Veränderungen der Kalkflora von Frankfurt am Main. Ein Vergleich der Aufzeichnungen Martin Dürers (1882–1907) mit dem Zustand Heute (1989–2014)

Koloman Stich, Indra Starke-Ottich & Georg Zizka

Zusammenfassung: Der Frankfurter Botaniker Martin Dürer (1842–1921) hinterließ umfangreiche Notizen zur Frankfurter Pflanzenwelt gegen Ende des 19. Jahrhunderts. Diese Daten wurden mit dem heutigen Zustand verglichen, dabei stand der Wandel von 6 Kalkgebieten in Frankfurt im Vordergrund. In allen Gebieten kam es zu einem massiven Artenschwund. Selbst in den Schutzgebieten „Am Berger Hang“ und „Berger Warte“ sind bis zu 50% der Arten im Laufe der letzten 120 Jahre verschwunden. Der größte Artenschwund hat am Lohrberg stattgefunden. Hier konnten von ehemals 44 Arten nur noch 2 Arten wiedergefunden werden. Hauptgrund für den Artenschwund sind Landnutzungsänderungen. Zum einen wurden einige Gebiete direkt bebaut und in Wohngebiete umgewandelt. Zum anderen änderte sich in den heute unbebauten Gebieten die Bewirtschaftung, etwa von Wein- zu Obstbau oder von Obstbau zu Grünlandnutzung. Von einstigen Kalkmagerrasen am Lerchesberg oder Bornheimer Hang ist heute nichts mehr erhalten. Die schönsten Kalkmagerrasen befinden sich heute in den Schutzgebieten, sind aber weiterhin durch Nährstoffeintrag oder Flächenverlust bedroht.

Changes in the limestone flora of Frankfurt am Main. A comparison of the records of Martin Dürer (1882–1907) with the state today (1989–2014)

Summary: The Frankfurt botanist Martin Dürer (1842–1921) bequeathed a substantial amount of data on the flora of Frankfurt at the turn of the 20th century. These data were compared to the current status. The main focus lies on changes at 6 calcareous field sites in Frankfurt. A massive loss of species is evident at all these sites, including the protected sites at “Am Berger Hang” and “Berger Warte”. In these protected areas a loss of up to 50% of the species has occurred in the last 120 years. The largest loss has occurred at the Lohrberg site. Of the 44 species recorded by Dürer, only 2 species currently exist at this site. The main reason for these losses is the change in land use. Some field sites now accommodate housing areas, while the use of others has changed from winegrowing to grassland. Former calcareous, low-nutrient meadows at the Lerchesberg and Bornheimer Hang sites no longer exist. The best examples of such calcareous, low-nutrient meadows are currently present at the protected field sites, but these sites are still threatened by nutrient inputs and loss of area.

Koloman Stich, Senckenberg Forschungsinstitut und Naturmuseum, Senckenberganlage 25, 60325 Frankfurt am Main; Koloman.Stich@senckenberg.de
Indra Starke-Ottich, Senckenberg Forschungsinstitut und Naturmuseum, Senckenberganlage 25, 60325 Frankfurt am Main; Indra.Starke-Ottich@senckenberg.de
Georg Zizka, Senckenberg Forschungsinstitut und Naturmuseum, Senckenberganlage 25, 60325 Frankfurt am Main; Georg.Zizka@senckenberg.de

1. Einleitung

1.1. Ziel der Arbeit und Fragestellung

In dieser Arbeit soll die Veränderung der Flora von sechs Kalkstandorten im Stadtgebiet von Frankfurt am Main näher betrachtet werden. Bei den Untersuchungsflächen handelt es sich um den Lerchesberg südlich von Sachsenhausen am Rande des Frankfurter Stadtwalds, das Gebiet „Im Teller“ (oder „Teller“) südlich von Oberrad, den Bornheimer Hang, das Gebiet um Seckbach mit dem Lohrberg, das Gebiet Bergen-Enkheim mit dem Naturschutzgebiet „Am Berger Hang“ und den Berger Nordhang südlich des Bad Vilbeler Wäldchens.

Im Fokus steht dabei die Auswertung von unpublizierten Feldbüchern des Botanikers Martin Dürer (1842–1921) im Vergleich mit aktueller Feldarbeit. Dürer hat sehr wenig publiziert, eine Flora des Frankfurter Raums hat er nicht verfasst. Dennoch ist er wohl der wichtigste Florist der Frankfurter Region um 1900, der eine Fülle von floristischen Daten zusammengetragen hat. Vor diesem Hintergrund sind die unveröffentlichten Aufzeichnungen Dürers umso wertvoller, da sie die Flora von Frankfurt zu einer Zeit wiedergeben, aus der sehr wenige andere Dokumente oder Aufzeichnungen existieren (Burck 1956).

1.2. Martin Dürer – Biographisches

Martin Dürer wurde am 6. Januar 1842 in Frankfurt-Bonames geboren. Sein Vater Johann Georg Dürer war Lehrer, seine Mutter Johanna Regina Carolina Berntheusel eine Frankfurter Bürgerstochter. Neben dem Besuch der Dorfschule wurde Dürer privat in Latein und Französisch unterrichtet. Nach seiner Konfirmation begann er eine Lehre beim Apotheker Lehmann in Bonames. Schon während seines Examens zum Gehilfen fielen Dürers gute botanische Kenntnisse auf (Möbius 1921, Strickler 1992).

Als Dürers Vater 1860 überraschend starb, sah sich Dürer nicht in der Lage das Studium der Pharmazie aufzunehmen. Er wanderte nach Texas aus und fand dort in einer Apotheke Anstellung als Gehilfe. Der Amerikanische Bürgerkrieg zwang Dürer 1861 zu einer abenteuerlichen Reise zurück nach Deutschland (Dürer 1861). 1863 erreichte er wieder Frankfurt und nahm eine Stelle als Apothekergehilfe in Ems (heute Bad Ems) an. Ein Jahr später (1864) konnte er das Studium der Pharmazie in Heidelberg beginnen und in Würzburg weiterführen. Sein Staatsexamen legte er in Frankfurt ab. Danach trat er als Gehilfe in die Nonn’sche Apotheke in Bornheim ein. 1869 wanderte er ein zweites Mal nach Amerika aus, diesmal nach New York. Wieder arbeitete er in einer Apotheke, welche er nach drei Jahren erwerben konnte. Nach dem Verkauf dieser Apotheke kehrte Dürer 1879 wohlhabend nach Frankfurt zurück (Möbius 1921, Strickler 1992).

Nun begann für den 37jährigen Dürer die Phase, in der er sich verstärkt der Botanik widmete. Unabhängig von einer Erwerbstätigkeit als Apotheker erforschte er die Pflanzenwelt in und um Frankfurt sowie ganz Deutschland. Im Sommer unternahm er botanische Exkursionen, von welchen Feldbücher und Pflanzenverzeichnisse existieren. Im Winter widmete er sich seinem umfangreichen Herbarium. Dürer wurde so zu einem „vorzüglichen“ Pflanzenkenner, welcher auch schwierige Gruppen (zum Beispiel *Carex*) beherrschte. 1904 wurde Dürer zum Sektionär für Botanik der Senckenbergischen Naturforschenden Gesellschaft (heute Senckenberg Gesellschaft für Naturforschung) ernannt.

