

Vegetation und Management der Flussschotterheiden in der Münchner Schotterebene

Harald Albrecht^{1*}, Timo Conradi², Michael Jeschke³, Katharina Krimmer⁴,
Tobias Maier⁵ & Markus Bauer¹

¹Lehrstuhl für Renaturierungsökologie, Technische Universität München,
Emil-Ramann-Str. 6, 85354 Freising;

²Lehrstuhl für Pflanzenökologie, Universität Bayreuth, Universitätsstraße 30, 95447 Bayreuth;

³Bayerische Landesanstalt für Wald und Forstwirtschaft,
Hans-Carl-von-Carlowitz-Platz 1, 85354 Freising;

⁴Krimmer – Samen und Pflanzen für naturnahes Grün, Sünzhauser Str. 5, 85354 Pulling;

⁵Heideflächenverein Münchner Norden e.V., Bezirksstraße 27, 85716 Unterschleißheim

*Korrespondierender Autor, E-Mail: harald.albrecht@tum.de

Zusammenfassung

Erstes Exkursionsziel ist die Garchinger Heide. Sie ist ein Relikt der historischen Heidelandschaft in der intensiv genutzten Münchner Schotterebene. Pflanzensoziologisch lässt sich die Vegetation in die dichten, an *Brachypodium rupestre*-reicheren Formationen des *Adonis vernalis*-*Brachypodium rupestre*-Gesellschaft und die weniger wüchsigen Bestände des *Pulsatilla-Caricetum humilis* differenzieren. Zur Artenvielfalt des Gebietes tragen neben den typischen Pflanzen der Magerrasen dealpine und kontinentale Florenelemente bei. Aktuell beheimatet die Fläche 61 Arten auf der Roten Liste gefährdeter Gefäßpflanzen Deutschlands und/oder Bayerns. *Pulsatilla patens*, *Centaurea triumphettii* und *Danthonia alpina* kommen in Deutschland ausschließlich in der Garchinger Heide vor, weitere stark gefährdete Arten sind *Adonis vernalis*, *Iris variegata*, *Linum perenne*, *Scabiosa canescens* und *Scorzonera purpurea*. Auf dem Rollfeld, einem 80 Jahre alten Oberbodenabtrag, finden sich zudem seltene Vertreter der Bunten Erdflechtengesellschaft. Obwohl die Garchinger Heide seit über 100 Jahren mit naturschutzfachlicher Zielsetzung gepflegt wird, kam es zur Abnahme vieler Zielarten. Mögliche Ursachen sind Eutrophierung, Fragmentierung, Bestäubermangel, Samentnahme, Kaninchenfraß und das Pflegeregime. 2021 wurde ein neuer Pflege- und Entwicklungsplan verabschiedet, der diese negative Tendenz u. a. durch ein differenziertes Mahdregime, Striegeln pleurokarper Moose eindämmen soll. Um diesen Lebensraum zu vergrößern, wurden 1993 Erweiterungsflächen angelegt, wo sich ein Teil der Zielarten erfolgreich etablieren konnte. Die Produktion und Ausbringung von Regiosaatgut, das auch auf den Erweiterungsflächen der Garchinger Heide und auf der Fröttmaninger Heide ausgebracht wurde, wird am dritten Exkursionspunkt, Regiosaatgut-Vermehrungsbetrieb Krimmer, gezeigt und diskutiert.

Zweites Exkursionsziel ist das NSG Fröttmaninger Heide, ein ehemaliger Truppenübungsplatz nördlich von München. Das Gebiet hat eine deutlich geringere floristische Artenvielfalt, stellt aber ein wichtiges FFH-Biotop dar und ist mit seinem Mosaik aus Kalkmagerrasen und Kiefern Sukzessionswäldchen eine attraktive Erholungsfläche für die Stadtbevölkerung. Die Artenausstattung, Konflikte zwischen Besucherdruck und Naturschutz und entsprechende Lösungsansätze sind die dortigen Themen.

1. Exkursionsgebiet Nördliche Münchner Schotterebene

Die Garchingener und die Fröttmaninger Heide sind beide Relikte der einst im nördlichen Teil des Naturraums Münchner Schotterebene großflächig verbreiteten Grasheiden (WIEDEMANN 2007). Das Ausgangsgestein im Gebiet sind karbonatreiche Schotter und Schmelzwassersande, die vor den Endmoränen der pleistozänen Gletscher nach Norden austreichen und so die tertiären Sedimente des bayerischen Molasse-Beckens überdecken (HENNINGSEN & KATZUNG 2002). Im Spät- und Postglazial haben sich aus diesem Kalkschotter flachgründige Pararendzinen als dominanter Bodentyp entwickelt. Im Grünland sind diese Böden unter ungestörten Bedingungen in der Regel durch die Horizontabfolge A_h - A_hC_v - C_v gekennzeichnet (GROTTENTHALER 1986). Der stark durchwurzelte A_h -Horizont besteht aus stark humosem, sandig-tonigen Lehm, der aufgrund langjähriger Entkalkung kaum noch Steine enthält und in der Regel schwach sauer reagiert. In einer Tiefe von 10–40 cm findet sich der A_hC_v -Übergangshorizont, der durch karbonatreichen, sandig-tonigen Lehm mit deutlich höheren Kiesanteilen gekennzeichnet ist (GROTTENTHALER 1986, Abb. 1). Der nach unten anschließende C_v -Horizont besteht aus graubraunem, äußerst karbonatreichem, sandigem Kies. Der Grundwasserflurabstand in der Garchingener Heide beträgt ca. 4 m, in der Fröttmaninger Heide ca. 8 m. Der mittlere Jahresniederschlag am nahegelegenen Flughafen München liegt bei 761 mm, der regenreichste Monat war der Juli mit durchschnittlich 101 mm, am regenärmsten ist der Februar mit 35 mm (1993–2021; WETTERKONTOR o.J.). Trotz der summarisch reichlichen Sommerniederschläge ist die Niederschlagsverteilung in den Sommermonaten sehr ungleichmäßig, wobei sich Starkregenereignisse mit mehrwöchigen



Abb. 1. Pararendzina im NSG Garchingener Heide. Unter dem dicht durchwurzelten, fast steinfreien A_h -Horizont aus sandig-schluffigem bis sandig-tonigem Lehm folgt zwischen 10–40 cm ein lehmiger A_hC_v -Übergangshorizont mit deutlich erhöhtem Kiesanteil bevor ab ca. 40 cm sandig-kiesiger Schotter ansteht. Eine geringe Feldkapazität und Nährstoffsorption sind wichtige Ursachen für das Vorkommen von Kalkmagerrasen im Gebiet. Solche ungestörten Bodenprofile sind im Gebiet kaum noch vorhanden (Foto: H. Albrecht, Mai 2017).

Trockenphasen abwechseln. Solche Merkmale, die zum Subkontinentalklima überleiten, werden auch in der für Deutschland großen Temperaturamplitude von $-0,3\text{ °C}$ im Januar und $18,7\text{ °C}$ im Juli deutlich.

Für die Pflanzen der Grasheiden sind die beschriebenen Lebensbedingungen mit Stress verbunden. Aufgrund der flachgründigen Feinbodenauflage und der teilweise erhöhten Sandanteile ist die nutzbare Feldkapazität nur gering. Bei mehrwöchigen Trockenphasen mit hohen Sommertemperaturen kommt es regelmäßig zu Trockenstress, der die typische Vegetation der Kalkmagerrasen fördert während kühle und regenreiche Sommer eher Arten des Wirtschaftsgrünlandes begünstigen (KIEHL et al. 2003). Zudem ist die Nährstoffverfügbarkeit der Heideböden sehr gering, was auf den sehr hohen Karbonatanteil des Ausgangsgesteins (kaum P und K), den geringen Feinbodenanteil des Bodens (Auswaschung von pflanzenverfügbarem N) und den jahrhundertlangen Biomasseentzug durch Mahd und Beweidung zurückzuführen ist. Neben der vielfältigen Vegetation sind die über Jahrtausende ungestört entstandenen Pararendzinen dieser Grasheiden durch die seit dem 19. Jh. zunehmende Ackernutzung und dem in den letzten Jahrzehnten rasant voranschreitenden Flächenverbrauch für Siedlung, Verkehr und Kiesabbau zu einem bislang wenig beachteten, aber stark bedrohten Schutzgut geworden.

Florengographisch tragen Arten aus drei Florenprovinzen entscheidend zur Artenvielfalt der Grasheiden der Münchner Schotterebene bei. Arten wie *Gentiana clusii*, *G. verna* oder *Globularia cordifolia* repräsentieren dabei die alpine Vegetation. Beispiele aus kontinentalen Steppengebieten sind *Anemone patens*, *Adonis vernalis*, *Linum perenne* oder *Scorzonera humilis* (WINDOLF 1989). In mitteleuropäischen Kalkmagerrasen weiter verbreitet sind schließlich submediterrane Florenelemente wie *Polygala chamaebuxus*, *Helianthemum mummularium*, *Anthericum ramosum*, *Dorycnium germanicum* sowie verschiedene Orchideenarten. Viele Arten sind nur locker einzelnen Florenprovinzen zugeordnet wie z. B. *Erica herbacea*, die in den Alpen und im Alpenvorland vorkommt, zudem aber auch in und um andere Gebirge Mittel- und Südeuropas verbreitet ist. Die an den Exkursionspunkten gefundenen Arten zeigt Tabelle 2 am Ende dieses Beitrags.

Urkatasterkarten belegen, dass große Teile der nördlichen Münchner Schotterebene bis ins 19. Jahrhundert mit Grasheiden bedeckt waren, die in der Regel durch Allmendbeweidung genutzt wurden (CONRADI et al. 2017). Mit Ausnahme kleiner Dörfer und der kreisförmig darum angeordneten Ackerflächen erstreckten sich diese Allmendflächen auf den grundwasserfernen Schotterflächen von Pulling im Norden bis weit ins heutige Stadtgebiet von München hinein. Da die Weidetiere tagsüber auf den Allmendflächen grasten und nachts auf den Bracheäckern der Dreifelderwirtschaft gepfercht wurden, fand im Gebiet bis Ende des 19. Jh. ein Nährstofftransfer von den Weideflächen auf die Äcker statt. Die Einführung von N-fixierenden Schmetterlingsblütlern in die Fruchtfolgen sowie die Entwicklung einer regelmäßigen Ackerdüngung führten zur Wende vom 19. zum 20. Jh. dazu, dass große Teile des Gebietes von der Grünland- in die Ackernutzung überführt wurden (WIEDEMANN 2007).

