Spargel anbaute. Anders als die landwirtschaftliche Nutzung war die forstwirtschaftliche seit jeher intensiv: Neben Kahlschlägen wurde Leseholz gesammelt und Laub und Streu als Dünger entnommen. Auf die Nutzung der Wälder als Viehweiden deuten Flurnamen wie „Schaftrieb“ oder „Pferdstrieb“ hin, außerdem betrieb man eine Art Waldfeldbau, indem man zwischen den Kiefern Kartoffeln oder Korn anpflanzte.

Neben der forstlichen Nutzung der zumeist angepflanzten Kiefernwälder werden bereits seit Ende des 19. Jahrhunderts Sandflächen als Bauland genutzt oder unterlagen einer militärischen Nutzung, wie die Käfertal-Viernheimer Sande bei Mannheim, die seit 1945 der US-Army als militärisches Übungsgelände dienten. Seit 1998 stehen Teile dieser Flächen als Naturschutzgebiet „Glockenbuckel von Viernheim“ unter Schutz (siehe hierzu auch PHILIPPI 1971, BREUNIG & THIELMANN 1992, BREUNIG 1994, SAUTTER 1994, JUNGHANS 2004).

2. Ökologie der Dünenflora und Vegetationsentwicklung

Binnendünen unterscheiden sich von ihrer direkten Umgebung durch eine Vielzahl von Besonderheiten: Durch die poröse Struktur der Sandanwehungen haben solche Böden nur ein sehr geringes Wasserhaltevermögen, so dass die Niederschläge schnell versickern bzw. von der Oberfläche verdunsten. Neben dem Wassermangel schränkt auch die Nährstoffarmut derartiger Standorte die Besiedlung durch Pflanzen ein, dazu kommen noch starke Temperaturschwankungen im Tagesgang mit einer Aufeinanderfolge von schneller Erwärmung am Tag und starker Abkühlung in der Nacht. An all diese extremen, ungünstigen Lebensbedingungen sind die Sandbewohner in unterschiedlicher Weise, jedoch immer speziell angepasst. So überdauern einige einjährige Pflanzen die Sommertrockenheit in Form ihrer Samen, andere Arten, wie z.B. der Scharfe Mauerpfeffer (*Sedum acre*), speichern Wasser in ihren Blättern. Viele Sandarten sind zudem eher kleinwüchsig und haben relativ kleine Blattoberflächen, um so möglichst wenig Feuchtigkeit über ihre Oberfläche zu verdunsten. Auch sind Wachsschichten oder eine stark filzige Behaarung, z.B. bei den sehr seltenen Dünenbewohnern Silberscharte (*Jurinea cyanoides*) und Sand-Strohblume (*Helichrysum arenarium*), als Verdunstungsschutz der pflanzlichen Oberflächen häufig zu finden. Zudem haben Dünenpflanzen sehr

spezialisierte Wurzelsysteme, die entweder oberflächennah ausgebildet sind, um die spärlichen Niederschläge aufzufangen oder sehr tief in Grundwasser führende Schichten reichen, wie bei den Kiefern als ausgeprochene Tiefwurzler. Während im Boden eine starke Wurzelkonkurrenz herrscht, erscheint der oberirdisch sichtbare Pflanzenbewuchs recht spärlich und lückig und weist somit viel Ähnlichkeit mit einer mediterranen „Pantherfell-Vegetation“ auf. Interessant ist auch die Besiedlung der offenen, steppenartigen Magerrasen durch Pflanzen.

Durch die niedrige und spärliche Vegetationsbedeckung kommt dem Wind auch bei der Ausbreitung der „Steppenpflanzen“ eine große Bedeutung zu: So lösen sich z.B. das Kali-Salzkraut (*Salsola kali*) und der Feld-Mannstreu (*Eryngium campestre*) in der Fruchtphase als ganze Pflanze ab und werden als „Steppenhexen“ durch den Wind verfrachtet, wobei die Samen unterschiedlich weit transportiert werden können. Auch die für offene, lichte Binnendünen charakteristische Gewöhnliche Eberwurz bzw. Golddistel (*Carlina vulgaris*) überlässt die Ausbreitung ihrer Früchte dem Wind, indem sich die scheibenartigen Fruchstände von der Pflanze lösen und als „Bodenroller“ fungieren.