Dort betreute er das Herbarium, ordnete es neu und erweiterte es mit großer Sorgfalt. Er pflegte Freundschaften mit Karl Touton (1858–1934) aus Wiesbaden, Johann [Jean] Jacob Müller[-Knatz] (1848–1909) aus Frankfurt und Ferdinand Paul Wirtgen (1848–1924) aus Bonn (Abb. 1). Auf Exkursionen war er hin und wieder mit Otto Burck (1873–1963) und August Wilhelm Peipers (1852–1910?) unterwegs. Er war bei allen floristisch Interessierten ein geschätzter Ratgeber. Martin Dürer starb am 28. Februar 1921 mit 79 Jahren an einem Schlaganfall (Burck 1956, Möbius 1921, Strickler 1992).



Abb. 1: Die botanisch interessierten Freunde Johann [Jean] Jacob Müller-Knatz, Martin Dürer und Ferdinand Paul Wirtgen, undatiert. Quelle: Archiv der Abteilung Botanik und Molekulare Evolutionsforschung, Senckenberg Gesellschaft für Naturforschung Frankfurt am Main. – Friends with a common interest in botany: Johann [Jean] Jacob Müller-Knatz, Martin Dürer and Ferdinand Paul Wirtgen. Source: Senckenberg Gesellschaft für Naturforschung Frankfurt/Main.

2. Methode

2.1. Nomenklatur

Die Nomenklatur der Farn- und Samenpflanzen richtet sich nach Buttler & Thieme (2013). Der Status der Arten wurde der Roten Liste der Farn- und Samenpflanzen Hessens (Hemm & al. 2008) entnommen.

2.2. Auswahl der Arten

Martin Dürer notierte hauptsächlich seltene oder besondere Arten. Für den Vergleich mit der heutigen Situation werden ebenfalls nur gefährdete Arten berücksichtigt. Die Zahl der untersuchten Arten wird mithilfe der Roten Liste der Farn- und Samenpflanzen von Hessen begrenzt. Es werden nur Arten berücksichtigt, die in der aktuellen Roten Liste den Status 0 (= ausgestorben oder verschollen), 1 (= vom Aussterben bedroht), 2 (= stark gefährdet) oder 3 (= gefährdet) aufweisen (Hemm & al. 2008) und damit naturschutzfachlich besonders relevant sind. Da sich die Untersuchung auf Kalkstandorte konzentriert, wird der Fokus auf kalkliebende Arten gerichtet. Alle Arten ab einschließlich Reaktionszahl 7 (Schwachsäure- bis Schwachbasenzeiger) bis zur Reaktionszahl 9 (Basen- und Kalkzeiger) werden berücksichtigt (Ellenberg & al. 2001).

2.3. Datengrundlage

In dieser Untersuchung werden ebenfalls, wie bei Dürer, selektiv Artenlisten im Gelände angefertigt. Martin Dürer trug von 1882–1907 25 Jahre lang botanische Daten zusammen. Aus Gutachten der Arbeitsgruppe Biotopkartierung und der Datenbank zur Flora Frankfurts wurden ebenfalls Angaben für die Zeitspanne der letzten 25 Jahre, von 1989–2014, berücksichtigt (Conert 1990, Kramer 1993, Gregor & Buttler 1994, Buttler 2000, Nawrath 2002, Bönsel & al. 2009).

Da als Untersuchungszeitraum nur die Vegetationsperiode 2014 zur Verfügung stand, sind die Literaturangaben wichtig, um Arten mit sporadischem Auftreten oder intermittierendem Erscheinungszyklus, zum Beispiel Arten der Gattung *Orobanche* (Gregor & Buttler 1994), zu erfassen.

2.4. Dürers Feldbücher

Insgesamt gibt es sieben von Martin Dürer verfasste Feldbücher. Die Einträge umfassen den Zeitraum von 1882–1907. Die einzelnen Bücher wurden meist zwei Jahre geführt, einige jedoch auch bis zu sechs Jahre lang. Dürer erfasste botanische Besonderheiten der Flora um Frankfurt. Darüber hinaus hat er Funde während seiner Reisen in den Schwarzwald oder nach Tirol notiert. In den Feldbüchern sind Ort, Datum, Wetter und Sammler meist in einer Art Überschrift notiert. Darunter stehen die Arten. Bemerkungen sind neben die Arten notiert (Abb. 2).

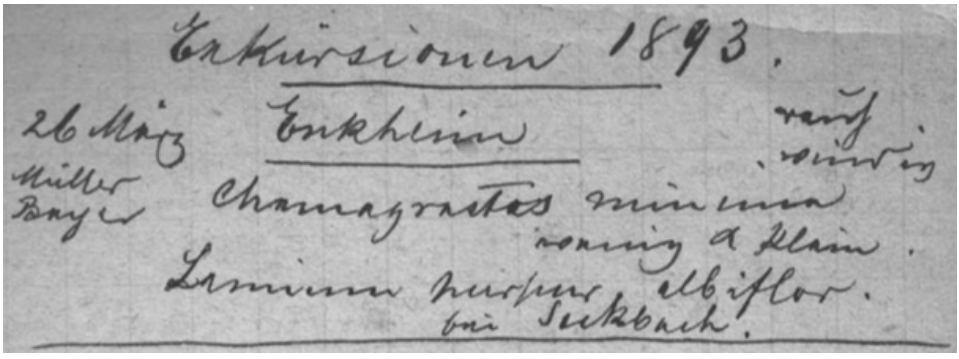


Abb. 2: Auszug aus Dürers Feldbuch. Oben in der Mitte Jahreszahl (Exkursionen 1893) und Exkursionsort (Enkheim). Links davon Datum (26. März) und Teilnehmer der Exkursion (Müller, Bayer). Rechts oben Angaben zum Wetter (rauh, windig). Als Arten wurden *Chamagrostis minima* (mit Zusatz „wenig & klein“) und *Lamium purpur*. *albiflor*. („bei Seckbach“) notiert. – Extract from Martin Dürers fieldbook. The year and the location are shown at the top in the middle. The date and the excursion participants are shown on the left. Notes on the weather are shown on the right (harsh, windy). The noted species are provided with the addenda “few & small” and “at Seckbach”.

3. Untersuchungsgebiet

Das Zentrum der Stadt Frankfurt am Main befindet sich auf 50°06'42,5" nördlicher Breite und 8°41'09,4" östlicher Länge auf einer mittleren Höhe von 100 m in Südhessen. Das Stadtgebiet umfasst eine Gesamtfläche von 24830,6 ha und wird in ost-westlicher Richtung vom Main durchflossen. Den höchsten Punkt kennzeichnet mit 212 m ü. NN die Berger Warte im Stadtteil Seckbach, der tiefste Punkt liegt bei 88 m ü. NN am Mainufer an der Gemarkungsgrenze Frankfurt-Sindlingen/Okriftel im Westen. Im Jahr 2012 lag die mittlere Temperatur bei 10,9 °C, die Sonnenscheindauer betrug 1794,1 Stunden und die Niederschlagsmenge lag bei 629,5 mm (Stadt Frankfurt am Main 2013). Die Temperatur liegt über, der Niederschlag unter dem hessischen Durchschnitt (HLUG 2013).