2. Exkursionspunkt Garchinger Heide

Erstes Exkursionsziel ist das Naturschutzgebiet Garchinger Heide, eine der artenreichsten und am besten erhaltenen Kalkmagerrasen Südbayerns (CONRADI & KOLLMANN 2016, CONRADI et al. 2017). Auch diese für ihre reiche floristische Ausstattung bekannte Fläche war Ende des 19. Jh. stark von der rasch voranschreitenden Umwandlung von Grasheide in Ackerland bedroht. Um diese naturschutzfachlich besonders wertvolle Fläche zu retten,

wurden deshalb zwischen 1908 und 1914 22,8 ha durch die Bayerische Botanische Gesellschaft (BBG) erworben, weitere 4,1 ha kamen später dazu, was heute eine Gesamtfläche von 26,9 ha ergibt (GEISEL 1989). Die Garchinger Heide ist somit nach dem Köhlsheimer Gipshügel bei Bad Windsheim das zweitälteste Naturschutzgebiets Bayerns. Bereits in den ersten Kaufverträgen war eine beschränkte Heunutzung durch die Vorbesitzer vereinbart, weshalb davon auszugehen ist, dass die Fläche seit dem Ankauf gemäht wurde. Aufzeichnungen von Wolfgang Braun (unveröff.) zwischen 1972 und 1993 belegen, dass das gesamte Areal zu dieser Zeit alle zwei Jahre im Spätherbst gemäht und das Mähgut entfernt wurde. Ziel dieses Pflegeregimes war es, das Wachstum der Gräser zu begrenzen und ein Aussamen der Heidearten vor der Mahd zu ermöglichen (LIPPERT 1989). Ab 1993 wurde nur noch etwa die Hälfte der Heide jährlich in Streifen gemäht, um Refugialräume für die Tiere der Heide zu belassen. Im Jahr 2004 wurde der jährlich gemähte Anteil auf ca. 75 % der Fläche erhöht und der Mahdtermin in Teilen des Gebietes von Ende Oktober auf Anfang August bis Ende September vorverlegt. Das gewonnene Mähgut wird regelmäßig zur Mähgutübertragung und Etablierung neuer Kalkmagerrasen genutzt. Nach Zerstörung des nahegelegenen Militärflughafens Schleißheim in den letzten Kriegsmonaten 1945 wurde im Bereich des sogenannten Rollfeldes auf ca. 1,8 ha der Oberboden entfernt (Abb. 1) um eine neue Landebahn für Flugzeuge zu schaffen. Wegen des Kriegsendes wurde dieses Projekt jedoch nicht fertiggestellt (KOLLMANNBERGER & GEISEL 1989).

Für die Garchinger Heide sind nach 1970 insgesamt 267 Gefäßpflanzenarten nachgewiesen (PÖLLINGER & KIEFER 2019). Aktuell sind für die Garchinger Heide Vorkommen von 61 Gefäßpflanzenarten bestätigt, die auf der Roten Liste der gefährdeten Pflanzen Deutschlands (RL-D; METZING et al. 2018) und/oder Bayerns stehen (RL-B; SCHEUERER & AHLMER 2003), Vorwarnstufen sind dabei nicht mitgerechnet. Dominante Arten sind *Carex humilis*, *Anthericum ramosum* und *Brachypodium rupestre*, denen stets eine große Zahl langsamwüchsiger und habitattypischer Gräser, Kräuter und Zwergsträucher beigemischt ist (CONRADI & KOLLMANN 2016, CONRADI et al. 2017). Pflanzensoziologisch lässt sich die Vegetation in die dichteren, an *Brachypodium rupestre* reicheren Formationen des *Adonis vernalis-Brachypodium rupestre-Gesellschaft* (vgl. RENNWALD 2000) und die weniger wüchsigen Bestände des *Pulsatilla-Caricetum humilis* differenzieren. *Pulsatilla patens*, *Centaurea triumfettii* und *Danthonia alpina* (s. Abb. 2) kommen in Deutschland ausschließlich



Abb. 2. a) *Pulsatilla patens*, b) *Centaurea triumfettii* und c) *Danthonia alpina* kommen in Deutschland ausschließlich auf der Garchinger Heide vor (Fotos: H. Albrecht, a) Mai 2021, b) Juni 2017, c) Juni 2021).



Abb. 3. Seltene Vertreter der Bunten Erdflechtengesellschaft auf dem Rollfeld in der Garchinger Heide: **a)** *Toninia sedifolia* (RL-D 2) und **b)** *Catapyrenium squamulosum* (ledrig, braun; RL-D 3) und *Psora decipiens* (hellbraun mit weißlichem Rand; RL-D 2). RL-D Flechten: WIRTH et al. (2018) (Fotos: M. Jeschke, Juni 2005).

auf der Garchinger Heide vor, weitere stark gefährdete Blütenpflanzen sind *Adonis vernalis*, *Daphne cneorum*, *Gladiolus palustris*, *Iris variegata*, *Linum perenne*, *Scabiosa canescens*, *Scorzonera purpurea*, *Veronica austriaca* und *Viola rupestris*. Das Rollfeld, ein 80 Jahre alter Oberbodenabtrag, beheimatet zudem eine Reihe besonderer Flechten. Dort finden sich mit *Bacidia bagliettoana*, *Toninia sedifolia*, *Catapyrenium squamulosum* und *Psora decipiens* eine ganze Reihe seltene Vertreter der Bunten Erdflechtengesellschaft (*Toninio-Psoretum decipientis* Stodiek 1937; Abb. 3; JESCHKE 2008).

Um die langfristige Entwicklung der Artenvielfalt und der naturschutzfachlichen Zielarten zu analysieren, wurden 2019 bis zu 35 Jahre alte Vegetationsaufnahmen wiederholt (BAUER & ALBRECHT 2020, BAUER et al. 2020). Als Referenz für den Ausgangszustand wurden 40 Frequenzaufnahmen von 1984 (LIEBERMANN 1985) und 1993 (HÖNGDOBLER 1995), sowie 42 Braun-Blanquet-Aufnahmen von RÖDER (2004) genutzt. Die Frequenzaufnahmen von 1984 und 1993 stammen nur aus dem Südteil der Heide, die Plots der Braun-Blanquet-Aufnahmen waren im Süd-, Mittel- und Nordteil des Gebietes geclustert. Weit über 90 % der pro Aufnahmeplot gefundenen Arten haben ihr Haupt- oder Nebenvorkommen in Kalkmagerrasen und wurden deshalb als Zielarten der Schutz- und Managementmaßnahmen definiert, Arten des Wirtschaftsgrünlandes oder der Ruderalvegetation wurden nicht den Zielarten zugerechnet. Die bei den Untersuchungen gefundenen Arten zeigt Tabelle 1. Obwohl das Pflegemangement der Garchinger Heide seit über 100 Jahren auf den Artenschutz ausgerichtet war, kam es zur Abnahme vieler Zielarten. Ihre Zahl ging auf den 1 m × 1 m großen Zählquadraten der Frequenzanalysen von 1984 bis 2018 im Mittel signifikant von 32,5 zu 27,3 zurück. Die Arten der Roten Listen Bayerns sank ebenfalls signifikant von 20,2 auf 17,5 pro Plot. Auf den 4 m² großen Aufnahmeplots wurden zwischen dem Hitzejahr 2003 und 2018 keine signifikanten Veränderungen der Artenzahlen beobachtet. Insgesamt 78 der Arten wurden oft genug gefunden, um die Veränderungstendenz statistisch auszuwerten. Bei zehn dieser Arten wurde in mindestens einer der Vergleichsuntersuchungen (Frequenzkartierung, Vegetationsaufnahme) zwischen der Erstaufnahme und 2018 eine signifikante Zunahme beobachtet, bei 26 Arten kam es zu einem signifikanten Rückgang.

Tabelle 1. Veränderungen in Präsenz-Absenz-Daten und in den durchschnittlichen Frequenz-/Deckungswerten bei den einzelnen Arten. Die Daten wurden mit zwei verschiedenen Methoden aufgenommen: Frequenzmethode auf 40 Quadraten (HÖNGDOBLER 1995, LIEBERMANN 1985) und Braun-Blanquet-Aufnahmen auf 42 Quadraten (RÖDER 2004). ‚+‘ und ‚-‘ markieren signifikante Unterschiede zwischen 1984 bzw. 2003 und 2018. S = Spezialisten = Arten, die typisch für Kalkmagerrasen. RL-D = Rote Liste Deutschland (METZING et al. 2018); RL-B = Rote Liste Bayern (SCHEUERER & AHLMER 2003). Kategorien der Roten Listen: 1 = vom Aussterben bedroht; 2 = stark gefährdet; 3 = gefährdet; V = Vorwarnliste (Bestände rückläufig). Besondere Unterarten sind in Tabelle 2 angegeben.