Die aus den südosteuropäischen Steppengebieten und dem Mittelmeergebiet stammenden Sandspezialisten sind auf mehr oder weniger offene Sandflächen angewiesen. Aufgrund ihres hohen Spezialisierungsgrades reichen bereits geringfügige Veränderungen, wie z.B. erhöhter Nährstoffeintrag, aus, so dass die an Nährstoffmangel angepasste Sandvegetation auf lange Sicht den konkurrenzstärkeren nährstoffliebenden Pflanzen unterliegt. Zu den ersten Pionierpflanzen der Sandflächen gehören Kräuter und Gräser wie z.B. das horstförmig wachsende, graublau Silbergras (*Corynephorus canescens*), das kalkfreie Flugsande besiedelt und durch leichte Übersandung noch gefördert wird. Der natürlichen Sukzession folgend, siedeln sich nach der Festlegung der Sande zahlreiche Flechten und Moose an, die die Lücken zwischen den Blütenpflanzen füllen. Die für die Dünen typischen Pflanzenarten entwickeln sich je nach Basengehalt des Bodens, dem Alter des jeweiligen Bestandes, dem Ausmaß an menschlichen Eingriffen etc. zu unterschiedlichen Pflanzenformationen wie den Sandrasen, den Magerrasen, Zwergstrauchheiden und lichten Kiefernwäldern, die alle durch typische Arten charakterisiert sind.

3. Seltene und bemerkenswerte Arten

Aufgrund der oben beschriebenen Besonderheiten beherbergen die Sandgebiete im Raum Mannheim viele seltene und bemerkenswerte Arten,

von denen hier nur auf eine kleine (und subjektive) Auswahl näher eingegangen werden soll. Da dem Verfasser besonders die Gebiete im Nordosten von Mannheim (Käfertaler Wald/Viernheimer Heide) seit Kinderzeiten vertraut sind, liegt hier der Schwerpunkt der nachfolgenden Ausführungen.

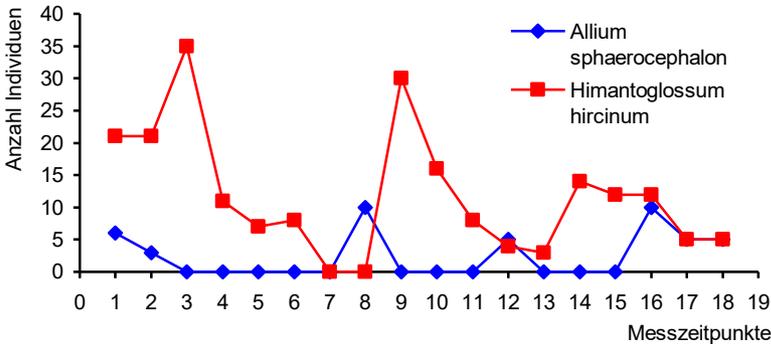


Abb. 2: Populationsdynamik von *Allium sphaerocephalon* und *Himantoglossum hircinum* von 2010 bis 2014 (2010: Messzeitpunkte 1+2, 2011: 3-5, 2012: 6-8, 2013: 9-13, 2014: 14-18).

Im Jahr 2010 gelang im Käfertaler Wald im Nordosten von Mannheim ein Wiederfund des Kugel-Lauchs (*Allium sphaerocephalon*), der in diesem Messtischblatt (6417) letztmals im Zeitraum vor 1944 festgestellt werden konnte (VOLK 1931, BUTTLER & STIEGLITZ 1976, JUNGHANS 2013). Die zum submediterran-subatlantischen Florenelement gehörende Pflanze kommt in Baden-Württemberg zerstreut bis selten auf offenen, trockenwarmen Stellen in lückigen Trocken- und Halbtrockenrasen, auf Sanddünen und in Säumen im südlichen und nördlichen Oberrheingebiet vor (WÖRZ 1998), wobei die Pflanze aufgrund des starken Rückgangs entsprechender Standorte (siehe z.B. WINTERHOFF et al. 1988) in Baden-Württemberg als gefährdet gilt (BREUNIG & DEMUTH 2000). Im Raum Mannheim sind viele der von ZIMMERMANN (1906) genannten Vorkommen (Waldhof (MTB 6416/4), Käfertal (6417/33), beim Relaishaus in Neckarau (6517/31)) bereits vor etwa 100 Jahren verschwunden. Aktuelle Nachweise finden sich neben dem Vorkommen im Käfertaler Wald (6417/31) noch in Mannheim-Feudenheim (6517/11) und südlich des Rheinauer Sees (6517/33). Die drei Populationen des Kugel-Lauchs auf Mannheimer Stadtgebiet sind sehr klein und weit voneinander entfernt. Am Rheinauer See wurde zuletzt 2010 eine Pflanze gesehen, hier sind die wenigen verbliebenen Sandflächen durch Fußgänger und Hunde stark frequentiert. Das

Vorkommen in Feudenheim grenzt an einen Bolzplatz mit dadurch regelmäßig erfolgenden Beeinträchtigungen, in den letzten Jahren wurden hier nur noch sehr wenige Pflanzen gesehen. Die Fläche im Käfertaler Wald wurde in den vergangenen Jahren mehrfach von Wildschweinen „umgepflügt“, zudem wurde die Fläche wiederholt gemäht und auch im Zuge des Um- und Ausbaus auf dem Gelände der direkt benachbarten Benjamin-Franklin-Village nachhaltig gestört. Insgesamt gesehen sind die Bestände des Kugel-Lauchs in Mannheim aufgrund von Isolation, geringen Populationsgrößen und verschiedenen Beeinträchtigungen akut vom Aussterben bedroht!



