

Naturschutz zwischen Agglomeration und Autobahn: Erfolgreiche Renaturierung des Flachmoors Hänsiried im Kanton Zürich

Manuel Babbi und Bertil O. Krüsi (Wädenswil)

Zusammenfassung

Umzingelt von Verkehrsinfrastrukturen und landwirtschaftlich genutzten Flächen ist das rund 13.4 ha grosse Flachmoor Hänsiried eine ökologisch wertvolle Insel inmitten der Agglomeration Zürich. Die mangelnde Pflege der Grosseggenriede, sowie die starke Erholungsnutzung durch die Bevölkerung ab Mitte des 20. Jahrhunderts haben zur Verbuschung und einem für Moore untypischen Landschaftsbild geführt. Erst umfangreiche Renaturierungsmassnahmen und die regelmässige Nutzung der Sumpfwiesen seit den späten 1980er Jahren haben das Gebiet wiederhergestellt und aufgewertet. Im Jahr 2011 wurde die Vegetation im Hänsiried mit dem Kartierungsschlüssel für Nassstandorte im Kanton Zürich erfasst. Die dominierenden Vegetationseinheiten waren Wald (2.68 ha), nicht-bultiges Grosseggenried (Einheit 3b, 1.61 ha) und Schilfröhricht (Einheit 2a, 1.26 ha). Die Waldfläche hat zwischen 1944 und 1985 von 1 ha auf 6.2 ha zugenommen und bis 2011 dank erfolgreichen Pflegemassnahmen wieder auf 2.8 ha abgenommen. Die offene Wasserfläche inklusive Schwimmblattgesellschaften ist im gleichen Zeitraum hingegen von 1.4 auf 0.5 ha geschrumpft. Die starke Verschilfung einiger Torfstiche, sowie der übrigen Flächen ist nach wie vor ein Problem, da dadurch die Verlandung der Torfstiche vorangetrieben wird und die Biodiversität in den Grosseggenriedern sinkt. Damit die Qualität des Hänsirieds weiter verbessert werden kann, ist neben der Pflege ein regelmässiges Monitoring der Vegetation unabdingbar. Nur so können Veränderungen frühzeitig erkannt und situationsgerechte Pflegemassnahmen durchgeführt werden.

Nature conservation between urban sprawl and motorway: successful restoration of the fen Hänsiried in the Canton of Zurich

Located at the outskirts of the city of Zurich and surrounded by traffic infrastructures and heavily fertilized farmland, the low fen Hänsiried is an ecological valuable island. Starting around the middle of the past century, land abandonment led to shrub encroachment and recreational uses further devalued the wetland. Around the late 1980ies, traditional management was resumed for nature conservation purposes and additional restoration measures were undertaken. In 2011, the vegetation of the Hänsiried, 13.4 ha in size, was mapped using the key for the wetlands of the Canton of Zurich. The dominant vegetation units were woodland (2.68 ha), tussock-free tall sedge communities (*Magnocaricion*, 1.61 ha) and reed communities (*Phragmition*, 1.26 ha). Between 1944 and 1985, the wooded area increased from 1 ha to 6.2 ha. Thanks to restoration measures it declined again to 2.8 ha in 2011. The peat cutting holes with open water and floating leaf communities (*Nymphaeion*) decreased from a total of 1.4 ha in 1944 to 0.5 ha in 2011. Today, the remaining peat cutting holes are mainly jeopardized by encroaching reed which accelerates siltation and fosters succession. Also the tall sedge communities and their biodiversity are mainly threatened by reed encroachment. To maintain and further improve the nature conservation value of the Hänsiried in the future both a suitable management and a regular monitoring of the vegetation is crucial. This allows to detect undesired changes in time and to adapt the management treatments accordingly.

Schlagwörter: Katzenssee – Feuchtgebietskartierung – Vegetationskartierung – Verbuschung – Verschilfung – *Phragmites australis* – Torfstich – Feuchtgebietswiederherstellung – Feuchtgebietsschutz

Keywords: Katzenssee – wetland mapping – vegetation mapping – shrub encroachment – reed encroachment – *Phragmites australis* – peat cutting hole – wetland restoration – wetland conservation

1 EINLEITUNG

Das Flachmoor Hänsiried gehört zum Naturschutzgebiet Katzenseen, welches eines der wertvollsten Naturschutzobjekte im Kanton Zürich ist. Das Mosaik aus ausgedehnten Röhrichtbeständen, Grossseggenriedern, Hochstaudenfluren, Bruchgehölzen und zahlreichen Torfstichen bietet vielen land- und wasserbewohnenden Pflanzen- und Tierarten einen wertvollen Lebensraum inmitten einer Agglomeration.