Name	RL-D	RL-B	Spezialist	Frequenzmethode (1 m ²)		Braun-Blanquet-Methode (4 m ²)	
				Präsenz- Absenz	Durchschnittliche Frequenz	Präsenz- Absenz	Durchschnittliche Deckung
Arten mit Zunahme von 1973/1984 bis 2018				8 von 75 Arten (11 %)			
<i>Brachypodium rupestre</i>			S		+		
<i>Briza media</i>			S	+		+	
<i>Dorycnium germanicum</i>	3	3	S	+			+
<i>Festuca rupicola</i>		V	S		+	+	
<i>Helictotrichon pratense</i>		V	S	+		+	
<i>Inula hirta</i>	3	3	S	+			
<i>Thymus praecox</i>		V	S		+		
<i>Viola hirta</i>			S	+	+		
Arten mit Zunahme nur von 2003 bis 2018				6 von 70 Arten (9 %)			
<i>Bromus erectus</i>			S			+	
<i>Danthonia decumbens</i>		V				+	
Arten mit Abnahme von 1973/1984 bis 2018				20 von 75 Arten (27 %)			
<i>Asperula tinctoria</i>	3	3	S		-		
<i>Campanula rotundifolia</i>			S	-			
<i>Carex caryophylla</i>			S	-			
<i>Carex ericetorum</i>	3	3	S	-			
<i>Carex humilis</i>	V	V	S		-		
<i>Euphorbia verrucosa</i>		V	S	-			
<i>Filipendula vulgaris</i>	3	3	S		-		
<i>Galium boreale</i>			S		-		
<i>Gentianella germanica</i>	V	3	S	-			
<i>Helianthemum nummularium</i>			S		-		
<i>Hippocrepis comosa</i>		V	S		-		
<i>Linum perenne</i>	2	1	S		-		
<i>Pilosella hoppeana</i>	3	3	S		-		
<i>Pimpinella saxifraga</i>			S		-		
<i>Plantago media</i>				-			
<i>Potentilla incana</i>		3	S		-		
<i>Rhinanthus glacialis</i>	V	V	S		-		
<i>Sesleria albicans</i>			S	-			
<i>Betonica officinalis</i>			S		-		
<i>Thesium linophyllum</i>	3	3	S	-			
<i>Trifolium montanum</i>	V	V	S		-		
Arten mit Abnahme nur von 2003 bis 2018				5 von 70 Arten (7 %)			
<i>Pulsatilla patens</i>	1	1	S			-	-
<i>Biscutella laevigata</i>		3	S				-

Name	RL-D	RL-B	Spezialist	Frequenzmethode (1 m ²)		Braun-Blanquet-Methode (4 m ²)	
				Präsenz- Absenz	Durchschnittliche Frequenz	Präsenz- Absenz	Durchschnittliche Deckung
<i>Linum catharticum</i>			S			-	
<i>Lotus corniculatus</i> var. <i>corniculatus</i>						-	
<i>Polygala chamaebuxus</i>		V	S				-
Arten mit uneinheitlicher Tendenz				3 von 75 Arten (4 %)		3 von 70 Arten (4 %)	
<i>Anthericum ramosum</i>		V	S	+	+		-
<i>Globularia cordifolia</i>			S		+		-
<i>Koeleria pyramidata</i>		V	S		-	+	
Arten ohne signifikante Tendenz				38 von 75 Arten (51 %)		37 von 70 Arten (53 %)	
<i>Adonis vernalis</i>	3	2	S				
<i>Agrostis capillaris</i>							
<i>Allium carinatum</i>	3	3	S				
<i>Pulsatilla vulgaris</i>	3	3	S				
<i>Anthyllis vulneraria</i>		V	S				
<i>Asperula cynanchica</i>		V	S				
<i>Buphthalmum salicifolium</i>			S				
<i>Carduus defloratus</i>	V	V	S				
<i>Carex montana</i>			S				
<i>Centaurea angustifolia</i>		V	S				
<i>Centaurea scabiosa</i>			S				
<i>Cytisus ratisbonensis</i>	3	3	S				
<i>Daphne cneorum</i>	2	2	S				
<i>Erica carnea</i>		V	S				
<i>Euphorbia cyparissias</i>			S				
<i>Euphrasia officinalis</i>			S				
<i>Galium verum</i>			S				
<i>Genista tinctoria</i>	V		S				
<i>Gentiana verna</i>	3	3	S				
<i>Globularia bisnagarica</i>	3	3	S				
<i>Helictotrichon pubescens</i>							
<i>Knautia arvensis</i>							
<i>Koeleria macrantha</i>	V	3	S				
<i>Leontodon hispidus</i>			S				
<i>Leontodon incanus</i>	3	V	S				
<i>Lotus corniculatus</i> var. <i>hirsutus</i>			S				
<i>Peucedanum oreoselinum</i>	V	V	S				
<i>Pilosella officinarum</i>			S				
<i>Plantago lanceolata</i>							
<i>Polygala vulgaris</i>	V	V					
<i>Polygonatum odoratum</i>		V	S				
<i>Potentilla alba</i>	3	3	S				
<i>Prunella grandiflora</i>	V	V	S				
<i>Rhamnus saxatilis</i>		3	S				
<i>Salvia pratensis</i>			S				
<i>Scabiosa canescens</i>	3	2	S				
<i>Scabiosa columbaria</i>			S				
<i>Teucrium montanum</i>	V	V	S				
<i>Viola rupestris</i>	2	2	Z				

Eine Artengruppe, die deutlich zugenommen hat, sind Süßgräser wie *Brachypodium rupestre*, *Briza media*, *Bromus erectus*, *Danthonia decumbens*, *Festuca rupicola* and *Helictotrichon pratense*. Kleinwüchsige Arten der Kalkmagerrasen zeigten dagegen eher rückläufige Tendenzen. *Pulsatilla patens*, *Asperula tinctoria*, *Biscutella laevigata*, *Carex ericetorum*, *Filipendula vulgaris*, *Gentianella germanica*, *Linum perenne*, *Pilosella macrantha*, *Potentilla incana* und *Thesium linophyllum* sind Rote Liste-Arten mit signifikant rückläufiger Tendenz. *Adonis vernalis*, die neben *Pulsatilla patens* zu den naturschutzfachlichen Leitarten (s. u.) der Heide gehört, kam in den Vegetationsaufnahmen nicht häufig genug vor, um die Veränderung statistisch abzusichern. Individuenzählungen von 1991 und 2017 belegen aber für beide Arten einen deutlichen Rückgang der Populationsgröße (BAUER et al. 2020). Mit *Cytisus ratisbonensis*, *Daphne cneorum*, *Koeleria macrantha*, *Leontodon incanus*, *Potentilla alba*, *Rhamnus saxatilis*, *Scabiosa canescens* und *Viola rupestris* besiedeln 8 der 13 gefährdeten Arten ohne signifikante Veränderung neben Kalkmagerrasen auch gerne trockene, lichte Karbonat-Kiefernwälder (SEIBERT 1985), die beiden gefährdeten Arten mit signifikanter Zunahme. *Dorycnium germanicum* und *Inula hirta*, sind ebenfalls Arten, die auch in trockenwarmen Wäldern und Gebüsche vorkommen.

Auch wenn auf der Garchinger Heide keine der nach 1970 nachgewiesenen Arten verschwunden ist, zeichnet sich doch ein deutlicher Rückgang der Artenvielfalt ab. Es sind vor allem kleinere, konkurrenzschwache Arten, die unter dem Rückgang leiden, während hochwüchsige Gräser oder Arten, die auch in lichten Wäldern vorkommen können, keine klare Veränderung bzw. auch signifikante Zunahmen zeigen. Als mögliche Ursachen werden Eutrophierung, Fragmentierung, Bestäubermangel, Samenentnahme, Kaninchenfraß und das Pflegeregime diskutiert. Seit Frühjahr 2021 wurde deshalb ein neuer Pflege- und Entwicklungsplan umgesetzt, der diese negative Tendenz u. a. durch ein differenziertes Mahdregime und Striegeln pleurokarper Moose eindämmen soll.

Um den Lebensraum der typischen Tier- und Pflanzenarten der Kalkmagerrasen zu vergrößern, wurden 1993 auf ehemaligen Ackerflächen im Umfeld des NSG folgende vier Renaturierungsvarianten erprobt: (1) ohne Bodenabtrag und ohne Mähgut (Kontrolle), (2) ohne Bodenabtrag und mit sofortiger Mähgutübertragung 1993, (3) mit 40 cm Oberbodenabtrag (1993) und sofortiger Mähgutübertragung und (4) mit Oberbodenabtrag (1993) und Mähgutübertragung 10 Jahre später (HOFMANN et al. 2020). Das Mähgut wurde im NSG „Garchinger Heide“ gewonnen und in frischem Zustand auf die Empfängerflächen übertragen (KIEHL et al. 2006). Darüber hinaus wurden 9 bis 19 Jahre nach der Renaturierung insgesamt 11 nicht mit dem Mähgut übertragene Rote-Liste-Arten zwischenvermehrt und ausgesät. Wegen geringer Saatgutmengen erfolgte diese Ausbringung hauptsächlich auf Flächen mit Oberbodenabtrag, wo eine Vegetationsdeckung < 50 % gute Etablierungschancen versprach. Fünf seltene Arten wurden zudem auf Flächen ohne Oberbodenabtrag und ohne Mähgut ausgebracht.

Obwohl die erfolgreiche Etablierung von 89 kalkmagerrasentypischen Zielarten alleine auf 120 ProbepLOTS (HOFMANN et al. 2020) für ein sorgfältiges und effizientes Vorgehen bei der Renaturierung sprechen, waren auch 21 Jahre nach Beginn der Maßnahmen noch deutliche Unterschiede zwischen der Vegetation der Renaturierungsflächen und der Kalkmagerrasen des Naturschutzgebietes zu erkennen. Nur auf den Bodenabtragsflächen mit Einsaat seltener Arten erreichte die mittlere Zahl der Zielarten pro Plot inzwischen den Referenzwert in der Garchinger Heide. Obwohl diese Variante auch in der Artenzusammensetzung die größte Ähnlichkeit mit dem Naturschutzgebiet aufwies, zeigten sich auch 21 Jahre nach der Renaturierung noch deutliche Unterschiede. So förderte der Oberbodenabtrag über Kalk-

schotter stresstolerante Arten, die auf den reiferen Böden der Altheide nur subdominant vorkommen. Alle Renaturierungsvarianten mit Mähgutübertrag wiesen eine höhere Ähnlichkeit zur Spenderfläche auf als die unbehandelte Kontrolle. Auf Flächen ohne Abtrag wurde deren Etablierung durch konkurrenzkräftige Grünlandarten beeinträchtigt, die kontinuierlich 20–30 % zur Bestandsdeckung beitragen. Insgesamt konnten sich von den 61 Rote Liste-Arten des Naturschutzgebiets 24 erfolgreich in den Erweiterungsflächen etablieren. Auf den Erweiterungsflächen der Garchingener Heide wurde das ursprüngliche faktorielle Design nach zehn Jahren evaluiert und Flächen mit suboptimaler Entwicklung durch zusätzliche Mähgutübertragung und Aussaat von Rote Liste-Arten aufgewertet. Die Untersuchungen zum Erfolg der Renaturierung haben gezeigt, dass ein solcher „dynamischer Renaturierungsansatz“, der flexibel auf Fehlentwicklungen reagiert, vielversprechende Möglichkeiten bietet, artenreiches Grünland mit hohem Naturschutzwert in einer überschaubaren Zeitspanne zu etablieren. Den Autoren sind weltweit keine Renaturierungsprojekte für Kalkmagerrasen bekannt, wo ein so hoher Anteil gefährdeter Arten erfolgreich übertragen wurde und wo ein so hoher Anteil von Zielarten im Artenspektrum erreicht wurde.