Abb. 3: Der Kugel-Lauch (*Allium sphaerocephalon*) ist im Raum Mannheim vom Aussterben bedroht.



Abb. 4: Bestände der Sand-Grasnelke (*Armeria maritima* subsp. *elongata*) sind seit Jahrzehnten rückläufig, in den Sandgebieten bei Mannheim ist sie heute nur noch selten zu finden.

Ein deutlicher Rückgang ist auch bei den Vorkommen der Ästigen Graslilie (*Anthericum ramosum*) zu verzeichnen, die immer seltener in lichten Kiefernwäldern und in trockenen Kalkmagerrasen z.B. im Bereich der Stromtrasse in der Käfertal-Viernheimer Heide vorkommt. Bereits seit Jahrzehnten rückläufig sind die Bestände der Sand-Grasnelke (*Armeria maritima* subsp. *elongata*), die von BUTTLER & STIEGLITZ (1976) noch als „lokal zerstreut“ zwischen Viernheim und Käfertal vorkommend bezeichnet wurde. Auf trockenen, nährstoff- und kalkarmen Stellen in lückigen Sandtrockenrasen vor allem entlang von Waldsäumen ist die Art hier nur noch sehr selten zu finden, in Baden-Württemberg gilt sie insgesamt als sehr selten und stark gefährdet.

Obwohl noch insgesamt weit verbreitet ist das Gewöhnliche Zittergras (*Briza media*) durch seine Bindung an magere Standorte im Rückgang begriffen, im Bereich des Käfertaler Waldes tritt es recht selten in Waldsäumen und in lichten Kiefernwäldern auf. Zu den Pflanzen, die sich in den Mannheimer Sandgebieten noch recht häufig und in größeren Beständen finden, gehört die nach der Roten-Liste Baden-Württembergs gefährdete Steppen-Wolfsmilch (*Euphorbia seguieriana*). Das im Nordosten von Mannheim zwischen Sandhofen und Schönau auf ruderalen Sandrasen zu Tausenden wachsende Acker-Filzkraut (*Filago arvensis*) ist mittlerweile durch den Ausbau eines Gewerbegebiets und der Anlage eines parkartigen Geländes (Gewerbegebiet Steinweg und Jubiläumspark) stark dezimiert. Eine weitere große floristische Besonderheit im Raum Mannheim sind die Vorkommen des Kreuz-Enzians (*Gentiana cruciata*) im Süden der Stadt bei Friedrichsfeld. Während das Hauptverbreitungsgebiet der gesetzlich geschützten Sippe in Baden-Württemberg auf der Schäbischen Alb liegt, sind viele der Vorkommen im Oberrheingebiet wegen Eutrophierung und Verbuschung schon lange ausgestorben. Die wenigen Populationen auf sonnig-halbschattigen Standorten an Rändern von und in lichten Kiefernwäldern in Mannheim konnten bislang durch intensive Schutzbemühungen erhalten werden.

Die seit Ende der 1990er Jahre im Mannheimer Norden erstmals beobachtete Bocks-Riemenzunge (*Himantoglossum hircinum*) scheint sich seither ausgebreitet zu haben, wenn auch die Populationen meist klein sind. Die westeuropäisch-westmediterrane Art, die von Südengland bis Spanien und von Mittel- und Süddeutschland bis Süditalien und Sizilien vorkommt, ist eine Charakterart der Kalk-Magerrasen des Hügellandes, besiedelt aber auch trockenwarme Böschungen sowie die Säume lichter Gebüsch, wo sie auch in stärker verbuschten Bereichen noch konkurrenzfähig ist. Verbreitungsschwerpunkte der Art in Baden-Württemberg sind der Kaiserstuhl, das westliche Bodensee-Gebiet, Teile der Schwäbischen Alb und die Gäulandschaften. Bei der seit den 1980er Jahren beobachteten

Ausbreitungstendenz der Pflanze war es allerdings eigentlich nur eine Frage der Zeit, wann sie auch in der Ebene auftauchen würde. Nach größeren Arealerweiterungen im Bauland und Taubergebiet in den letzten Jahren und Jahrzehnten kommt sie seit einigen Jahren auch nordöstlich von Mannheim vor (zwischen Käfertaler Wald und Viernheimer Heide östlich der „Waldheimat“, gefunden 1998 von Dr. Markus Sonnberger; schriftl. Mitteilung, Aug. 2009). Eine weitere seltene Art der Waldränder und leicht ruderaler Sandrasen ist der Echte Steinsame (*Lithospermum officinale*), in Mannheim kann man ihn noch bei Friedrichsfeld auf nicht zu trockenen, recht nährstoffreichen Standorten in der Saumvegetation entlang von Waldwegen finden, allerdings mit deutlich abnehmender Tendenz.