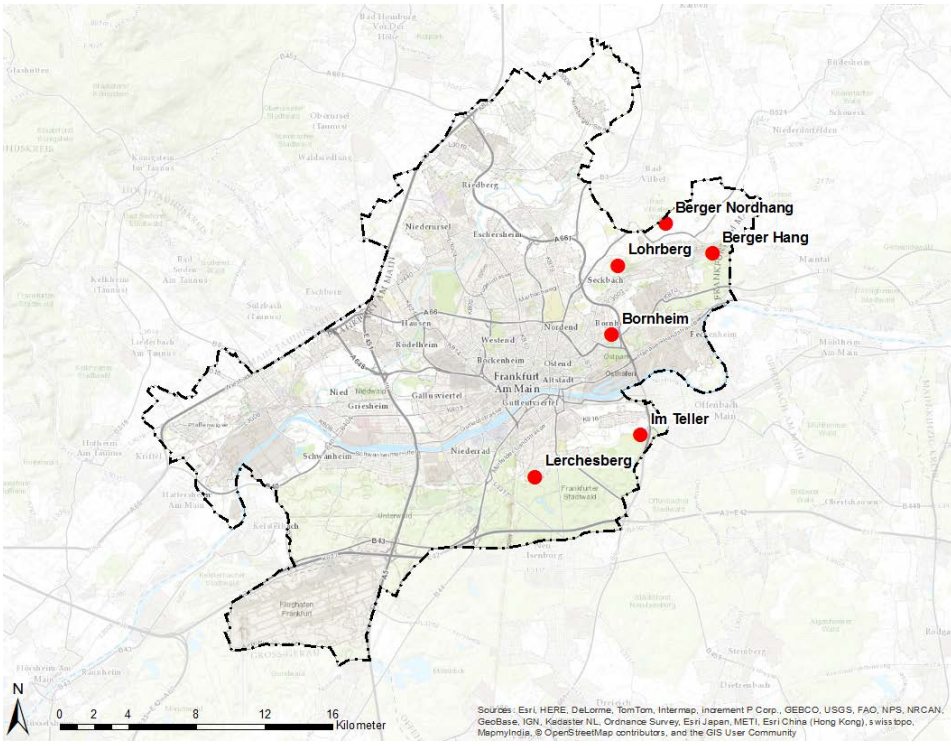


Abb. 3: Stadtgebiet von Frankfurt am Main mit der Lage der Untersuchungsgebiete. – The administrative area of Frankfurt am Main with the location of the field sites.

3.1. Kalkstandorte in Frankfurt am Main

Aus der geologischen Übersichtskarte von Hessen (HLUG 2014) wird deutlich, dass im Osten von Frankfurt zwei Gesteinsbänder aus tertiärem Kalk verlaufen. Eines erstreckt sich über ein Gebiet südlich von Sachsenhausen bis nach Offenbach. Das zweite verläuft nördlich des Mains, von Bornheim bis über Bischofsheim hinaus. Die Bodenkarte von Frankfurt am Main zeigt eine Konzentration von Kalksteinböden dort, wo im Untergrund die Gesteinsschichten aus Kalk liegen. Kalkböden (Rendzinen) gibt es überwiegend im Norden und Osten des Stadtgebietes (HLBG 2001a, 2001b, 2001c, 2001d). Der Umlandverband Frankfurt (UVF 2000) nennt Kalksteinböden für den Berger Rücken (Berger Hang, Lohrberg, Seckbacher Rücken, Bornheimer Hang). Weitere Kalkböden gibt es südlich von Bad Vilbel (Berger Nordhang) und bei Sachsenhausen (Lerchesberg und Teller, UVF 2000). Südwestlich von Frankfurt dominieren Sandböden (HLBG 2001c).

Ausgehend von diesen floristisch wertvollen Flächen und mit besonderer Berücksichtigung der Orte, welche Dürer oft besuchte, wurden insgesamt sechs Kalkgebiete in Frankfurt am Main zur genaueren Untersuchung ausgewählt (Abb. 3). Das Untersuchungsgebiet umfasst die Bereiche Lerchesberg und Teller südlich des Mains sowie Bornheim, Seckbach mit Lohrberg, den Berger Hang mit dem Naturschutzgebiet „Am Berger Hang“ und den Berger Nordhang nördlich des Mains.

4. Ergebnisse

4.1. Untersuchte Arten

Insgesamt sind 61 Arten kalkzeigend und gefährdet, diese wurden detailliert untersucht (Tab. 1). Die Identität zweier Sippen (*Centaurea paniculata* und *Colchicum bulbocodium*) konnte nicht eindeutig geklärt werden (Buttler & Thieme 2013). Von den insgesamt 61 Arten konnten 18 Arten (30%) wiedergefunden werden. 43 Arten wurden im Untersuchungsgebiet nicht wiedergefunden. Gewässerarten, die mutmaßlich aus dem Seckbacher Ried stammten, wurden bei den Übersichten nicht berücksichtigt.

Tab. 1 Übersicht der untersuchten und wiedergefundenen Arten. D = Fund Dürer (1882–1907), A = aktueller Fund (1989–2014), • = Vorkommen der Art. – Overview of the species investigated. D = finding from Dürer (1882–1907), A = current finding (1989–2014), • = occurence of the species.

Art	Lerchesberg		Teller		Bornheim		Seckbach (Lohrberg)		Berger Hang		Berger Nordhang	
	D	A	D	A	D	A	D	A	D	A	D	A
Adonis aestivalis							•		•		•	
Ajuga chamaepitys							•					
Allium sphaerocephalon							•					
Anemone sylvestris							•		•	•		
Asperula arvensis							•					
Astragalus cicer			•				•			•	•	
Bunium bulbocastanum							•					
Bupleurum rotundifolium							•					
Carex appropinquata					•							
Carex davalliana							•		•			

Art	Lerchesberg		Teller		Bornheim		Seckbach (Lohrberg)		Berger Hang		Berger Nordhang	
	D	A	D	A	D	A	D	A	D	A	D	A
Carex distans							•			•		
Carex tomentosa							•		•	•		
Caucalis platycarpos							•					
Centaurea paniculata	•											
Cirsium acaulon	•											•
Cirsium tuberosum							•		•		•	•
Colchicum bulbocodium							•		•			
Dactylorhiza fuchsii							•					
Dianthus superbus									•			
Eleocharis uniglumis									•			•
Eriophorum latifolium									•			
Euphorbia palustris							•					
Euphorbia platyphyllos							•		•			
Fumaria parviflora	•											
Galium tricornutum	•						•					
Gentiana cruciata							•				•	
Gentianopsis ciliata	•						•		•		•	•
Gymnadenia conopsea							•	•		•		•
Lactuca saligna									•			
Lathyrus heterophyllus							•					
Lathyrus niger											•	
Leonurus cardiaca			•									
Linum tenuifolium	•								•			
Lithospermum officinale			•									
Lotus maritimus			•				•	•			•	•
Melampyrum arvense							•			•	•	
Odontites luteus							•			•		
Ophioglossum vulgatum							•		•	•		•
Ophrys insectifera							•		•		•	
Ophrys sphegodes							•		•		•	
Orchis militaris							•		•	•		•
Orchis purpurea							•				•	
Orobanche caryophyll.							•					
Orobanche lutea							•			•	•	
Orobanche purpurea							•				•	
Phleum paniculatum	•						•				•	
Platanthera chlorantha											•	
Pulsatilla vulgaris							•					
Rhinanthus serotinus							•			•		
Scandix pecten-veneris							•					
Sisymbrium strictissimum	•	•										
Sonchus palustris							•					
Stachys annua							•				•	
Teucrium scordium							•		•		•	
Tulipa sylvestris									•	•		
Vaccaria hispanica					•							
Ventenata dubia							•		•			