3. Exkursionspunkt Fröttmaninger Heide

Zweites Exkursionsziel ist das 347 ha große Naturschutzgebiet Südliche Fröttmaninger Heide, das direkt nördlich an Wohngebiete der bayerischen Landeshauptstadt München angrenzt. Die Fröttmaninger Heide ist Teil des Areals zwischen dem Schloss Oberschleißheim und der Stadt München, das sich ursprünglich im Besitz der Wittelsbacher Kurfürsten befand. Nachdem es zunächst als Jagd- und Weideland genutzt wurde, erfolgte nach der Einrichtung eines regulären Bayerischen Heeres 1682 eine Umnutzung in militärisches Übungsgelände. Die im 19. Jh. im Naturraum einsetzende landwirtschaftliche Intensivierung und der Grünlandumbruch blieb dem Gebiet somit erspart. Andererseits waren im Gebiet während des 2. Weltkrieges Flakstellungen gegen die Luftangriffe auf München installiert, was zu heftiger Bombardierung führte und zahlreiche Bombenkrater hinterließ. Nach dem Krieg wurde das Areal u.a. für Kampf- und Schießübungen von Panzern und als Sprengplatz genutzt, weshalb der ursprüngliche Oberboden großflächig zerstört wurde. Wo dieser erhalten blieb, finden sich die bereits für die Garchingener Heide beschriebenen Pararendzinen (GROTTENTHALER 1986). Nach dem Fall des Eisernen Vorhanges in den 1990er Jahren wurde die militärische Nutzung im Gebiet sukzessiv zurückgefahren und im Südteil der Heide (Bereich des heutigen NSG) ganz eingestellt. Der 360 ha großen Nordteil blieb Standortübungsplatz, weitere Teile des Gebietes wurden zur Mülldeponie oder zum Baugebiet „Neue Heide“. Auf ehemaligem Heidegelände steht heute auch die Allianzarena.

Für das NSG sind durch Biotop-, NSG- und Artenschutzkartierung 293 höhere Pflanzenarten nachgewiesen, 37 Arten stehen auf der Roten Liste Deutschlands und/oder Bayerns (ohne Vorwarnliste) (ÖKOKART 2004 in JEUTHER & HOCHREIN 2010). Die für die Fröttmaninger Heide kennzeichnenden Vegetationsformationen sind Trocken- und Halbtrockenrasen unterschiedlichen Alters und Sukzessionsgrades, offene, mehr oder minder feuchte Kiesflächen mit Pioniervegetation und Trockenwälder mit Kieferndominanz.

Die pflanzensoziologische Zuordnung der Vegetation in der Fröttmaninger Heide gestaltet sich schwierig. Ein Grund dafür sind die vielfältigen Boden- und Vegetationsstörungen, denen das Gebiet bis heute unterliegt. So wurden Teile des Gebietes versiegelt, anderswo wurde der Oberboden entfernt oder aufgeschüttet und in wieder anderen Bereichen blieb die ungestörte



Abb. 4. Ökosysteme und Arten der Fröttmaninger Heide. **a)** Bei der Umwandlung des militärischen Übungsgeländes Fröttmaninger Heide wurden 347 ha als NSG ausgewiesen, neben fortbestehender militärischer Nutzung wurden weitere Teile Mülldeponie, Baugebiet oder dienen heute als Standort der Allianzarena. **b)** Mit Kiefern durchsetzte Grasheiden vermitteln einen Eindruck von der historischen Kulturlandschaft im Münchner Norden. **c)** Im Osten der Heide hinterließ die militärische Nutzung offene Schotterböden, auf denen nach häufiger Befahrung durch schweres Gerät der Kies zerrieben wurde und aus dem tonigen Verwitterungsrückstand temporär wasserstauende Flächen entstanden. **d)** *Scabiosa canescens* und **e)** *Rhinanthus glacialis*, zwei gefährdete Arten im NSG „Südliche Fröttmaninger Heide“ (Fotos: H. Albrecht, a) und b) Juni 2009, c) Februar 2021, d) Juli 2010, e) Juli 2019).

Pararendzina erhalten. Auch die Nutzungsintensität der Vegetation ist sehr vielfältig. So gibt es Areale mit unterschiedlich intensiver Beweidung, andere Bereiche werden gar nicht genutzt und unterliegen der Sukzession. So finden sich an Rohbodenstandorten Arten der *Sedo-Scleranthetea*, auf regulär beweideten Magerrasen wachsen mehr oder minder artenreiche Trespen-Halbtrockenrasen. Nach QUINGER et al. (1994) stellen diese Kalkmagerrasen der Isarheiden Komplexgesellschaften dar, die sich synsystematisch kaum zuzuordnen lassen und deshalb als ranglose Lokalgesellschaften geführt werden sollten. Dominant sind dort in der Regel *Brachypodium rupestre* und *Bromus erectus*. Zu den gefährdeten Arten des Naturchutzgebietes gehören u. a. *Scabiosa canescens*, *Filipendula vulgaris*, *Allium carinatum*, *Dorycnium germanicum*, *Asperula tinctoria*, *Rhinanthus glacialis* und *Potentilla alba* (ÖKOKART 2004 in JEUTHER & HOCHREIN 2010). Bemerkenswerterweise sind diese seltenen Arten oft in die hochwüchsigen und weniger stark beweideten Grasflächen eingebunden, die im südlichen, stadtnahen Teil der Fröttmaninger Heide ihren Verbreitungsschwerpunkt haben. In den intensiver beweideten Kurzrasen der nördlichen Heide finden diese Arten offensichtlich weniger günstige Entwicklungsbedingungen. Die nach Norden zunehmende Intensität der Schafbeweidung ist nicht zuletzt durch die abnehmende Störung durch Erholungssuchende und freilaufende Hunde zu erklären (s. u.).

Auf längerfristig ungenutzten Rohböden etablierten sich *Salix*-Gebüsche und im Bereich der Magerrasen siedelte sich *Pinus sylvestris* als Solitärpflanzen oder in Gehölzgruppen an. Wie EWALD & SCHEBL (2013) für die Kiefernbestände vieler Grasheiden der Münchner Ebene gezeigt haben, lassen sich solche Bestände aufgrund des durch Magerrasenarten geprägten Unterwuchses eher als Magerrasensukzession denn als pflanzensoziologisch klar umrissene Kiefernwälder beschreiben. Vor allem in den östlichen Bereichen der Fröttmaninger Heide, wo der Oberboden teilweise auf mehrere Meter Tiefe abgetragen wurde, hat sich eine Reihe von saisonal oder ganzjährig bespannten Wasserflächen entwickelt. Es ist anzunehmen, dass Ton- und Schluffpartikel, die durch Verwitterung aus dem Kalkmergel-Kies freigesetzt wurden, die Ursache dafür sind, dass sich in den Senken des Schotterbettes das Wasser staut (Abb. 4c). Wechselfeuchtezeiger aus dem *Molinion*-Verband wie *Molinia arundinacea* und sogar Wasserpflanzen wie *Alisma plantago-aquatica*, *Potamogeton trichoides*, *Typha angustifolia* und *Zannichellia palustris* wurden dort nachgewiesen. Im Vergleich zur Garchingener Heide sind große Teile der Fröttmaninger Heide artenärmer und naturschutzfachlich weniger hochwertig. Es fehlen insbesondere die langsam wachsenden Zwergsträucher und die beweidungsintoleranten Pflanzen. Den Großteil der Fröttmaninger Heide nehmen aber im Vergleich zur Garchingener Heide floristisch weniger wertvolle Bestände mit geringeren Arten-dichten ein, in denen insbesondere die langsam wüchsigen Zwergsträucher und beweidungs-intolerante Arten oft fehlen.

Überregionale Bedeutung besitzt das Gebiet dagegen als Lebensraum für Insekten, Reptilien und Amphibien (JEUTHER & HOCHREIN 2010). So war das Gebiet bis zur Aufteilung und teilweisen Bebauung eines der größten Habitats der Wechselkröte in Deutschland (*Bufo viridis*; FFH 4). Zudem finden sich eine große Population von Zauneidechsen (*Lacerta agilis*; FFH 4), der Europäische Laubfrosch (*Hyla arborea*; FFH 4) und bemerkenswerte Insekten wie Idas-Bläuling (*Plebejus idas*; RL-D 2), Himmelblauer Bläuling (*Lysandra bellargus*, RL-D 2), Zweibrütigem Würfeldickkopffalter (*Pyrgus armoricanus*; RL-D 1), Rostbinde (*Hipparchia semele*; RL-D 2) und die Blauflügelige Ödland-Schrecke (*Odedipoda caerulescens*; RL-D 2).