Abb. 5: Erscheinungsbild der Dünen, Flugsandflächen und Sand-Kiefernwälder im Raum Mannheim mit flächenhaftem Vorkommen der Steppen-Wolfsmilch (*Euphorbia seguieriana*).

Der nah verwandte Acker-Steinsame (*Buglossoides arvensis*) ist dagegen in Mannheim praktisch nur noch auf Sekundärstandorten anzutreffen, so z.B. in sandigen Ruderalfluren des Mannheimer Industriehafens, wo sie alljährlich in großer Zahl blüht.

Die stark gefährdete Sand-Sommerwurz (*Orobanche arenaria*) findet sich trotz großer Vorkommen ihrer Wirtspflanze Feld-Beifuß (*Artemisia campestris*) in den Sandgebieten der Käfertal-Viernheimer Heide ausschließlich im Bereich der kleinen Sandrasen-Reste im flächenhaften Naturdenkmal „Die Bell“ in Mannheim-Feudenheim.



Abb. 6: Im Mannheimer Süden bei Friedrichsfeld gibt es an Waldsäumen noch kleine Vorkommen des Kreuz-Enzians (*Gentiana cruciata*).



Abb. 7: Die Bocks-Riemenzunge (*Himantoglossum hircinum*) breitet sich seit Ende der 1990er Jahre in den Sandgebieten im Mannheimer Norden aus.



Abb. 8: Zu den bemerkenswerten Neophyten in den Sand-Kiefernwäldern im Raum Mannheim gehört das Siebenbürger Wimper-Perlgras (*Melica transsilvanica*).



Abb. 9: In sonnigen Säumen wächst die Graue Skabiose (*Scabiosa canescens*).

Während die Gewöhnliche Kreuzblume (*Polygala vulgaris* subsp. *vulgaris*) bereits von BUTLER & STIEGLITZ (1976) für das Messtischblatt genannt wird, liegen nur wenige aktuelle Nachweise vor, so finden sich z.B. im Käfertaler Wald im Gewann Waldheimat zahlreiche Pflanzen am Dünenrand des Kiefernwalds. Das in Baden-Württemberg gefährdete Knollige Rispengras (*Poa bulbosa*) ist auch in Mannheim nicht häufig, allerdings scheint es sich in lückigen, trockenwarmen und stickstoffarmen Sandtrockenrasen entlang von Wegen und Straßen seit einigen Jahren auszubreiten, große Vorkommen mit Hunderten Pflanzen finden sich etwa im Nordosten von Mannheim (Blumenau, Schönau) entlang von Straßenrändern. In sonnigen Säumen lichter Kiefernwälder wächst die insgesamt recht seltene Graue Skabiose (*Scabiosa canescens*), die Vorkommen im Käfertaler Wald sind zudem durch den Ausbau der Benjamin-Franklin-Village gefährdet, da im Bereich bzw. ganz in der Nähe der Wuchsorte Baumaterial und Maschinen abgestellt waren. Auch das dort vorkommende Kegelfrüchtige Leimkraut (*Silene conica*) ist von den Baumaßnahmen betroffen. Die Vorkommen der in Baden-Württemberg stark gefährdeten Art verliefen entlang eines sandigen Weges unmittelbar am Kasernenzaun. Nach dessen Verlegung wurden am Wegrand Baustoffe abgelagert, die bis in den Bereich der Wuchsorte reichen, wodurch im Jahr 2019 kaum Pflanzen zu sehen waren. Das nah verwandte Ohrlöffel-Leimkraut (*Silene otites*) ist landesweit auch gefährdet und kommt in Mannheim nur auf Sandböschungen und Trockenrasen-Fragmenten am Rheinauer See vor. Noch recht häufig ist das Nickende Leimkraut (*Silene nutans*), das vor allem in der Nähe des Benjamin-Franklin-Villages an Waldrändern und in lichten Kiefernwäldern auftritt.

Zu den an vielen Stellen seit langem eingebürgerten und weit verbreiteten Neophyten gehören Pflanzenarten wie der Feinstrahl (*Erigeron annuus*) und die Nachtkerze (*Oenothera biennis*), die in den Käfertal-Viernheimer Sandgebieten bereits große Flächen besiedeln und die Sandflora zurückdrängen. Eine deutliche Zunahme ist in den letzten Jahren beim Schmalblättrigen Kreuzkraut (*Senecio inaequidens*) zu verzeichnen wie auch bei der Kanadischen Goldrute (*Solidago canadensis*), die entlang gestörter Waldwege bis auf Flugsandflächen vordringt und dort teils große Bestände bildet.