Art	Lerchesberg		Teller		Bornheim		Seckbach (Lohrberg)		Berger Hang		Berger Nordhang	
	D	A	D	A	D	A	D	A	D	A	D	A
Veronica maritima							•					
Veronica opaca							•		•			
Veronica praecox	•						•					
Vicia pisiformis							•				•	

Acht Arten (44 %) wurden bei der Nachsuche 2014 wiedergefunden. Für zehn Arten (56 %) wurden Angaben aus der Literatur übernommen.

4.2. Arten pro Gebiet

Um die Jahrhundertwende (19./20. Jahrhundert) notierte Martin Dürer neun gefährdete kalkzeigende Arten am Lerchesberg, für den Teller vier Arten und für Bornheim zwei Arten. 44 Arten dokumentierte Dürer bei Seckbach, 21 Arten am Berger Hang und 17 Arten am Berger Nordhang.

In der vorliegenden Arbeit wurde am Lerchesberg eine Art wiedergefunden, am Teller und in Bornheim keine Art. Bei Seckbach wurden zwei Arten dokumentiert. Fünf Arten am Berger Hang außerhalb und 12 Arten innerhalb des Naturschutzgebietes „Am Berger Hang“. Am Berger Nordhang wurden acht Arten dokumentiert (Abb. 4).

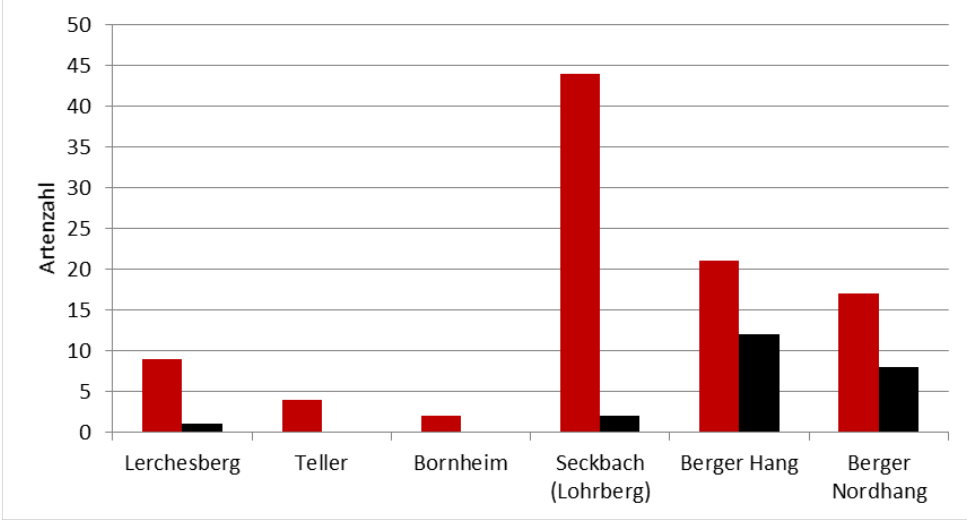


Abb. 4: Anzahl der gefundenen Arten pro Gebiet. Rot = von Dürer um 1900 gefunden, schwarz = aktuelle Funde. Bei Dürer fand keine Trennung der Gebiete in Berger Hang und NSG „Am Berger Hang“ statt. Für die Artenzahl des Naturschutzgebiets „Am Berger Hang“ wurde die gleiche Artenzahl wie für den Berger Hang verwendet. Die Gesamtartenzahl kann die Gesamtzahl der untersuchten Arten (61) und wiedergefundenen Arten (18) übersteigen, da manche Arten in mehreren Gebieten gefunden wurden (siehe Tab. 1). – Number of species investigated per field site. Red = finding from Dürer around 1900, black = current finding. Dürer did not distinguish between the “Berger Hang” and “Am Berger Hang” sites. For the current nature conservation area at the “Am Berger Hang” site, the species data from the “Berger Hang” site were used. The total number of species can be higher than the number of species investigated because some species were found at more than one field site.

Am Lohrberg dokumentierte Dürer die meisten Arten (44). Dort hat auch der größte Artenschwund stattgefunden. Heute kommen nur noch zwei der bereits von Dürer dort gefunden Arten vor. Das Naturschutzgebiet „Am Berger Hang“ weist mit zwölf wiedergefundenen Arten die höchste Zahl der bereits von Dürer dokumentierten Arten auf.

5. Diskussion

Der Schwund seltener und gefährdeter Kalkzeiger (70%) ist vor allem mit dem Wachstum der Stadt Frankfurt am Main und der damit verbundenen Bebauung oder Gestaltung von Freiflächen zu erklären. Gegen Ende des 19. Jahrhunderts begann die Industrialisierung Frankfurts. Der Westhafen wurde 1886 eröffnet, gleichzeitig wurde die Kanalisierung des Mains bis Frankfurt abgeschlossen. Zwei Jahre später eröffnete der neue Hauptbahnhof. Somit wurden viele Grundsteine gelegt, damit sich Frankfurt zur Großstadt entwickeln konnte (Nordmeyer 2007). Um 1900 entstand in Frankfurt erstmals eine Gesamtplanung für Bebauung. So wurde ab diesem Zeitpunkt die Stadt gezielt erweitert und ein erheblicher Teil an Freiflächen musste städtischer Bebauung weichen (Bund Deutscher Architekten 1977).

Urbane Einflüsse wie Nährstoffreichtum, bauliche Eingriffe und Störungen, Bodenverdichtung oder Änderungen im Wasserhaushalt wirken sich auf Artenzusammensetzungen aus (Sukopp & Wittig 1993, Gregor & al. 2012). Schon 1905 waren die „schädlichen Einflüsse“ einer Großstadt auf Pflanzen bekannt. Luftverschmutzung und Grundwasserabsenkung durch den Bau von Gräben und Kanälen, Trockenheit und Bodenverdichtung wirkten sich negativ auf Pflanzenwuchs und Pflanzenvielfalt aus (Heicke 1905).

5.1. Artenschwund in Gebieten ohne Kalkmagerrasen

Am Lerchesberg, am Teller bei Oberrad und am Bornheimer Hang gibt es heute keinen Kalkmagerrasen mehr. Durch Überbauung sind diese Flächen verschwunden (Dechent & Schartner 1991).