Doch gerade die Stadtnähe und die damit verbundene starke Nutzung durch die Bevölkerung wurden dem Hänsiried in der Mitte des letzten Jahrhunderts zum Verhängnis. Der Bau illegaler Wochenendhäuschen mit privater Erholungsnutzung, das Ablagern von Abfall und Bauschutt, die ausbleibende Streumahd der Feuchtwiesen, sowie der Ausbau diverser Verkehrsinfrastrukturen rund um das Feuchtgebiet beeinträchtigten das Moor massiv (HANGARTNER, 1991; 1993). Bereits 1956 wurde die Schutzwürdigkeit des Gebiets Katzenseen und dessen Umgebung als dringend eingestuft, so dass der Regierungsrat eine Schutzverordnung erliess. In diesem Zusammenhang wurde das Hänsiried in die Zone II (Naturschutzumgebungszone) mit Bauverbot eingeteilt. Das gesamte Katzenseengebiet wurde 1963 in das Inventar der zu erhaltenden Landschaften und Naturdenkmäler von nationaler Bedeutung (KLN-Inventar) und 1977 in das Bundesinventar der Landschaften und Naturdenkmäler von nationaler Bedeutung (BLN-Inventar) aufgenommen. Das Hänsiried wurde 1980 vom Regierungsrat in das Inventar der Natur- und Landschaftsschutzobjekte von überkommunaler Bedeutung (HANGARTNER, 1991) und 1994 vom Bundesrat in die Liste der Flachmoore von nationaler Bedeutung (Objekt 850) aufgenommen (FLACHMOORVERORDNUNG, 1994).

Im Zusammenhang mit den Untersuchungen zum Inventar der Feuchtgebiete des Kantons Zürich (BURNAND & ZÜST, 1978) wurde im Hänsiried eine erste grobe Vegetationskartierung durchgeführt. Nebst den vorkommenden Pflanzengesellschaften wurden bei dieser Kartierung auch Beeinträchtigungen, wie zum Beispiel Aufschüttungen, Errichtung von Kleinbauten und Gartenanlagen sichtbar gemacht. Eine zweite Kartierung mit der gleichen Methode erfolgte rund acht Jahre später im Rahmen einer Diplomarbeit an der Universität Zürich (STAUBLI, 1986). Hier wurde insbesondere die fortgeschrittene Verbuschung dokumentiert: Moorwiesen entwickelten sich zunehmend zu Bruchwaldartigen Gehölzen. 1984 wurden erste gezielte Pflegeeingriffe vorgenommen (HANGARTNER, 1993). In den

letzten 25 Jahren wurde das Hänsiried durch die jährliche Pflege der Streu- und Sumpfwiesen, sowie durch umfangreiche Renaturierungsmassnahmen stark aufgewertet (RUCKSTUHL, 2012; HANGARTNER, 2011a).

Im Rahmen dieser Arbeit wurde die Vegetation im Hänsiried neu kartiert. Das Ziel war insbesondere zu zeigen, in welchem Zustand sich das Hänsiried heute befindet und wie es sich in den letzten 70 Jahren verändert hat. Dabei interessierten folgende Fragen:

- Welche Vegetationseinheiten kommen vor?
- Wie gross ist die Schilfdichte und an welchen Stellen ist sie am höchsten?
- Wie hat sich das Verhältnis zwischen Waldfläche, offener Wasserfläche und übriger Moorfläche seit 1944 verändert?

2 MATERIAL UND METHODEN

2.1 Untersuchungsgebiet

Am nordwestlichen Rand der Stadt Zürich in unmittelbarer Nähe zum unteren und oberen Katzensee liegt das Hänsiried (Koordinaten 679065/253613). Es gehört zur Gemeinde Zürich mit einem kleinen Teil in Regensdorf, befindet sich auf 440m ü. M. und ist rund 13.4ha gross (SCHUTZVERORDNUNG, 2003). Im Osten wird das Moor von der Wehntalerstrasse und im Süden/Südwesten von einer Eisenbahnlinie (Doppelspur S-Bahn) begrenzt. Etwa 100 bis 200m südlich des Hänsirieds befindet sich eine Autobahn (Abb. 1).

Das Hänsiried wird überwiegend durch einen Grundwasserstrom, welcher von Zürich-Affoltern nach Regensdorf fliesst, versorgt. Ganz im Norden, wo das Moor an die Wehntalerstrasse reicht, befindet sich der Hauptabfluss. Durch diesen Kanal fliesst das Wasser in den Unteren Katzensee (STAUBLI, 1986). Die Mächtigkeit der Torfschicht variiert zwischen 1.35 bis 3.4m, wobei sie gegen den Rand und gegen Westen beziehungsweise Nordwesten stark abnimmt (BRAWAND, 1988).