Unter den gebietsfremden Arten ist auch das neue Auftreten des Siebenbürger Wimper-Perlgrases (*Melica transsylvanica*) bemerkenswert. Die in Mittel- und Osteuropa, im Kaukasus und in Mittel- und Ostasien bis nach Sibirien vorkommende Art bevorzugt kalkhaltige, sonnige und warme Standorte und wächst typischerweise in Halbtrockenrasen und trockenwarmen Säumen. Daneben können felsige Stellen besiedelt werden, sogar an Ruderalstandorten kommt die Pflanze vor. In Baden-Württemberg ist sie sehr zerstreut bis selten, z.B. auf der Schwäbischen Alb, und gilt im

Oberrrheingebiet als stark gefährdet. In Mannheim wurde *Melica transsilvanica* 2006 entdeckt (SONNBERGER 2008), das Vorkommen bei der ehemaligen US-Kaserne im Käfertaler Wald ist dem Verfasser seit 2007 bekannt. Hier besiedelte die Sippe anfangs mit wenigen Horsten nur die Dünenkuppe und hat sich in den Folgejahren in einem Umkreis von etwa 10 Metern weiter ausgebreitet. Ein weiteres, knapp zwei Kilometer entfernte Vorkommen nördlich der Sauschneise besteht aus mehreren Horsten, wobei im Kiefernwald im Umkreis von 30-40 Metern immer wieder einzelne Pflanzen zu finden sind. Die größten Vorkommen in Mannheim finden sich allerdings auf urban-industriellen Flächen wie Parkplätzen (Gelände des Parkplatzes der Firma Alstom, Boveristraße) sowie am Rande des Stadtzentrums (Gewerbebrache Opel Kannenberg, Fahrlachstraße) mit teils massenhaftem Auftreten und weiterhin großer Ausbreitungsdynamik (vgl. JUNGHANS 2012). Vor allem die Bestände von *Melica transsilvanica* im Bereich der Kiefernwälder sind bemerkenswert, da der Sippe hier nicht nur die Einbürgerung auf recht naturnahen Flächen zu gelingen scheint, sondern dabei auch noch ein Habitatwechsel von überwiegend offenen, gräserdominierten und meist vollsonnigen Standorten hin zu lichten Wäldern und Waldsäumen mit zumindest zeitweise erfolgreicher Beschattung vollzogen wird. Als Halblichtpflanze (L7) scheint die Sippe hierfür gute Voraussetzungen mitzubringen, wichtiger ist wohl das Vorhandensein von mageren und recht nährstoffarmen (Sand-)Böden.



Abb. 10: Eine Beweidung mit gemischten Schaf- und Ziegenherden verhindert die großflächige Verbuschung der gefährdeten Sandflächen



Abb. 11: Das Kegelfrüchtige Leimkraut (*Silene conica*) ist in Baden-Württemberg stark gefährdet

Ähnlich bemerkenswert sind die Vorkommen des Gewöhnlichen Klettgrases (*Tragus racemosus*), einer subtropischen und vermutlich aus afrikanischen oder vorderindischen Savannenregionen stammenden Art, die in Mannheim erstmals zu Beginn des 20. Jahrhunderts in den Sandgebieten zwischen Viernheim und Käfertal entdeckt wurde (MTB 6417/3, Viernheim 1903, Käfertal 1906; ZIMMERMANN (1907: 59), seitdem wurde sie für dieses Gebiet in der Literatur nie mehr aufgeführt. Seit etwa 10 Jahren beobachtet der Verfasser eine neuerliche Ausbreitung mit zunehmender Dynamik, wobei sich an vielen Stellen bereits sehr große, dichte und individuenreiche Bestände etablieren konnten. Als Pionierpflanze benötigt das Klettgras offene und mehr oder weniger vegetationsfreie Standorte, hier konkurriert sie dann mit gefährdeten einheimischen Arten wie z.B. der Sand-Strohblume (*Helichrysum arenarium*).

Weitere Neophyten wie z.B. der Australische Gänsefuß (*Chenopodium pumilio*) sind in den Sandgebieten der Region noch recht selten, während auch hier eine Zunahme von verwildernden Zierpflanzen zu beobachten ist, die sicher zum Teil auf in der Nähe befindliche Kleingartensiedlungen oder Ansalbungen zurückgehen dürften. Hier seien nur Massenvorkommen von Sonnenblumen (*Helianthus annuus*) genannt, außerdem kommen z.B. *Vinca major*, *Laburnum anagyroides* oder auch der Muskateller-Salbei (*Salvia sclarea*) an einigen Stellen seit vielen Jahren vor. Problematisch könnte die wohl durch die Bautätigkeiten im Bereich der ehemaligen US-Kaserne in Käfertal eingeschleppte Ambrosie (*Ambrosia artemisiifolia*) sein, die allerdings noch aus wenigen Einzelpflanzen auf einer neu geschaffenen Sandfläche am Waldrand besteht. Eine weitere Ausbreitung dieser Art in die Sandgebiete sollte unbedingt verhindert werden.