5.1.1. Lerchesberg

Um 1900 war das Bild des Lerchesbergs noch von Streuobst, Grünland, Weinbergen, Äckern und Steinbrüchen geprägt (Grossherzögliches Katasteramt 1894/95).

Bei Becker (1827) und Spilger (1941) sowie auf vielen Herbarbelegen (FR) finden sich Hinweise auf Kalkboden am Lerchesberg. Fresenius (1832) bezeichnet in seiner Flora den Lerchesberg als Kalkhügel, welcher viele botanische Raritäten und interessante Arten beherberge. Das Untergrundgestein sowie die Böden bestehen am Lerchesberg überwiegend aus Tertiärkalken (HLBG 2001d, HLUG 2014). Vor dem Hintergrund der Artenzusammensetzung, den Hinweisen in der Literatur und auf Herbarbelegen (FR) sowie unter Berücksichtigung des vorherrschenden Bodens kann davon ausgegangen werden, dass am Lerchesberg ein Kalkmagerrasen existierte, wie er heute noch teilweise am Lohrberg, am Berger Hang und am Berger Nordhang vorkommt. In den 1950er Jahren wurde der Lerchesberg bebaut (Stadt Frankfurt am Main 2014a) und ist seitdem Wohngebiet (Hess. Landesvermessungsamt 1996).

5.1.2. Im Teller

Auch der Teller bei Oberrad wurde bebaut. 1926 entstand dort die Tellersiedlung (Frankfurter Sparkasse 1980). Ob in diesem Gebiet zu Dürers Zeit ein Kalkmagerrasen (Festuco-Brometea) wuchs, der mit denen am Lerchesberg, Lohrberg oder Berger Süd- und Nordhang vergleichbar war, ist fraglich. Herbarbelege (FR) und Bodenkarten (HLBG 2001d, HLUG 2014) weisen auf Kalkboden am Teller hin. Ebenso das Vorkommen einzelner Kalkarten wie *Astragalus cicer* oder *Lotus maritimus*. Allerdings sind Notizen und Herbarbelege (FR) Dürers (vereinzelt auch Belege von August Wilhelm Peipers) die einzigen bekannten Aufzeichnungen zum Teller in dieser Zeit (um 1900); entsprechende Hinweise bei anderen Autoren über den floristischen Wert des Tellers fehlen. Eine Nutzung des Tellers als Waldweide oder eine landwirtschaftliche Nutzung mit Streuobst, Extensivgrünland oder extensive Ackerwirtschaft liegen nahe (Frankfurter Sparkasse 1980).

5.1.3. Bornheimer Hang

Ein weiteres Beispiel für den radikalen Wandel eines Gebiets ist der Bornheimer Hang. Auf der topographischen Karte sind zwar viele Freiflächen ausgewiesen, jedoch werden diese größtenteils von Kleingärten eingenommen und sind somit stark anthropogen geprägt (Hess. Landesvermessungsamt 1995).

Seit 1779 ist die Gegend um Bornheim waldfrei (K. u. K. Generalquartiermeisterstab 1797). Die letzten Reste von Eichen- und Buchenwald wurden zu dieser Zeit gerodet (Stadt Frankfurt am Main 2014b). Von 1929 bis 1971 wurde der westliche Teil des Bornheimer Hangs bebaut (Stadt Frankfurt am Main 2014c). Da am Bornheimer Hang um 1900 eine Nutzung mit Streuobst, Äckern, Grünland und Gebüschen belegt ist (Südwestdeutsche Luftverkehrs A. G. 1927), könnte es dort so ausgesehen haben wie am Berger Hang heute (Abb. 5).



Abb. 5: Der Berger Hang heute. Vor 100 Jahren hat es am Bornheimer Hang wahrscheinlich ähnlich ausgesehen; 12. 6. 2014. – The Berger Hang site today. 100 years ago, the Bornheimer Hang site was similar to the Berger Hang site.

Untermauert wird diese Annahme durch kalkzeigende Arten, die vor mehr als 100 Jahren am Bornheimer Hang gefunden wurden und durch die Ausweisung von Kalkboden am Bornheimer Hang auf der Bodenkarte (HLBG 2001b). Otto Burck hob den besonderen Wert des Bornheimer Hangs für die Frankfurter Pflanzenwelt hervor (Burck 1955).

Arten wie *Cirsium acaulon*, *Lotus maritimus*, *Orobanche purpurea* und *Pulsatilla vulgaris* (Becker 1827, Gärtner & al. 1799–1801, Spilger 1941) liefern Hinweise auf ein ehemaliges Vorkommen eines Kalkmagerrasens (Festuco-Brometea) in diesem Gebiet.

Heute ist es schwer vorstellbar, dass es am Bornheimer Hang vor 100 Jahren so ausgesehen haben könnte wie am Berger Hang heute. Den nördlichen und östlichen Teil des Bornheimer Hangs nimmt die Autobahn A 661 ein (Abb. 6). Südlich davon dominieren Kleingärten, im Westen des Gebiets grenzt die Ortsbebauung von Bornheim an (Hessisches Landesvermessungsamt 1995). Somit ist das gesamte Gebiet stark anthropogen geprägt.



Abb. 6: Der nördliche Teil des Bornheimer Hangs heute. Im südlichen Teil dominieren Kleingärten und lockere Bebauung; 19. 5. 2014. – The northern part of the Bornheimer Hang site today. Allotment gardens dominate the southern part of the site.

5.2. Artenschwund in Gebieten mit Kalkmagerrasen

Am Lohrberg bei Seckbach, am Berger Nordhang, am Berger Hang und im Naturschutzgebiet „Am Berger Hang“ existieren noch Flächen mit Kalkmagerrasen (Dechent & Schartner 1991). Jedoch sind auch in diesen Gebieten viele Arten verschwunden. Das kann zum einen an der Lage der Gebiete in Nähe zu einer Großstadt liegen. Die damit verbundenen Veränderungen in den Gebieten (Änderungen der Temperatur, Wasserhaushalt etc.) wirken sich auch auf die Pflanzenwelt aus. Zum anderen hat es auch in diesen Gebieten Veränderungen, insbesondere der Landnutzung, gegeben.

5.2.1. Lohrberg

Vor 100 Jahren war der Lohrberg ein Streuobstgebiet mit Äckern, Gebüschen, Grünland und Weinbergen (Südwestdeutsche Luftverkehrs A. G. 1927). Kalkmagerrasen-Kennarten liefern einen deutlichen Hinweis für einen Kalkmagerrasen am Lohrberg, von dem heute noch ein kleiner Teil erhaltengeblieben ist. Hinweise über weitere charakteristische Arten aus der Literatur (Gärtner & al. 1799–1801, Becker 1827, Spilger 1941) und Bodenkarten (HLBG 2001b) stützen diese Sichtweise. Nach dem 1. Weltkrieg wurde der Lohrpark angelegt (Abb. 7) und somit ein Großteil des Kalkmagerrasens zerstört. Insbesondere Orchideen verschwanden (Burck 1955). Damit kann der hohe Artenschwund (95%) in diesem Gebiet erklärt werden. Der kleine heute noch bestehende Magerrasen südlich des

Lohrparks blieb erhalten, da dieser Teil nicht als Parkgelände geplant war und daher nicht überformt wurde (Stadt Frankfurt am Main 1989).