Das Gebiet ist einerseits ein wichtiges FFH-Biotop, stellt mit seinem Mosaik aus Kalkmagerrasen und Kiefern Sukzessionswäldchen jedoch auch eine attraktive Erholungsfläche für die Bevölkerung der Millionenstadt München dar. Nach der Aufgabe der militärischen Nutzung in den 1990er Jahren kam es insbesondere im Süden der Heide, der direkt an das Siedlungsgebiet der bayerischen Landeshauptstadt angrenzt, zu einem starken Anstieg der Erholungsnutzung (JEUTHER & HOCHREIN 2010). Das Gebiet wird gerne von Spaziergängern genutzt, die dort oft auch mit Hunden unterwegs sind. Vor der Einführung eines Wegegebotes wurden neben den breiten Kiesstraßen auch gerne die schmalen Trampelpfade durch Heide und lichte Kiefernwälder genutzt, wobei die Hunde oft von der Leine gelassen wurden. Entsprechende Konflikte durch Vermüllung, Störung von Weidetieren und von bodenbrütenden Vögeln wie Feldlerche, Heidelerche oder Kiebitz sowie die Verkotung der Fläche wurden zu ernsthaften naturschutzfachlichen Problemen (Abb. 5a und c). Ein schwerwiegendes Problem neben dieser Beeinträchtigung der Naturschutzgüter war auch, dass große Teile der Heide nicht entmunitioniert sind und die unkontrollierte Betretung mit hohen Sicherheitsrisiken verbunden ist. Um diese Konflikte und Probleme zu lösen, wurde von 2012 bis 2015 ein Bürgerbeteiligungsverfahren durchgeführt, das mit einer Kompromisslösung endete: Das Gebiet wurde in folgende vier Zonen eingeteilt: (i) Schutzzone mit Betretung nur auf Wegen, (ii) Erlebniszone mit freiem Betreten außerhalb der Brut- und Reproduktionszeiten verschiedener Tierarten; (iii) ganzjährig freies Betreten; sowie (iv) Umweltbildungszone am



Abb. 5. Naturschutzprobleme nach der Aufgabe der militärischen Nutzung in der Fröttmaninger Heide. **a)** Bei nicht repräsentativer Umfrage von Studierenden erfasste Besucherbewegungen, **b)** übersprayed Besucherordnung am Eingang zum Naturschutzgebiet und **c)** aus einem naheliegenden Supermarkt entwendeter und in der Heide abgestellter Einkaufswagen (Fotos: H. Albrecht, b) August 2016, c) Juni 2009).

U-Bahnhof Fröttmaning zur Regulierung der Besucherströme; Hunde dürfen überall nur an der Leine mitgeführt werden. Im Jahr 2016 erfolgte die Ausweisung als Naturschutzgebiet durch die Regierung von Oberbayern.

4. Exkursionspunkt Regiosaatgut-Vermehrungsbetrieb Krimmer

Letzter Exkursionspunkt ist der Regiosaatgut-Vermehrungsbetrieb Krimmer in Pulling bei Freising. Der Betrieb produziert gebietseigenes Saatgut nach den von PRASSE et al. (2010) ausgearbeiteten Standards zur Erzeugung von Regio-Saatgut von Wildpflanzen für die Ursprungsregion 16 „Unterbayerische Hügel- und Plattenregion“. Schwerpunkt der Saatgutherstellung ist die Bereitstellung von Einzelarten bzw. Artenmischungen für Aufträge mit naturschutzfachlichem Hintergrund und nicht die Produktion für den freien Markt. Der Betrieb führt Samen von ca. 350 verschiedenen regionalen Arten. So wurden von dem Betrieb auch die auf den Erweiterungsflächen der Garchinger Heide und im Umweltbildungsbereich der Fröttmaninger Heide ausgebrachten Arten gesammelt, zwischenvermehrt und wieder ausgesät.



Abb. 6. a) Mit Wildpflanzen eingesäte Anzuchtsschalen im Gewächshaus (Foto: H. Albrecht, Mai 2017) und **b)** in Lochfolien im Freiland pikierete Pflanzen (Foto: J. Kollmann, Mai 2016).

Literatur

- BAUER, M. & ALBRECHT, H. (2020): Vegetation monitoring in a 100-year-old calcareous grassland reserve in Germany. – *Basic Appl. Ecol.* 42: 15–26.
- BAUER, M., KIEFER J. & ALBRECHT, H. (2020): Vegetationsveränderungen auf Dauerbeobachtungsflächen im Naturschutzgebiet Garchinger Heide über 35 Jahre. – *Ber. Bayer. Bot. Ges.* 90: 43–66.
- BECKMANN, M. (2008): Biotopkartierung Flachland – Datenbank. – BAYERISCHES LANDESAMT FÜR UMWELT (Hrsg.): – URL: https://www.lfu.bayern.de/umweltdaten/geodatendienste/pretty_downloaddienst.htm?dld=biotopkartierung. [Zugriff am 25.02.2022].
- CONRADI, T. & KOLLMANN, J. (2016): Species pools and environmental sorting control different aspects of plant diversity and functional trait composition in recovering grasslands. – *J. Ecol.* 104: 1314–1325.
- CONRADI, T., TEMPERTON, V.M. & KOLLMANN, J. (2017): Beta diversity in human-transformed landscapes: Control of community assembly by regional productivity and historical connectivity. – *Perspect. Plant Ecol. Evol. Syst.* 24: 1–10.
- EWALD, J. & SCHEBL, A. (2013): Kiefer am Scheideweg: Heidewälder in der nördlichen Münchener Ebene. – *Tuexenia* 33: 9–24.
- GEISEL, O. (1989): Von den Anfängen zum heutigen Naturschutzgebiet – und die Zukunft? – In: GEISEL, O. (Hrsg.): *Garchinger Heide Echinger Lohe. Naturschutzgebiete in der Gemeinde Eching, Landkreis Freising: 76–80. Gemeinde Eching.*
- GROTTENTHALER, W. (1986): Böden aus jüngerem (holozänen und jungpleistozänen) Schottern. – In: FETZER, K.D., GROTTENTHALER, W., HOFMANN, B., JERZ, H., RÜCKERT, G., SCHMIDT, F. & WITTMANN, O.: *Standortkundliche Bodenkarte von Bayern 1:50000. München – Augsburg und Umgebung: 52–55. Bayer. Geol. Landesamt, München (Hrsg.).*
- HENNINGSEN, D. & KATZUNG, G. (2002): *Einführung in die Geologie Deutschlands. 6. Aufl. – Spektrum Akademischer Verlag, Heidelberg: 214 pp.*
- HOFMANN, S., CONRADI, T., KIEHL, K. & ALBRECHT, H. (2020): Effects of different restoration treatments on long-term development of plant diversity and functional trait composition in calcareous grasslands. – *Tuexenia* 40: 175–200.
- HÖNGDOBLER, M. (1995): *Passives Umweltmonitoring auf geobotanischen Dauerbeobachtungsflächen. Statistische Auswertung und Interpretation der Vegetationsaufnahmen von 1973, 1984 und 1993 im Naturschutzgebiet Garchinger Haide. – Diplomarbeit, TU München: 61 pp.*
- JESCHKE, M. (2008): *Einfluss von Renaturierungs- und Pflegemaßnahmen auf die Artendiversität und Artenzusammensetzung von Gefäßpflanzen und Kryptogamen in mitteleuropäischen Kalkmagerrasen. – Dissertation TU München: 142 pp.*
- JEUTHER, B. & HOCHREIN, U. (2010): *Pflege- und Entwicklungskonzept Fröttmaninger Heide. – Lohrer.Hochrein Landschaftsarchitekten und PAN Planungsbüro für angewandten Naturschutz, München: 217 pp. – URL: https://heideflaechenverein.de/projekte/frh/Bericht_PEPL_FroeHei_Maerz2010.pdf [Zugriff am 31.01.2022].*
- KIEHL, K., THORMANN, A. & PFADENHAUER, J. (2003): Nährstoffdynamik und Phytomasseproduktion in neu angelegten Kalkmagerrasen auf ehemaligen Ackerflächen. – In: PFADENHAUER, J. & KIEHL, K. (Hrsg.): *Renaturierung von Kalkmagerrasen. – Angew. Landschaftsökol.* 55: 39–71.
- KIEHL, K., THORMANN, A. & PFADENHAUER, J. (2006): Evaluation of initial restoration measures during the restoration of calcareous grasslands on former arable fields. – *Rest. Ecol.* 14: 148–156.
- KOLLMANSBERGER, G. & GEISEL, O. (1989): Soldaten auf der Heide. – In: GEISEL, O. (Hrsg.): *Garchinger Heide Echinger Lohe. Naturschutzgebiete in der Gemeinde Eching, Landkreis Freising: 66–67.*
- LIEBERMANN, C. (1985): *Vegetationsentwicklung auf verschiedenen Standorten im Naturschutzgebiet Garchinger Heide. – Diplomarbeit TU München: 75 pp.*
- LIPPERT, W. (1989): *Pflegemaßnahmen auf der Haide, warum? – In: GEISEL, O. (Hrsg.): Garchinger Heide Echinger Lohe. Naturschutzgebiete in der Gemeinde Eching, Landkreis Freising: 82–83. Gemeinde Eching.*
- METZING, D., HOFBAUER, N., LUDWIG, G. & MATZKE-HAJEK, G. (2018): *Rote Liste gefährdeter Tiere, Pflanzen und Pilze Deutschlands. Band 7: Pflanzen. – Bundesamt für Naturschutz, Bonn-Bad Godesberg: 784 pp.*