4. Nutzungskonflikte, Naturschutz und Vegetationsdynamik im Kontext der Klimaerwärmung

Die seit dem Mittelalter erfolgte extensive Nutzung und Bewirtschaftung der Sandrasen und Binnendünen durch den Menschen hat die Voraussetzung dafür geschaffen, dass heute überhaupt noch Dünen in der Landschaft vorhanden sind. Ohne derartige Eingriffe wären die Sandgebiete längst bewaldet und unter einer geschlossenen Vegetationsdecke verschwunden. Doch mit extensiven Bewirtschaftungsformen (Waldweide, Dreifelderwirtschaft etc.) ist es lange vorbei. Heutige Landnutzungsformen sind höchst intensiv und gehen zumeist mit einem erheblichen Landschaftsverbrauch einher (Aufforstungen, Bebauungen, Abgrabungen,

Erweiterungen der Anbauflächen für Spargel, Ausbau von Verkehrswegen wie z.B. Bahntrassen etc.). Auch die zahlreichen und vielfältigen Freizeitnutzungen bereiten große Probleme, da die großflächig unter Schutz stehenden Sandgebiete aufgrund ihres „kargen Erscheinungsbilds“ meist nur als minderwertiges „Ödland“ empfunden werden. So sind etwa Picknick- und Grillaktivitäten (mit offenem Feuer!) im Sommer ebenso zu beobachten wie querfeldein fahrende Mountainbiker und Moto-Cross-Fahrer. Zudem führt der massenhafte Eintrag von Hundekot zu einer weiteren Eutrophierung und damit langfristig zu einer Verdrängung der an nährstoffarme Lebensräume angepassten und entsprechend empfindlichen Sandvegetation. Unter den heutigen Klimaverhältnissen könnte die Sandvegetation auf lange Sicht nicht bestehen, da eine fortschreitende Verbuschung zur Verdrängung der Sandarten führen würde, weshalb die Offenhaltung vor allem mit der regelmäßigen Beweidung mit gemischten Ziegen- und Schafherden erreicht wird. Bei stärker zugewachsenen Sandflächen kann bei Bedarf außerdem der verfilzte und verbuschte Oberboden mit mechanischen Mitteln abgetragen werden („Abplaggen“).



Abb. 12: Seit vielen Jahren dringen Neophyten wie die Kanadische Goldrute (*Solidago canadensis*) weiter in die Sandgebiete vor.



Abb. 13: Seit mehreren Jahren in den Sandgebieten im Mannheimer Norden in Ausbreitung: Das Gewöhnliche Klettgras (*Tragus racemosus*).

In diesem Zusammenhang wirken allzu großflächige Aufforstungen mit Kiefern ebenfalls negativ, da die aus solchen Beständen bis zu zwei Kilometer vom Wind ausgebreiteten Samen zur weiteren oder erneuten Verbuschung beitragen können. Überhaupt gibt es aufseiten der Forstwirtschaft noch erhebliches „Optimierungspotenzial“ hinsichtlich der

Berücksichtigung naturschutzfachlicher Belange. So finden sich Rückegassen oder abgelagerte Holzstämme noch viel zu häufig im Bereich seltener und geschützter Pflanzenvorkommen, hiervon waren z.B. schon Vorkommen von *Himantoglossum hircinum* betroffen! Das (wahrscheinliche) Verschwinden von *Allium sphaerocephalon* geht ebenfalls auf menschliche Eingriffe zurück, in diesem Fall auf die über Jahre erfolgte Mahd eines Wegsaums, die im Auftrag des Forstamts Mannheim durchgeführt wurde.

Inwieweit Veränderungen der Vegetations- und Florenentwicklung wie z.B. die Zunahme neophytischer Arten oder der Rückgang seltener einheimischer Arten auf die Klimaerwärmung zurückzuführen sind und in welchem Maße sich seltene und gefährdete einheimische Arten daran anzupassen vermögen, ist häufig schwer zu beurteilen (vgl. JUNGHANS 2010a, 2011). Untersuchungen spezieller Aspekte (hier vor allem thermische) bestimmter Lebensräume können dabei hilfreich sein, weshalb an dieser Stelle auf eigene diesbezügliche Forschungen in den Mannheimer Sandgebieten kurz eingegangen werden soll. So wurden von 2012 bis 2018 Messungen verschiedener klimarelevanter Parameter (Temperatur, Sonneneinstrahlung, Windgeschwindigkeit) an einer etwa 10 m breiten Fläche durchgeführt, die vom Rand eines lichten Kiefernwaldes über die locker mit Kiefern-Jungwuchs bestandene, halboffene bis hin zur offenen, gehölzfreien Flugsandfläche reicht und durch große Vorkommen der Sand-Strohblume (*Helichrysum arenarium*) gekennzeichnet ist. Die Auswertung der erhaltenen Daten (hier nur auf die Temperatur beschränkt) zeigt, dass durch den Einfluss der Topographie, der Nachbarvegetation, der Exposition und weiterer biotischer und abiotischer Faktoren eine deutliche Binnendifferenzierung entsteht, aus der sich eine kleinräumliche und mosaikartige Verteilung unterschiedlicher Mikroklimata innerhalb teils sehr geringer Distanzen ergibt. Die Lufttemperaturen der Teilflächen schwanken im Verlauf der Jahre teils beträchtlich, außerdem gibt es erwartungsgemäß ein zum Waldrand hin deutlich ausgeprägtes Temperaturgefälle, wobei die offenen Sandflächen im Durchschnitt zwischen 2,6°C und 6,5°C höhere Temperaturen als der nur wenige Meter entfernte Waldrand aufwiesen (vgl. Abb. 1 und JUNGHANS 2016). Zudem zeigen die auch erfassten Bodentemperaturen ebenfalls beträchtliche Schwankungen zwischen dem unterirdischen Wurzelbereich und dem oberirdischen Spross- und Blattbereich der Pflanzen. Da diese Messungen nur in der Vegetationszeit von April bis September durchgeführt wurden, macht eine ganzjährige Betrachtung die natürlichen Temperaturschwankungen noch deutlicher: Diese lagen an einem vom Autor über viele Jahre untersuchten Standort bei bis zu 15°C im Tagesverlauf und bis zu 40°C im Jahresverlauf (vgl. JUNGHANS 2015a)! Bereits diese wenigen Daten geben einen Eindruck von der nicht unerheblichen natürlichen Temperaturdynamik an Pflanzenstandorten und dem offensichtlich vorhandenen