Abb. 7: Der Lohrpark heute mit gepflegtem Scherrasen, im Hintergrund die Skyline der Innenstadt. Heute grenzt der Lohrpark direkt an den verbliebenen Kalkmagerrasen an. Die restlichen Flächen, insbesondere der Berger Rücken zwischen Seckbach und Bergen, sind von Kleingärten bedeckt; 16. 7. 2014. – The Lohrpark site today as a trimmed lawn, with the city of Frankfurt in the background. The Lohrpark site is located below the remaining calcareous, low-nutrient meadows. The Berger Rücken is populated with allotment gardens.

5.2.2. Berger Hang und Naturschutzgebiet „Am Berger Hang“

Das bekannteste Gebiet dieser Untersuchung ist der Berger Hang mit dem Naturschutzgebiet „Am Berger Hang“. Hier findet sich in der Stadt Frankfurt die schönste Ausprägung eines Trespen-Halbtrockenrasen (Gregor & Buttler 1994, Nawrath 2002). Dennoch hat es auch hier im Laufe der letzten 100 Jahre Veränderungen gegeben.



Abb. 8: Weinbau am Lohrberg heute; 25. 6. 2014. – Winegrowing at the Lohrberg site today.

Zu Dürers Zeit dominierten Wein- und Obstbau (Abb. 8). Vereinzelte Exemplare verwilderter Weinstöcke am Berger Hang zeugen noch heute davon (Nawrath 2002). Den ersten Hinweis auf Weinbau am Berger Hang liefert eine Schenkungsurkunde vom August 1057 (Stadt Bergen-Enkheim 1975). Auf Karten von 1840 ist der Weinanbau am Berger Rücken zu sehen (Grossherzöglich Hessischer Generalmeisterstab 1823–1840). Um die Jahrhundertwende, zu Dürers Zeit, wird die Reblaus zunehmend zum Problem. Der

geschlossene Bereich des Weinanbaus wird durch Streuobst aufgelockert (Grossherzögliches Katasteramt 1896/97). Spätestens 1921 sind alle Weinberge durch Obstanbau ersetzt worden (Stadt Bergen-Enkheim 1975). Seitdem prägen Streuobstwiesen das Landschaftsbild (Nawrath 2002).

Durch Wegebau und die Errichtung von Gartenhütten inklusive Einzäunung sowie durch das Einbringen standortfremder Pflanzen haben Eingriffe am Berger Hang stattgefunden (Malende 1999). Durch Maßnahmen der Flurbereinigung Mitte der 1950er Jahre ergaben sich ebenfalls Veränderungen. Mangelnde oder suboptimale Pflege im Naturschutzgebiet „Am Berger Hang" können sich ebenfalls negativ auf den Artenbestand ausgewirkt haben, denn in den Anfangsjahren des Naturschutzgebiets wurde das Grünland häufig durch Abbrennen „gepflegt" oder der Magerrasen gemulcht. Dadurch kam es unter Umständen zu einer Nährstoffanreicherung, welche sich negativ auf Magerkeitszeiger ausgewirkt haben könnte (Nawrath 2002). Auch die Nähe zur Stadt und der damit verbundene Stickstoffeintrag ist sicherlich ein wichtiger Faktor. Brachfallen oder zunehmende Verbuschung sowie Ausbreitung des Schilfs werden schon seit den 1980er Jahren bemängelt. Einzelne Arten (zum Beispiel *Orchis purpurea*) sind dadurch (insbesondere durch sich ausbreitende Gehölze) aus dem Gebiet verschwunden (Gregor & Buttler 1994).

Die Bewertung des Artenschwunds im Naturschutzgebiet „Am Berger Hang" wird durch die Tatsache erschwert, dass es das Schutzgebiet zu Dürers Zeit (um 1900) noch nicht gab, die Ausweisung erfolgte erst 1954 (Nawrath 2002). Somit sind alle Funde Dürers, die er „bei Bergen" notiert hat, automatisch auch dem Naturschutzgebiet zugeordnet. Dadurch kann die Anzahl der verschwundenen Arten höher erscheinen, da Dürer die Arten theoretisch im ganzen Gebiet zwischen Bergen und Bischofsheim gefunden haben kann und die aktuelle Nachsuche nur auf die Gebiete Berger Hang und Naturschutzgebiet „Am Berger Hang" beschränkt war.

5.2.3. Berger Nordhang

Am Berger Nordhang (Abb. 9) hat es während der letzten 100 Jahre wenige Änderungen gegeben, die seine Struktur und Vegetation direkt beeinflusst haben.



Abb. 9: Kalkmagerrasen am Berger Nordhang mit Massenbestand von *Gymnadenia conopsea*. 13. 6. 2014. – Calcareous, low-nutrient meadow at the Berger Nordhang site with large numbers of *Gymnadenia conopsea*.

Das Bad Vilbeler Wäldchen zum Berger Nordhang hin besteht nachweislich mindestens seit 1779 (K. u. K. Generalquartiermeisterstab 1797) in seinen heutigen Grenzen. Somit ist der Berger Nordhang seit mindestens dieser Zeit waldfrei. Die heute prägenden Elemente Streuobst und Grünland gab es wahrscheinlich auch schon zu Dürers Zeit. Dennoch sind 53% der Arten aus diesem Gebiet verschwunden. Die Düngung der intensiv bewirtschafteten Äcker, welche das Gebiet von drei Seiten umgeben und der damit verbundene erhöhte Nährstoffeintrag, stellt in diesem Gebiet die größte Bedrohung für den Kalkmagerrasen dar. Darüber hinaus hat sich die Nutzungsweise des Berger Nordhangs geändert: wurde der Berger Nordhang früher mit Schafen beweidet, so findet Beweidung heute nur noch in Teilgebieten statt. Die übrigen Flächen werden gemäht (Dechent & Schartner 1991). Zwar werden durch beide Methoden Grünzüge offengehalten, doch werden durch Beweidung andere Arten gefördert und die Artenzusammensetzung verändert sich, wenn diese aufgegeben wird (Ellenberg 1996). Am Berger Nordhang gibt es zum Beispiel durch die lange Tradition der Beweidung mehr Beweidungszeiger (Disteln oder Enziane, Autorenkollektiv BVNH 1991) als am Berger Südhang.

5.3. Fazit und Ausblick

Kalkmagerrasen gehören (zusammen mit anderen Magerrasen) zu den stark bis sehr stark gefährdeten Biotoptypen in Deutschland. Vor dem Hintergrund der stark rückläufigen Entwicklungstendenz von Kalkmagerrasen (Autorenkollektiv BVNH 1991, Riecken & al. 2006) und von der Tatsache ausgehend, dass der Kalkmagerrasen am Berger Hang (einschließlich Flächen außerhalb des Naturschutzgebietes) circa 25% des Bestands in Hessen ausmacht, hat Frankfurt hierfür eine besondere Verantwortung (Dechent & Schartner 1991, Nawrath 2002). Der Berger Hang hat, trotz Nährstoffanreicherung in einigen Grünlandflächen (Nawrath 2002), durchaus Potential, das Vorkommen einzelner Arten auch in Zukunft zu sichern. Wünschenswert wäre daher, die landwirtschaftliche Nutzung beziehungsweise Pflege und somit Offenhaltung einiger Quellsümpfe wieder aufzunehmen, die heute größtenteils von Schilf (*Phragmites australis*) bewachsen sind.