- PÖLLINGER, A. & KIEFER, J. (2019): Gesamtartenliste Pflanzenarten der Garchinger Heide. Unveröffentlichtes Gutachten. – Schober Gesellschaft für Landschaftsarchitektur mbH, Freising: 8 pp.
- PRASSE, R., KUNZMANN, D. & SCHRÖDER, R. (2010): Entwicklung und praktische Umsetzung natur-schutzfachlicher Mindestanforderungen an einen Herkunftsnachweis für gebietseigenes Wild-pflanzensaatgut krautiger Pflanzen. – Abschlussbericht zum Forschungsprojekt (DBU). Institut für Umweltplanung, Hannover: 166 pp.
- QUINGER, B., BRÄU, M. & HÖLZEL, N. (1994): Die wichtigsten Kalkmagerrasen-Lebensraum-Typen Bayerns. – Landschaftspflegekonzept Bayern. Band II.1: Lebensraumtyp Kalkmagerrasen. 225–266. Staatsministerium für Landesentwicklung und Umweltfragen, München (Hrsg.).
- RENNWALD, E. (2000): Rote Liste der Pflanzengesellschaften Deutschlands mit Anmerkungen zur Gefährdung. – Schriftenr. Vegetationskd. 35: 393–592.
- RÖDER, D. (2004): Populationsökologische Untersuchungen an *Pulsatilla patens* (L.) Mill im Naturschutzgebiet Garchinger Heide. – Diplomarbeit TU München: 52 pp.
- SCHEUERER, M. & AHLMER, W. (2003): Rote Liste der gefährdeter Gefäßpflanzen Bayerns mit regionalisierter Florenliste. – Bayerisches Landesamt für Umwelt, Augsburg: 372 pp.
- SEIBERT, P. (1985): *Erico-Pinetea*. – In: OBERDORFER, E. (2001): Süddeutsche Pflanzengesellschaften. Teil IV: Wälder und Gebüsch. 2. Aufl.: 54–93. Ulmer, Stuttgart.
- WETTERKONTOR (o.J.): Monats- und Jahreswerte für München (Flughafen). – URL: <https://www.wetterkontor.de/wetter-rueckblick/monats-und-jahreswerte.asp?id=174&jr0=1990&jr1=2021&mo0=1&mo1=12> [Zugriff am 31.01.2022].
- WIEDEMANN, S. (2007): Die Entwicklung der Wald- und Heideflächen im Münchner Norden zwischen 1800 und 2000. – Diplomarbeit FH München: 58 pp.
- WINDOLF, W. (1989): Pflanzenwanderungen. – In: GEISEL, O. (Hrsg.): Garchinger Heide Eching Lohe. Naturschutzgebiete in der Gemeinde Eching, Landkreis Freising: 21–23. Gemeinde Eching.
- WIRTH, V., HAUCK, M., BRACKEL, W. VON ... HEINRICH, D. (2011): Rote Liste und Artenverzeichnis der Flechten und flechtenbewohnenden Pilze Deutschlands. – In: LUDWIG, G. & MATZKE-HAJEK, G. (Red.): Rote Liste gefährdeter Tiere, Pflanzen und Pilze Deutschlands. Band 6: Pilze (2) – Flechten und Myxomyzeten. – Naturschutz Biol. Vielfalt 70(6): 7–122.

Tabelle 2. Charakteristische Arten und Rote-Liste-Status der in der Garchinger Heide (PÖLLINGER & KIEFER 2019, BAUER et al. 2020), auf Erweiterungsflächen (1029, 1030, 1031, 1035, 1036, 1037, 1040, 1041 und 1042; BECKMANN 2008, HOFMANN et al. 2020) und in der Fröttmaninger Heide (JEUTHER & HOCHREIN 2010) nachgewiesenen Farn- und Blütenpflanzen. Die Aufstellung enthält nur die nach 1980 nachgewiesene Sippen; selten gefundene Gehölze sowie Arten von Ruderalflächen, Acker- und Grünland fehlen. Die Einstufung der Gefährdung für die Bundesrepublik Deutschland (BRD) folgt METZING et al. (2018), die für Bayern SCHEUERER & AHLMER (2003). Rote Liste-Status: 1 = vom Aussterben bedroht; 2 = stark gefährdet; 3 = gefährdet; V = Vorwarnstufe; G = Gefährdung anzunehmen; nb = nicht bewertet, eingebürgert. Um die Nachvollziehbarkeit der Artbezeichnungen in den Roten Listen zu gewährleisten, folgt ihre Nomenklatur ebenfalls METZING et al. (2018).

Wissenschaftliche Bezeichnung	Deutsche Bezeichnung	Vorkommen			Rote-Liste-Status	
		Garchinger Heide	Garchinger Heide Erweiterung	Fröttmaninger Heide	BRD	Bayern
<i>Achillea collina</i>	Hügel-Schafgarbe	x	x			V
<i>Acinos alpinus</i>	Alpen-Steinquendel	x	x			
<i>Acinos arvensis</i>	Steinquendel			x		V
<i>Adonis vernalis</i>	Frühlings-Adonisröschen	x			3	2
<i>Agrimonia eupatoria</i>	Kleiner Odermennig	x	x	x		
<i>Agrostis canina</i> agg.	Hunds-Straußgras			x		
<i>Agrostis capillaris</i>	Rotes Straußgras	x		x		
<i>Ajuga genevensis</i>	Genfer Günsel	x		x		V
<i>Alisma plantago-aquatica</i>	Gewöhnlicher Froschlöffel			x		V
<i>Allium carinatum</i> ssp. <i>carinatum</i>	Gekielter Lauch	x	x	x	3	3
<i>Allium lusitanicum</i>	Berg-Lauch	x				V
<i>Allium oleraceum</i>	Gemüse-Lauch			x		
<i>Alopecurus geniculatus</i>	Knick-Fuchsschwanzgras			x		V
<i>Alyssum alyssoides</i>	Kelch-Steinkraut	x		x	3	V
<i>Antennaria dioica</i>	Gemeines Katzenpfötchen	x			3	3
<i>Anthericum ramosum</i>	Ästige Graslilie	x	x	x	V	V
<i>Anthoxanthum odoratum</i>	Gemeines Ruchgras	x				
<i>Anthyllis vulneraria</i> ssp. <i>carpatica</i>	Gewöhnlicher Wundklee	x	x	x		
<i>Aquilegia atrata</i>	Schwarzviolette Akelei	x				
<i>Aquilegia vulgaris</i> agg.	Gewöhnliche Akelei	x		x	V	V
<i>Arabis hirsuta</i>	Behaarte Gänsekresse	x	x	x	V	V
<i>Arctostaphylos uva-ursi</i>	Echte Bärentraube	x			2	2
<i>Arenaria serpyllifolia</i> ssp. <i>serpyllifolia</i>	Quendel-Sandkraut	x	x			
<i>Arnica montana</i>	Berg-Wohlverleih	x			3	3
<i>Asperula cynanchica</i>	Hügel-Meier	x	x	x	V	V
<i>Asperula tinctoria</i>	Färber-Meier	x	x	x	3	3
<i>Aster amellus</i>	Berg-Aster	x			3	3
<i>Astragalus glycyphyllos</i>	Süßer Tragant			x		
<i>Bartsia alpina</i>	Europäischer Alpenhelm	2				
<i>Berberis vulgaris</i>	Gewöhnliche Berberitze	x		x		
<i>Betonica officinalis</i>	Heil-Ziest	x	x			
<i>Betula pubescens</i> ssp. <i>pubescens</i>	Moor-Birke	x				V
<i>Biscutella laevigata</i> ssp. <i>kernerii</i>	Kerners Brillenschötchen	x	x	x	3	3
<i>Bistorta viviparum</i>	Knöllchen-Knöterich			x		
<i>Brachypodium rupestre</i>	Felsen-Zwenke	x	x	x		

Wissenschaftliche Bezeichnung	Deutsche Bezeichnung	Vorkommen			Rote-Liste-Status	
		Garchinger Heide	Garchinger Heide Erweiterung	Fröttmanner Heide	BRD	Bayern
<i>Briza media</i>	Gewöhnliches Zittergras	x	x	x		
<i>Bromus erectus</i>	Aufrechte Trespe	x	x	x		
<i>Buphthalmum salicifolium</i>	Weidenblättriges Ochsenauge	x	x	x		
<i>Calamagrostis epigejos</i>	Land-Reitgras	x	x	x		
<i>Calamagrostis varia</i>	Berg-Reitgras	x				V
<i>Calluna vulgaris</i>	Heidekraut	x		x		
<i>Campanula glomerata</i> ssp.	Knäuel-Glockenblume	x	x		3	V
<i>Campanula persicifolia</i>	Pfirsichbl. Glockenblume			x		
<i>Campanula rapunculoides</i>	Acker-Glockenblume	x		x		
<i>Campanula rotundifolia</i>	Rundblättrige Glockenblume	x	x	x		
<i>Campanula trachelium</i>	Nesselblättrige Glockenblume	x				
<i>Carduus acanthoides</i>	Weg-Distel	x	x	x		
<i>Carduus defloratus</i> ssp. <i>defloratus</i>	Berg-Distel	x			V	V
<i>Carex caryophyllea</i>	Frühlings-Segge	x		x	V	
<i>Carex ericetorum</i>	Heide-Segge	x	x		3	3
<i>Carex flacca</i>	Blaugüne Segge	x		x		
<i>Carex humilis</i>	Erd-Segge	x	x	x	V	V
<i>Carex montana</i>	Berg-Segge	x		x		
<i>Carex ornithopoda</i> s.str.	Vogelfuß-Segge			x		
<i>Carex pallescens</i>	Bleiche Segge			x		
<i>Carex pilulifera</i>	Pillen-Segge	x				
<i>Carex sempervirens</i>	Horst-Segge	x				
<i>Carlina acaulis</i> ssp. <i>simplex</i>	Silberdistel	x	x	x	V	V
<i>Carlina vulgaris</i>	Golddistel	x				V
<i>Centaurea scabiosa</i> ssp. <i>scabiosa</i>	Skabiosen-Flockenblume	x	x	x		
<i>Centaurea jacea</i> (incl. ssp. <i>angustifolia</i>)	Wiesen-Flockenblume		x	x		
<i>Centaurea stoebe</i>	Rispen-Flockenblume			x		3
<i>Centaurea triumfetti</i> ssp. <i>axillaris</i>	Filzige Flockenblume	x	x		1	1
<i>Centaureum erythraea</i>	Echtes Tausendgüldenkraut			x		V
<i>Cerastium arvense</i> ssp. <i>arvense</i>	Acker-Hornkraut	x		x		
<i>Chamaecytisus ratisbonensis</i>	Regensburger Geißklee	x	x	x	3	3
<i>Cichorium intybus</i>	Gewöhnliche Wegwarte	x		x		
<i>Cirsium acaulon</i>	Stengellose Kratzdistel	x		x	V	V
<i>Cirsium oleraceum</i>	Kohl-Kratzdistel	x				
<i>Clinopodium vulgare</i>	Wirbeldost		x	x		
<i>Coronilla vaginalis</i>	Scheiden-Kronwicke	x	x	x	3	3
<i>Crepis alpestris</i>	Alpen-Pippau	x			3	3
<i>Cuscuta epithymum</i> ssp. <i>epithymum</i>	Quendel-Seide	x			3	3
<i>Cynoglossum officinale</i>	Gewöhnliche Hundszunge			x	V	V
<i>Cytisus nigricans</i>	Schwarzwerdender Geißklee	x			3	3
<i>Cytisus scoparius</i> ssp. <i>scoparius</i>	Gewöhnlicher Besenginster	x				
<i>Danthonia alpina</i>	Kelch-Traubenhafer	x			1	1