Anpassungspotenzial von Pflanzen. Die Binnendifferenzierung innerhalb von Standorten ermöglicht den klimagestressten Pflanzen zudem in gewissem Umfang auf Mikrohabitate mit günstigeren Bedingungen auszuweichen. Außerdem spielen nicht nur thermische Aspekte eine Rolle, wie die Analyse der Populationsentwicklung der beiden Wärmezeiger *Allium sphaerocephalon* und *Himantoglossum hircinum* verdeutlichen. Beide Arten kommen in den Sandgebieten im Käfertaler Wald auf nur wenige hundert Meter voneinander entfernten und ökologisch wie kleinklimatisch sehr ähnlichen Standorten an Wald- und Wegsäumen lichter Sand-Kiefernwälder vor. Die Populationsgröße beider Arten schwankt bei einer Betrachtung über fünf Vegetationszeiten beträchtlich und verläuft teilweise auch gegenläufig (siehe Abb. 2 und JUNGHANS 2015b). Hierfür sind anthropogene Störungen wie Mahd ebenso verantwortlich wie die aufgrund deutlicher Spuren sichtbaren Aktivitäten von Wildschweinen. Dass die Temperatur – sowohl natürliche Temperaturschwankungen wie auch zukünftige Temperaturerhöhungen im Rahmen der Klimaerwärmung – in vielfältiger Weise die Flora und Vegetation beeinflusst ist unübersehbar. Die rezente Klimaerwärmung dürfte für die Arealerweiterungen etwa bei der Bocks-Riemenzunge eine Rolle spielen, da bereits seit Jahren Ausbreitungstendenzen bei submediterranen Orchideen in Südwestdeutschland von Lothringen durch das Rhônetal kommend, beobachtet werden (z.B. STEINFELD 2008). Für ein Gesamtverständnis der Floren- und Vegetationsdynamik ist eine ausschließliche Berücksichtigung thermischer Aspekte aber nicht ausreichend. So dürfte z.B. die deutliche Ausbreitung des subtropischen Klettgrases (*Tragus racemosus*) auch auf die zur Offenhaltung der Sandflächen verwendeten Ziegen und Schafe zurückgehen, die die gut klettenden Früchte der Pflanze über weite Strecken ausbreiten können. Auch wenn Vorkommen und Ausbreitung neophytischer (und vor allem invasiver) Arten häufig als direkte Folge der Klimaerwärmung und diese Arten gleichsam als „Indikatoren für den Klimawandel“ (z.B. HIMMLER 2008) angesehen werden, dürften auch hierfür meist zahlreiche Faktoren verantwortlich sein, als deren wichtigster der direkte menschliche Einfluss gelten kann (z.B. JUNGHANS 2010b).

Literatur

- BREUNIG, TH. & THIELMANN, G. (1992): Binnendünen und Sandrasen. Biotope in Baden-Württemberg 1: 1-36.
- BREUNIG, TH. (1994): Flora und Vegetation der Sandhausener Dünen "Pferdstrieb" und „Pflege Schönau-Galgenbuckel“. Beih. Veröff. Naturschutz Landschaftspflege Bad. Württ. 80: 29-95.