Geschichte

Das Hänsiried wurde im Laufe des 19. und 20. Jahrhunderts durch zahlreiche Eingriffe, welche innerhalb und ausserhalb des Rieds stattgefunden haben, stark geschädigt. Ein erster grosser Eingriff erfolgte durch den Bau der heute stark befahrenen Wehntalerstrasse im Jahr 1840 (HANGARTNER, 1993). Der Stassenbau führte dazu, dass das Hänsiried in zwei Teile zerschnitten wurde. Die westlich der Strasse gelegene Moorlandschaft wurde dadurch von

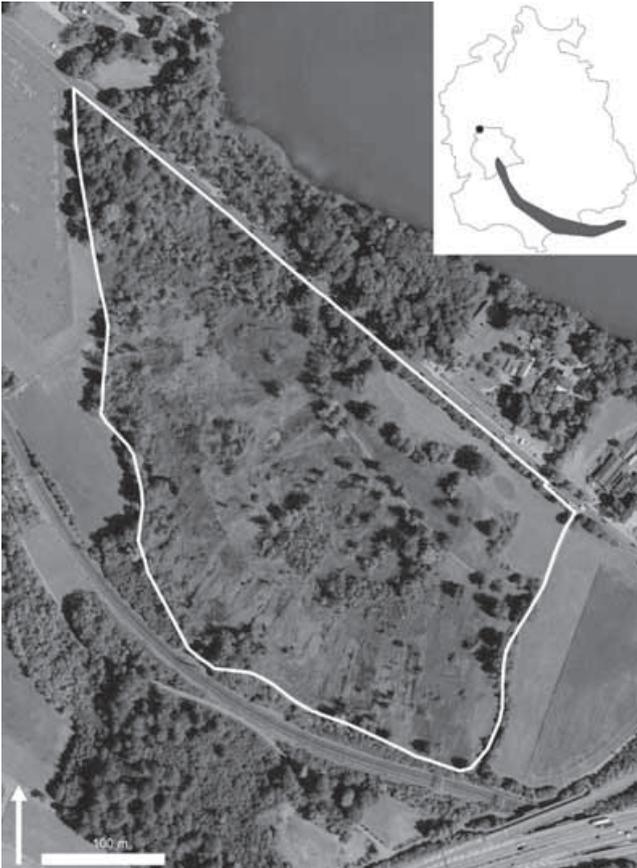


Abb. 1. Orthofoto des Flachmoors Hänsiried aus dem Jahr 2010 (Reproduziert mit Bewilligung von swisstopo (JA100118), verändert BABBI, 2013). Einschub: Lage innerhalb des Kantons und der Gemeinde Zürich (rechts oben) (swissBOUNDARIES3D, 2013).

Fig. 1. Orthophoto of the low fen Hänsiried in 2010 (reproduced with permission by swisstopo (JA100118), modified by BABBI, 2013). Inset: Location of the study area inside of the canton and the city of Zurich (swissBOUNDARIES3D, 2013).

den Katzenseen getrennt. Die Strasse wirkt sich negativ auf den Wasserhaushalt aus, da sie die Verbindung des Oberflächenwassers zwischen dem Flachmoor und dem Seegebiet auf zwei Röhren reduziert und Strassenabwasser in die Feuchtgebiete gelangt (HANGARTNER, 1993).

Die Furtbach-Regulierung zwischen 1870 und 1875 war der zweite grosse Eingriff, welcher massive Auswirkungen auf die Hydrologie im Katzenseengebiet hatte. Durch diese Korrektur sank der Wasserstand der Katzenseen und im Hänsiried. Mit dem Bau eines Stauwehrs am Furtbach, wurde in den Jahren 1991 und 1992 das letzte grössere Bauvorhaben im Gewässerbereich realisiert. Mit dem Wehr kann der Wasserspiegel der Katzenseen reguliert werden, wodurch auch der Wasserstand im Hänsiried beeinflusst

wird. Zusätzlich zum Stauwehr kann der Wasserpegel im Hänsiried durch das gezielte Blockieren des Hauptabflusses erhöht werden. Diese Methode erlaubt eine gezielte und rasche Optimierung des Wasserstandes (HANGARTNER, 1993). Aufgrund der Niederschläge und künstlichen Regulierungen ist der Wasserstand kleineren und grösseren Schwankungen ausgesetzt. Dies zeigte sich zu Beginn des Jahres 2011, als grosse Teile des Hänsirieds überschwemmt waren und eine Begehung nicht möglich war.