Der Berger Nordhang ist für gefährdete Kalkzeiger ebenso wertvoll wie das Naturschutzgebiet „Am Berger Hang“. Am Berger Nordhang besteht das einzige verbliebene Vorkommen des echten Fransenenzians (*Gentianopsis ciliata*) in Frankfurt, das an dieser Stelle schon seit über 200 Jahren bekannt ist (Gärtner & al. 1799–1801). Die größten Bedrohungen hier sind Änderung der Bewirtschaftung (Mahd statt Beweidung) und Nährstoffeintrag. Der Kreuz-Enzian (*Gentiana cruciata*) am Lohrberg ist in dem kleinen Reservat unterhalb des Ehrenmals in der Zeit nach 1955 ausgestorben (Burck 1955). Dies gilt es am Berger Nordhang für den Fransenenzian zu verhindern. Von Bornheim bis Bergen wurde der Kalkmagerrasen zerstört. Von Bergen bis Bischofsheim sollte er großflächig unter Schutz gestellt, gepflegt und somit erhalten werden.

Dank

Besonders danke ich allen „Senckenbergern“ für die umfangreiche Betreuung und Unterstützung während der Arbeit. Dem Regierungspräsidium Darmstadt danke ich für die Genehmigung, im Naturschutzgebiet „Am Berger Hang“ arbeiten zu können. Den Gebiets-

betreuern danke ich für hilfreiche Informationen. Dem Gutachter Heinz Kalheber (Runkel) verdanke ich wertvolle Hinweise zum Manuskript.

6. Literaur

Autorenkollektiv BVNH, Botanische Vereinigung für Naturschutz in Hessen (Hrsg.) 1991: Lebensraum Magerrasen. – Eigenverlag, Wetzlar. 104 Seiten.

Becker J. 1827: Flora der Gegend um Frankfurt a. M. 1. Abteilung Phanerogamie, 2. Abteilung Cryptogamie. – Verlagsbuchhandlung Ludwig Reinherz, Frankfurt am Main. 558 Seiten.

Bönsel D., Brunken U., Gregor T., Malten A., Ottich I. & G. Zizka 2009: Flora von Frankfurt am Main. – http://www.flora-frankfurt.de [zuletzt abgerufen am 24.2.2014].

Bund Deutscher Architekten (Hrsg.) 1977: Bauen in Frankfurt am Main seit 1900. – Waldemar Kramer, Frankfurt am Main. 378 Seiten + 1 Karte.

Burck O. 1955: Die Pflanzenwelt der Naturschutzgebiete im Osten von Frankfurt am Main und ihrer Umgebung. – Luscinia **28**, 31–40, Frankfurt/Main.

Burck O. 1956: Martin Dürer zum Gedenken. – Hess. Florist. Briefe **5(1)**, 1–2, Offenbach-Bieber.

Buttler K. P. 2000: Grunddatenerhebung für das FFH-Gebiet „Berger Warte". – Unveröff. Gutachten Arbeitsgruppe Biotopkartierung Forschungsinstitut Senckenberg, Frankfurt am Main. 48 Seiten.

Buttler K. P. & M. Thieme 2013: Florenliste von Deutschland-Gefäßpflanzen. Version 5 (Juli 2013). – http://www.kp-buttler.de/florenliste/index.htm [zuletzt abgerufen am 31.1.2014].

Conert H.-J. 1990: Projekt „Biotopkartierung der Stadt Frankfurt am Main". – Unveröff. Gutachten Arbeitsgruppe Biotopkartierung Forschungsinstitut Senckenberg, Frankfurt am Main. 386 Seiten.

Dechent H.-J. & S. Schartner 1991: Untersuchungen zu den Entwicklungstendenzen seltener gefährdeter Tier- und Pflanzenarten im Stadtgebiet von Frankfurt am Main als Grundlage für den Arten- und Biotopschutz. – Unveröff. Gutachten Arbeitsgruppe Biotopkartierung Forschungsinstitut Senckenberg, Frankfurt am Main. 115 Seiten.

Dürer M. 1861: Beschreibung meiner Reise von Texas über Mexico nach Deutschland. – Manuskript, Frankfurt am Main. 18 Seiten.

Dürer M. 1882-1907: Feldbücher. Sieben Bände. – Unveröff., Frankfurt am Main.

Ellenberg H. 1996: Vegetation Mitteleuropas mit den Alpen. – Eugen Ulmer, Stuttgart. 1095 Seiten.

Ellenberg H., Weber H. E., Düll R., Wirth V. & W. Werner 2001: Zeigerwerte von Pflanzen in Mitteleuropa. – Scripta Geobotanica **18**, 1–262, Göttingen.

Frankfurter Sparkasse von 1822 (Hrsg.) 1980: Oberrad. Kleine Chronik eines Dorfes und Stadtbezirkes. – W. Kramer & Co., Frankfurt am Main. 232 Seiten + 1 Karte.

Fresenius G. 1832: Taschenbuch zum Gebrauch auf botanischen Excursionen in der Umgegend von Frankfurt a. M., mit Erläuterungen und kritischen Bemerkungen im Anhange von Georg Fresenius, Dr. med. – Heinrich Ludwig Brönner, Frankfurt am Main. 621 Seiten.

Gärtner G., Meyer B. & J. Scherbius 1799-1802: Oekonomisch-technische Flora der Wetterau. **1** (1799); I–XII, 1–532 Seiten, 1 Karte; **2** (1800), I–II, 1–512 Seiten; **3(1)** (1801), 1–438, 1–52 Seiten. – Philipp Heinrich Guilhauman, Frankfurt am Main.

Gregor T. & K. P. Buttler 1994: Naturschutzgebiet „Am Berger Hang". – Unveröff. Gutachten Arbeitsgruppe Biotopkartierung Forschungsinstitut Senckenberg, Frankfurt am Main. 39 Seiten + 5 Karten.

Gregor T., D. Bönsel, I. Starke-Ottich & G. Zizka 2012: Drivers of floristic change in large cities. – A case study of Frankfurt/Main (Germany). – Landscape and Urban Planning **104**, 230-237, Amsterdam u. a.

Großherzöglich Hessischer Generalmeisterstab (Hrsg.) 1823-40: Karte der Umgegend von Frankfurt. – F. Wirz, Darmstadt.

Grossherzögliches Katasteramt (Hrsg.) 1894/95: Blatt Neu-Isenburg. – Lithographisch geographische Anstalt, Darmstadt.

Grossherzögliches Katasteramt (Hrsg.) 1896/97: Blatt Offenbach. – Lithographisch geographische Anstalt, Darmstadt.