- BREUNIG, TH. & DEMUTH, S. (2000): Rote Liste der Farn- und Samenpflanzen Baden-Württembergs. Karlsruhe 161 S.
- BUTTLER, K. P. & STIEGLITZ, W. (1976): Floristische Untersuchungen im Messtischblatt 6417 (Mannheim-Nordost). Beitr. naturk. Forsch. Südwestd. 35: 9-51.
- HIMMLER, H. (2008): Indikatoren für den Klimawandel in der Flora der Pfalz. Pollichia-Kurier 24 (2): 12-18.
- JUNGHANS, TH. (2004): Vom Winde verweht – Binnendünen und Flugsandgebiete in der nördlichen Oberrheinebene. Badische Heimat 3: 428-435.
- JUNGHANS, TH. (2010a): Neophytenfluren statt Orchideenwiesen? Kurze Anmerkungen zu einigen Auswirkungen des Klimawandels auf die Pflanzenwelt. Mitt. bad. Landesver. Naturkunde u. Naturschutz N.F. 21 (1): 15-26.
- JUNGHANS, TH. (2010b): Sind invasive Neophyten geeignete Indikatoren für den Klimawandel? Pollichia-Kurier 26 (2): 6-8.
- JUNGHANS, TH. (2011): Mögliche Auswirkungen des Klimawandels auf die Mannheimer Flora unter besonderer Berücksichtigung populationsbiologischer Aspekte. Conturec 4: 119-125.
- JUNGHANS, TH. (2012): Das Siebenbürger Wimper-Perlgras (*Melica transsilvanica*) in Mannheim: Aktuelle Verbreitung und Ausbreitungsdynamik. Pollichia-Kurier 28 (4): 9-11.
- JUNGHANS, TH. (2013): Neufunde – Bestätigungen – Verluste Nr. 834. Ber. Bot. Arbeitsgem. Südwestdeutschland 7: 57.
- JUNGHANS, TH. (2015a): Erfassung natürlicher Temperaturschwankungen an Pflanzenstandorten als Grundlage zur Beurteilung des Anpassungspotenzials im Kontext der Klimaerwärmung. Pollichia-Kurier 31 (3): 21-24.
- JUNGHANS, TH. (2015b): Zur Populationsdynamik der Wärmezeiger Kugel-Lauch (*Allium sphaerocephalon*) und Bocks-Riemenzunge (*Himantoglossum hircinum*) an zwei Standorten in Mannheim im Kontext der Klimaerwärmung. Pollichia-Kurier 31 (1): 5-6.
- JUNGHANS, TH. (2016): Kleinräumliche Temperaturdynamik von Pflanzenstandorten an einem Beispiel in den Mannheimer Sandgebieten im Kontext der Klimaerwärmung. Pollichia-Kurier 32 (3): 8-10.
- PHILIPPI, G. (1971): Sandfluren, Steppenrasen und Saumgesellschaften der Schwetzinger Hardt (nordbadische Rheinebene) unter besonderer Berücksichtigung der Naturschutzgebiete bei Sandhausen. Veröff. Landesst. Naturschutz Landschaftspflege Bad.-Württ. 39: 67-130.
- SAUTTER, R. (1994): Untersuchungen zur Diasporen- und Samenökologie in bedrohten Pflanzengesellschaften sandiger Böden. Diss. Bot. 226, J. Cramer, Berlin, Stuttgart.
- SONNBERGER, M. (2008): Neufunde – Bestätigungen – Verluste Nr. 593-615. Ber. Bot. Arbeitsgem. Südwestdeutschland 5: 141-146.

STEINFELD, P. (2008): Die A 8 – eine Heimstätte für seltene Orchideen? Pollichia-Kurier 24 (4): 5-6.

VOLK, O. (1931): Beiträge zur Ökologie der Sandvegetation der oberrheinischen Tiefebene. Zeitschr. f. Botanik 24: 81-185.

WINTERHOFF, W., KEMKEMER, I., NEUMANN, C., WERLE, A. (1988): Die Steppenrasen der Binnendünen im Rhein-Neckar-Kreis – ein schwindendes Ökosystem. In: SCHALLIES, M. (Hrsg.): Umweltschutz – Umwelterziehung. Schriftenr. Päd. Hochsch. Heidelberg 3: 89-103.

WÖRZ, A. (1998): *Allium sphaerocephalon*. In: SEBALD, O., SEYBOLD, S., PHILIPPI, G., WÖRZ, A. (Hrsg.): Die Farn- und Blütenpflanzen Baden-Württembergs, Band 7: 161-163. Stuttgart: Ulmer.

ZIMMERMANN, F. (1906): Flora von Mannheim und Umgebung. Mitt. Bad. Bot. Ver. 212-214: 92.

ZIMMERMANN, F. (1907): Die Adventiv- und Ruderalflora von Mannheim, Ludwigshafen und der Pfalz nebst den selteneren einheimischen Blütenpflanzen und den Gefäßkryptogamen. 1. Aufl.; H. Haas, Mannheim, 171 S.

Alle Fotos stammen vom Verfasser.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Mitteilungen des Badischen Landesvereins für Naturkunde und Naturschutz e.V. Freiburg i. Br.](#)

Jahr/Year: 2019

Band/Volume: [NF_22](#)

Autor(en)/Author(s): Junghans Thomas

Artikel/Article: [Binnendünen und Flugsandgebiete im Raum Mannheim – Ökologie und Dynamik der bemerkenswerten Sandflora 635-652](#)