Wissenschaftliche Bezeichnung	Deutsche Bezeichnung	Vorkommen			Rote-Liste-Status	
		Garchinger Heide	Garchinger Heide Erweiterung	Fröttmanner Heide	BRD	Bayern
<i>Danthonia decumbens</i> ssp. <i>decumbens</i>	Dreizahn	x	x		V	V
<i>Daphne cneorum</i>	Heideröschen	x	x		2	2
<i>Dianthus carthusianorum</i>	Karthäuser-Nelke	x	x	x	V	V
<i>Dianthus deltoides</i>	Heide-Nelke			x	V	V
<i>Dianthus superbus</i> ssp. <i>superbus</i>	Pracht-Nelke			x	3	3
<i>Dipsacus pilosus</i>	Behaarte Karde			x		3
<i>Dorycnium germanicum</i>	Deutscher Backenklee	x	x	x	3	3
<i>Echium vulgare</i>	Gewöhnlicher Natternkopf	x	x	x		
<i>Eleocharis mamillata</i> ssp. <i>austriaca</i>	Österreichische Sumpfbirse			x		V
<i>Eleocharis palustris</i> ssp. <i>palustris</i>	Echte Sumpfbirse			x		G
<i>Epilobium dodonaei</i>	Rosmarin-Weidenröschen			x		0 ?
<i>Epilobium hirsutum</i>	Zottiges Weidenröschen			x		
<i>Erica carnea</i>	Schneeheide	x	x	x	V	V
<i>Erigeron acris</i> ssp. <i>acris</i>	Scharfes Berufkraut	x		x		V
<i>Euphorbia cyparissias</i>	Zypressen-Wolfsmilch	x	x	x		
<i>Euphorbia exigua</i>	Kleine Wolfsmilch			x		V
<i>Euphorbia verrucosa</i>	Warzen-Wolfsmilch	x	x	x	V	V
<i>Euphrasia officinalis</i> ssp. <i>rostkoviana</i>	Berg-Wiesen-Augentrost	x	x	x		
<i>Euphrasia salisburgensis</i>	Salzburger Augentrost	x		x		
<i>Euphrasia stricta</i>	Steifer Augentrost	x				V
<i>Festuca guestfalica</i>	Harter Schaf-Schwengel	x				D
<i>Festuca rupicola</i>	Furchenschwengel		x	x	V	V
<i>Filipendula vulgaris</i>	Kleines Mädesüß	x	x	x	3	3
<i>Fragaria vesca</i>	Wald-Erdbeere			x		
<i>Fragaria viridis</i>	Knack-Erdbeere	x	x	x		V
<i>Fumaria vaillantii</i>	Blasser Erdrauch			x	V	V
<i>Galatella linosyris</i> (<i>Aster linosyris</i>)	Goldhaar-Aster	x			3	3
<i>Galega officinalis</i>	Geißbraute			x	nb	nb
<i>Galium boreale</i>	Nordisches Labkraut	x	x	x	V	V
<i>Galium pumilum</i>	Heide-Labkraut	x	x	x	V	V
<i>Galium verum</i>	Echtes Labkraut	x	x	x		
<i>Genista tinctoria</i> ssp. <i>tinctoria</i>	Färber-Ginster	x	x	x	V	
<i>Gentiana clusii</i>	Clusius-Enzian	x			3	V
<i>Gentiana cruciata</i>	Kreuz-Enzian	x		x	2	3
<i>Gentiana verna</i>	Frühlings-Enzian				3	3
<i>Gentianella germanica</i> ssp. <i>germanica</i>	Deutscher Enzian	x			3	3
<i>Gentianopsis ciliata</i>	Fransen-Enzian	x		x	3	V
<i>Geranium columbinum</i>	Tauben-Storchschnabel	x				
<i>Geranium molle</i>	Weicher Storchschnabel			x		V
<i>Geranium pratense</i>	Wiesen-Storchschnabel			x		V
<i>Geranium sanguineum</i>	Blut-Storchschnabel	x			V	V
<i>Gladiolus palustris</i>	Sumpf-Siegwurz	x			2	2
<i>Globularia bisnagarica</i> (<i>punctata</i>)	Echte Kugelblume	x	x		3	3

Wissenschaftliche Bezeichnung	Deutsche Bezeichnung	Vorkommen			Rote-Liste-Status	
		Garchinger Heide	Garchinger Heide Erweiterung	Fröttmanning Heide	BRD	Bayern
<i>Globularia cordifolia</i>	Herzblättrige Kugelblume	x	x	x		
<i>Glyceria fluitans</i> agg.	Flutender Schwaden			x		
<i>Gymnadenia conopsea</i> ssp. <i>conopsea</i>	Mücken-Händelwurz	x			V	V
<i>Gymnadenia odoratissima</i>	Wohriechende Händelwurz	x			3	V
<i>Gypsophila repens</i>	Kriechendes Gipskraut	x				V
<i>Helianthemum nummularium</i> ssp. <i>obscurum</i>	Gemeines Sonnenröschen	x	x	x	V	
<i>Helictotrichon pratense</i>	Echter Wiesenhafer	x	x	x	V	V
<i>Helictotrichon pubescens</i>	Flaumiger Wiesenhafer	x	x			
<i>Hippocrepis comosa</i>	Schopfiger Hufeisenklee	x	x	x	V	V
<i>Hippophae rhamnoides</i>	Sanddorn			x		V
<i>Hylotelephium maximum</i> (<i>Sedum tele.</i>)	Große Fetthenne	x		x		
<i>Hyoscyamus niger</i>	Schwarzes Bilsenkraut			x	3	3
<i>Hypochaeris maculata</i>	Geflecktes Ferkelkraut	x			2	3
<i>Inula hirta</i>	Rauhaariger Alant	x	x		3	3
<i>Inula salicina</i>	Weidenblättriger Alant	x			V	V
<i>Iris germanica</i>	Deutsche Schwertlilie	x				Rn
<i>Iris variegata</i>	Bunte Schwertlilie	x			1	1
<i>Juncus articulatus</i>	Glieder-Binse			x		
<i>Juncus bulbosus</i> ssp. <i>bulbosus</i>	Gewöhnliche Rasenbinse			x		V
<i>Juncus conglomeratus</i>	Knäuel-Binse			x		
<i>Juniperus communis</i> ssp. <i>communis</i>	Heide-Wacholder	x			V	V
<i>Koeleria macrantha</i>	Zierliches Schillergras			x	V	3
<i>Koeleria pyramidata</i> ssp. <i>pyramidata</i>	Pyramiden-Kammschmiele	x	x	x	V	V
<i>Lathyrus tuberosus</i>	Knollen-Platterbse	x	x	x		
<i>Legousia speculum-veneris</i>	Echter Frauenspiegel			x	2	3
<i>Leontodon hispidus</i> ssp. <i>hispidus</i>	Rauher Löwenzahn	x	x	x		
<i>Leontodon incanus</i>	Grauer Löwenzahn	x	x	x	3	V
<i>Leucanthemum vulgare</i> agg.	Wiesen-Margerite	x	x	x		
<i>Ligustrum vulgare</i>	Gewöhnlicher Liguster			x		
<i>Lilium bulbiferum</i> ssp. <i>bulbiferum</i>	Feuer-Lilie	x			nb	nb
<i>Linaria vulgaris</i>	Gewöhnliches Leinkraut	x		x		
<i>Linum austriacum</i>	Österreichischer Lein			x		3n
<i>Linum catharticum</i> ssp. <i>catharticum</i>	Purgier-Lein	x	x	x		
<i>Linum perenne</i> s. str.	Ausdauernder Lein	x	x	x	2	1
<i>Listera ovata</i>	Großes Zweiblatt			x		
<i>Lithospermum officinale</i>	Echter Steinsame			x	V	V
<i>Lotus corniculatus</i> incl. var. <i>hirsutus</i>	Gemeiner Hornklee	x	x	x		
<i>Luzula campestris</i>	Feld-Hainsimse			x		
<i>Malva alcea</i>	Rosen-Malve			x		V
<i>Medicago falcata</i>	Sichel-Luzerne	x	x	x		
<i>Medicago lupulina</i>	Hopfen-Luzerne	x	x	x		
<i>Minuartia rubra</i>	Büschel-Miere	x			2	2
<i>Molinia arundinacea</i>	Rohr-Pfeifengras	x		x		V