Heicke K. 1905: Die Pflanzenwelt im Kampf ums Dasein gegen die schädlichen Einflüsse der Großstadt. – Ber. Senckenbergischen Naturforsch. Ges. Frankfurt am Main **1905**, 140–143, Frankfurt am Main.

Hemm K., U. Barth, K. P. Buttler, A. Frede, R. Kubosch, T. Gregor, R. Hand, R. Cezanne, S. Hodvina, D. Mahn, S. Nawrath, S. Huck & M. Uebeler 2008: Rote Liste der Farn- und Samenpflanzen Hessens, 4.

Fassung. – Hessisches Ministerium für Umwelt, ländlichen Raum und Verbraucherschutz, Wiesbaden. 187 Seiten

Hessisches Landungsvermessungsamt (Hrsg.) 1995: Topographische Karte 1:25000, Blatt 5818 Frankfurt am Main Ost. – Hessisches Landesvermessungsamt, Wiesbaden.

Hessisches Landungsvermessungsamt (Hrsg.) 1996: Topographische Karte 1:25000, Blatt 5918 Neu-Isenburg. – Hessisches Landesvermessungsamt, Wiesbaden.

HLBG, Hessisches Landesamt für Bodenmanagement und Geoinformation (Hrsg.) 2001a: Digitale Bodenkarte von Hessen, Blatt 5817 Frankfurt a. M. West. – Hessisches Landesamt für Umwelt und Geologie, Wiesbaden.

HLBG, Hessisches Landesamt für Bodenmanagement und Geoinformation (Hrsg.) 2001b: Digitale Bodenkarte von Hessen, Blatt 5818 Frankfurt a. M. Ost. – Hessisches Landesamt für Umwelt und Geologie, Wiesbaden.

HLBG, Hessisches Landesamt für Bodenmanagement und Geoinformation (Hrsg.) 2001c: Digitale Bodenkarte von Hessen, Blatt 5917 Kelsterbach. – Hessisches Landesamt für Umwelt und Geologie, Wiesbaden.

HLBG, Hessisches Landesamt für Bodenmanagement und Geoinformation (Hrsg.) 2001d: Digitale Bodenkarte von Hessen, Blatt 5918 Neu-Isenburg. – Hessisches Landesamt für Umwelt und Geologie, Wiesbaden.

HLUG, Hessisches Landesamt für Umwelt und Geologie (Hrsg.) 2013: Umweltatlas Hessen. – http://atlas.umwelt.hessen.de/atlas/ [zuletzt abgerufen am 18. 3. 2014].

HLUG, Hessisches Landesamt für Umwelt und Geologie (Hrsg.) 2014: Geologische Übersichtskarte von Hessen. – http://www.hlug.de/fileadmin/dokumente/geologie/geologie/guek300.pdf [zuletzt abgerufen am 18. 3. 2014].

K. u. K. Generalquartiermeisterstab (Hrsg.) 1797: Schmittt'sche Karte von Südwestdeutschland vom Jahre 1797. – Kriegsarchiv, Wien.

Kramer H. 1993: Materialien zur Landschaftsplanung. 29 Berger Rücken. – Unveröff. Gutachten Arbeitsgruppe Biotopkartierung Forschungsinstitut Senckenberg, Frankfurt am Main. 108 Seiten.

Malende B. 1999: Bedrohte Pflanzenwelt in unseren Naturschutzgebieten. – Luscinia **50**, 103–106, Frankfurt/Main.

Möbius M. 1921: Die Frankfurter Floristen. Zur Erinnerung an Martin Dürer. – Ber. Senckenbergischen Naturforsch. Ges. **51**, 154–166, Frankfurt am Main.

Nawrath S. 2002: Naturschutzgebiet „Am Berger Hang". – Geobotan. Kolloquium **17**, 39–58, Frankfurt am Main.

Nordmeyer H. 2007: Stadtchronik: Die Entwicklung zur modernen Großstadt 1866–1945 (1). – http://www.stadtgeschichte-ffm.de/service/chronik/chronik_5.html [zuletzt abgerufen am 14.10.2014].

Spilger L. 1941: Senckenberg als Botaniker und die Flora zu Senckenberg's Zeiten. – Abhandl. Senckenbergischen Naturforsch. Ges. **458**, 1–175, Frankfurt am Main.

Stadt Bergen-Enkheim (Hrsg.) 1975: Tausend Jahre Weinbau am Berger Hang. – Büchse, Frankfurt am Main. 96 Seiten + 2 Karten.

Stadt Frankfurt am Main (Hrsg.) 1989: Der Lohrpark in Frankfurt am Main. – Strobach, Frankfurt am Main. 32 Seiten.

Stadt Frankfurt am Main (Hrsg.) 2013): Statistisches Jahrbuch Frankfurt am Main. Stadtgebiet, Flächennutzung und Klima. – http://www.frankfurt.de/sixcms/media.php/678/J2013K01.pdf [zuletzt abgerufen am 3. 3. 2014].

Stadt Frankfurt am Main (Hrsg.) 2014a: Chronik von Sachsenhausen. – http://www.frankfurt.de/sixcms/detail.php?id=2835&_ffmpar[_id_inhalt]=61775 [zuletzt abgerufen am 18. 3. 2014].

Stadt Frankfurt am Main (Hrsg.) 2014b: Chronik des Nordends. – https://www.frankfurt.de/sixcms/detail.php?id=2835&_ffmpar[_id_inhalt]=61755 [zuletzt abgerufen am 6. 5. 2014].

Stadt Frankfurt am Main (Hrsg.) 2014c: Chronik von Bornheim. – http://www.frankfurt.de/sixcms/detail.php?id=2345186&_ffmpar_az[_stadtteil_name]=Bornheim [zuletzt abgerufen am 6. 5. 2014].

Strickler M. 1992: Die Erforschung der Pflanzenwelt des ehemaligen Moorgebietes „Hengster" durch Martin Dürer von 1882 bis 1912. – Unveröff. Examensarbeit Goethe-Universität, Frankfurt am Main. 77 + 30 Seiten.

Südwestdeutsche Luftverkehrs A. G. (Hrsg.) 1927: Luftbild Blatt 14. – Frankfurt am Main.

Sukopp H. & R. Wittig (Hrsg.) 1993: Stadtökologie. Ein Fachbuch für Studium und Praxis. – Gustav Fischer, Stuttgart-Jena-Lübeck-Ulm. 474 Seiten.

UVF, Umlandverband Frankfurt (Hrsg.) 2000: Landschaftsplan UVF, Band II, Bestandsaufnahme und sektorale Bewertung, Erläuterungen für das Gebiet des Umlandverbandes Frankfurt am Main. – Umlandverband Frankfurt, Frankfurt am Main. 319 Seiten.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Botanik und Naturschutz in Hessen

Jahr/Year: 2015

Band/Volume: 28

Autor(en)/Author(s): Stich Koloman, Starke-Ottich Indra, Zizka Georg

Artikel/Article: Veränderungen der Kalkflora von Frankfurt am Main. Ein Vergleich der Aufzeichnungen Martin Dürers (1882-1907) mit dem Zustand Heute (1989-2014) 45-60