Wissenschaftliche Bezeichnung	Deutsche Bezeichnung	Vorkommen			Rote-Liste-Status	
		Garchinger Heide	Garchinger Heide Erweiterung	Fröttmanner Heide	BRD	Bayern
<i>Odontites vulgaris</i>	Roter Zahntrost	x	x	x		
<i>Ononis repens</i> ssp. <i>procurrens</i>	Kriechende Hauhechel	x		x		
<i>Ononis spinosa</i> ssp. <i>spinosa</i>	Dornige Hauhechel		x	x		V
<i>Onopordum acanthium</i>	Gemeine Eselsdistel			x		V
<i>Ophrys insectifera</i>	Fliegen-Ragwurz	x			3	3
<i>Ophrys sphegodes</i>	Spinnen-Ragwurz	x			2	1
<i>Orchis militaris</i>	Helm-Knabenkraut	x			3	3
<i>Orchis morio</i>	Kleines Knabenkraut	x			2	2
<i>Orchis ustulata</i> ssp. <i>ustulata</i>	Brand-Knabenkraut	x			2	2
<i>Origanum vulgare</i>	Gewöhnlicher Dost		x	x		
<i>Orobancha gracilis</i>	Blutrote Sommerwurz	x	x		3	V
<i>Peucedanum oreoselinum</i>	Berg-Haarstrang	x	x	x	V	V
<i>Phleum phleoides</i>	Steppen-Lieschgras	x	x		V	V
<i>Phyteuma orbiculare</i>	Kugel-Teufelskralle			x	3	V
<i>Picris hieracioides</i> ssp. <i>hieracioides</i>	Gewöhnliches Bitterkraut	x	x			V
<i>Pilosella</i> (<i>Hieracium</i>) <i>hoppeana</i> s. str.	Hoppes Habichtskraut	x			3	3
<i>Pilosella</i> (<i>Hieracium</i>) <i>piloselloides</i>	Florentiner Habichtskraut	x	x	x		V
<i>Pilosella officinarum</i> (<i>Hieracium pil.</i>)	Kleines Habichtskraut	x	x	x		
<i>Pimpinella saxifraga</i>	Kleine Bibernelle	x	x	x		
<i>Pinus sylvestris</i>	Wald-Kiefer		x	x		
<i>Plantago media</i>	Mittel-Wegerich	x	x			
<i>Platanthera bifolia</i>	Weißer Waldhyazinthe	x			3	
<i>Poa angustifolia</i>	Wiesen-Rispengras	x	x			
<i>Polygala amarella</i>	Sumpf-Kreuzblume	x		x	V	V
<i>Polygala chamaebuxus</i>	Zwergbuchs	x	x	x		V
<i>Polygala comosa</i>	Schopf-Kreuzblümchen			1	V	V
<i>Polygala vulgaris</i> ssp. <i>vulgaris</i>	Gewöhnliche Kreuzblume	x	x	x	V	V
<i>Polygonatum odoratum</i>	Salomonssiegel	x	x	x	V	V
<i>Populus alba</i>	Silber-Pappel			x		3
<i>Populus nigra</i>	Schwarzpappel	x			3	2
<i>Potamogeton trichoides</i>	Haarblättriges Laichkraut			x	V	3
<i>Potentilla alba</i>	Weißes Fingerkraut	x	x	x	3	3
<i>Potentilla argentea</i>	Silber-Fingerkraut			x		
<i>Potentilla incana</i>	Sand-Fingerkraut	x	x	x	V	3
<i>Potentilla pusilla</i>	Flaum-Fingerkraut	x			3	G
<i>Potentilla recta</i>	Hohes Fingerkraut			x		V
<i>Potentilla verna</i> agg.	Frühlings-Fingerkraut		x	x		
<i>Primula veris</i> ssp. <i>veris</i>	Wiesen-Schlüsselblume	x	x	x	V	
<i>Prunella grandiflora</i>	Großblütige Braunelle	x	x	x	V	V
<i>Prunus spinosa</i> agg.	Schlehe	x	x	x		
<i>Pulsatilla patens</i>	Finger-Küchenschelle	x	x		1	1
<i>Pulsatilla vulgaris</i> var. <i>oenipontana</i>	Gemeine Küchenschelle	x	x		3	3
<i>Ranunculus bulbosus</i> ssp. <i>bulbosus</i>	Knolliger Hahnenfuß	x	x	x		
<i>Ranunculus polyanthemos</i> ssp. <i>nemorosus</i>	Hain-Hahnenfuß	x			V	
<i>Reseda lutea</i>	Gelber Wau	x	x	x		

Wissenschaftliche Bezeichnung	Deutsche Bezeichnung	Vorkommen			Rote-Liste-Status	
		Garchinger Heide	Garchinger Heide Erweiterung	Fröttmanner Heide	BRD	Bayern
<i>Reseda luteola</i>	Färber-Resede, Wau			x		3
<i>Rhamnus catharticus</i>	Purgier-Kreuzdorn	x				
<i>Rhamnus saxatilis</i> ssp. <i>saxatilis</i>	Felsen-Kreuzdorn	x		x		3
<i>Rhinanthus alectorolophus</i>	Zottiger Klappertopf	x		x		V
<i>Rhinanthus glacialis</i> ssp. <i>aristatus</i>	Begrannter Klappertopf	x	x	x	V	V
<i>Rhinanthus minor</i>	Kleiner Klappertopf	x	x	x		
<i>Rhinanthus serotinus</i> (= <i>angustifolius</i>)	Großer Klappertopf			x	3	3
<i>Salvia pratensis</i>	Wiesen-Salbei	x	x	x	V	
<i>Salvia verticillata</i>	Quirlblütiger Salbei	x	x	x	V	nb
<i>Sanguisorba minor</i> ssp. <i>minor</i>	Kleiner Wiesenknopf	x	x	x		
<i>Saponaria officinalis</i>	Gewöhnliches Seifenkraut			x		
<i>Scabiosa canescens</i>	Graue Skabiose	x	x	x	3	2
<i>Scabiosa columbaria</i> ssp. <i>columbaria</i>	Tauben-Skabiose	x	x	x		
<i>Schoenoplectus lacustris</i>	Seebins			x		V
<i>Scilla sibirica</i>	Sibirischer Blaustern	x				nb
<i>Scorzonera purpurea</i>	Violette Schwarzwurzel	x			2	1
<i>Scorzoneroideis (Leontodon) autumnalis</i>	Herbst-Löwenzahn			x		
<i>Securigera varia</i>	Bunte Kronwicke	x	x	x		
<i>Sedum acre</i>	Scharfer Mauerpfeffer	x	x	1		
<i>Sedum album</i>	Weißer Fetthenne			x		V
<i>Selaginella helvetica</i>	Schweizer Moosfarn	x				V
<i>Selaginella selaginoides</i>	Dorniger Moosfarn	x				
<i>Senecio erucifolius</i> ssp. <i>erucifolius</i>	Raukenblättriges Greiskraut	x	x	x		V
<i>Senecio jacobaea</i> ssp. <i>jacobaea</i>	Jakobs-Greiskraut	x	x	x		
<i>Seseli annuum</i>	Steppen-Bergfenchel	x	x		3	3
<i>Sesleria albicans</i> ssp. <i>albicans</i>	Kalk-Blaugras	x	x			
<i>Silene nutans</i>	Nickendes Leimkraut	x	x	x		
<i>Sparganium erectum</i> ssp. <i>erectum</i>	Aufrechter Igelkolben			x		
<i>Stachys germanica</i>	Deutscher Ziest			x	3	3
<i>Stachys recta</i>	Aufrechter Ziest	x		x	V	V
<i>Tanacetum corymbosum</i>	Doldige Margerite			1	V	V
<i>Teucrium botrys</i>	Trauben-Gamander			x	V	3
<i>Teucrium chamaedrys</i>	Edel-Gamander			x		V
<i>Teucrium montanum</i>	Berg-Gamander	x	x	x	V	V
<i>Thalictrum simplex</i> ssp. <i>galioides</i>	Labkraut-Wiesenraute	x		x	2	2
<i>Thesium linophyllum</i>	Mittleres Leinblatt	x	x	x	3	3
<i>Thesium pyrenaicum</i>	Wiesen-Leinblatt			x	3	3
<i>Thymus praecox</i> ssp. <i>praecox</i>	Früher Thymian	x	x			V
<i>Thymus pulegioides</i> s.l.	Arznei-Thymian		x	x		
<i>Thymus serpyllum</i>	Sand-Thymian	x		x	V	3
<i>Tragopogon pratensis</i> ssp. <i>minor</i>	Kleinblütiger Bocksbart			x		G
<i>Tragopogon pratensis</i> ssp. <i>orientalis</i>	Orientalischer Bocksbart			x	V	V
<i>Trifolium alpestre</i>	Hügel-Klee			x	V	3

Wissenschaftliche Bezeichnung	Deutsche Bezeichnung	Vorkommen			Rote-Liste-Status	
		Garchinger Heide	Garchinger Heide Erweiterung	Fröttmanner Heide	BRD	Bayern
<i>Trifolium campestre</i>	Feld-Klee		x	x		
<i>Trifolium montanum</i>	Berg-Klee	x	x	x	V	V
<i>Trifolium rubens</i>	Purpur-Klee	x		x	3	3
<i>Typha angustifolia</i>	Schmalblättriger Rohrkolben			x		3
<i>Typha latifolia</i>	Breitblättriger Rohrkolben			x		
<i>Ulmus glabra</i>	Berg-Ulme			x		V
<i>Ulmus minor</i>	Feld-Ulme			x		3
<i>Valeriana pratensis</i> ssp. <i>angustifolia</i>	Hügel-Wiesen-Baldrian	x		x		V
<i>Verbena officinalis</i>	Gewöhnliches Eisenkraut			x		
<i>Veronica austriaca</i> ssp. <i>austriaca</i>	Österreichischer Ehrenpreis	x	x	x	2	2
<i>Veronica spicata</i>	Ähriger Ehrenpreis	x	x	x	3	3
<i>Vincetoxium hirundinaria</i> s. str.	Weißer Schwalbenwurz	x		x		
<i>Viola canina</i> s.l.	Hunds-Veilchen			x	V	V
<i>Viola hirta</i>	Rauhhaariges Veilchen	x	x	x		
<i>Viola riviniana</i>	Hain-Veilchen			x		
<i>Viola rupestris</i>	Sand-Veilchen	x			2	2
<i>Zannichellia palustris</i>	Sumpf-Teichfaden			x		V

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Tuexenia - Mitteilungen der Floristisch-soziologischen Arbeitsgemeinschaft](#)

Jahr/Year: 2022

Band/Volume: [BH_14_2022](#)

Autor(en)/Author(s): Albrecht Harald, Conradi Timo, Jeschke Michael, Krimmer Katharina, Maier Tobias, Bauer Markus

Artikel/Article: [Vegetation und Management der Flussschotterheiden in der Münchner Schotterebene 121-141](#)