Die bis um das Jahr 1950 extensiv bewirtschafteten Flächen rund um das Ried, bestehend aus Wald, Naturwiesen, Weiden und Obstgärten, beeinträchtigten das Flachmoor kaum. Die Umwandlung dieser Flächen in Äcker bis zum Jahr 1970 führte dazu, dass vermehrt Nährstoffe in das Moor gelangten (HANGARTNER, 1991; 1993). Nach dem Erlass der revidierten SCHUTZVERORDNUNG (2003) wurden Pufferzonen eingerichtet, welche die Eutrophierung deutlich reduzieren. Neben den landwirtschaftlichen Tätigkeiten ausserhalb des Rieds, wurde früher auch das Flachmoor stark genutzt. Zwischen 1830 und 1950 wurde zum Beispiel Torf abgebaut (STAUBLI, 1986; HANGARTNER, 1991). Wie viele Moore der Schweiz (BRAWAND, 1988) ist auch das Hänsiried durch zahlreiche wassergefüllte und mit Pflanzen mehr oder weniger stark zugewachsene Torfstiche geprägt. Mit dem Ende des Torfstechens um 1950 wurde auch die regelmässige Nutzung und Pflege der Feuchtwiesen eingestellt (HANGARTNER, 1991; 1993).

Das Hänsiried diente fortan als privates Erholungsgebiet und Deponie (HANGARTNER, 1991; 1993). Die Turbenhütten (Schuppen zur Torflagerung) wurden nach und nach in Wochenendhäuschen umfunktioniert und Riedland in Garten- und Rasenflächen umgenutzt (STAUBLI, 1986). Die zusätzlichen Kleinbauten, Einfriedungen und Anlagen prägten das Landschaftsbild über Jahrzehnte (HANGARTNER, 1991). In den 1980er Jahren standen auf 25 von insgesamt 84 Parzellen 39 Wochenendhäuschen und Kleinbauten, welche zum grössten Teil ohne Bewilligung errichtet worden waren (STAUBLI, 1986).

Nebst den baulichen Beeinträchtigungen störten die Erholungssuchenden die Tier- und Pflanzenwelt durch Tritt im Moor (STAUBLI, 1986; HANGARTNER, 1993), durch Aussetzen von Fischen in die Torfstiche (HANGARTNER, 1993) und durch Ausbringen fremder Pflanzenarten (HANGARTNER, 1991; 1993). Diese sind heute stellenweise immer noch vorhanden. Es sind standorttypische Sumpf- oder Wasserpflanzen, wie die Sibirische Schwertlilie (*Iris sibirica*), welche nur ganz vereinzelt vorkommt oder die Krebschere (*Stratiotes aloides*), welche einen Torfstich nahezu

komplett bedeckt. Bei den Seerosen-Beständen handelt es sich ausserdem mehrheitlich um Hybrid-Seerosen (*Nymphaea-Hybrid*). Neben diesen Kultursorten kommen auch etliche standortuntypische Gartenflüchtlinge, wie das Mai-glöckchen (*Convallaria majalis*), die Osterglocke (*Narcissus pseudonarcissus*) oder die Stengellose Schlüsselblume (*Primula acaulis*), im Ried vor.

Die Aufgabe der Streunutzung in der Mitte des 20. Jahrhunderts bewirkte, dass die Verbuschung bereits um 1980 weit fortgeschritten war. Daher führte das Gartenbauamt der Stadt Zürich 1984 erstmals eine flächige Bewirtschaftung und eine grössere Entbuschungsaktion durch. Zwischen 1987 und 1992 fand eine umfangreiche Renaturierung statt: Alle Kleinbauten und illegal erstellten Einrichtungen, welche auf städtischen Parzellen standen, wurden abgerissen und beseitigt. Gleichzeitig wurden Aufschüttungen abgetragen und zusätzliche Torfstiche geschaffen (HANGARTNER, 1991). Auch heute noch kauft die Stadt Zürich Parzellen auf und versucht, das Hänsiried wieder in den ursprünglichen Zustand zurückzuführen (RUCKSTUHL, 2012). Die letzten beiden Wochenendhäuschen wurden im Winter 2011/2012 abgerissen.

Pflege und weitere Schutzmassnahmen

Das Flachmoor Hänsiried ist Teil einer vom Menschen geschaffenen Kulturlandschaft und muss daher gepflegt werden. Insbesondere trockenere Stellen verbuschen schnell (BRAWAND, 1988; HANGARTNER, 1988). Längerfristig würde das Flachmoor von einem Bruchwald abgelöst. Dadurch würde sich das Landschaftsbild verändern und verschiedene für Flachmoore und Torfstiche typische Pflanzen- und Tierarten verschwinden (HANGARTNER, 1991). Um dies zu verhindern wird das Ried einmal jährlich im Herbst mit Balkenmähern und an schwer zugänglichen Stellen mit Sensen gemäht (HANGARTNER, 2011a). Damit sich keine Nährstoffe im Boden anreichern, wird das Schnittgut abgeführt. Eine zweite wichtige Massnahme bildet die künstliche Vernässung des Torfmoores vom Frühling bis Spätsommer, welche die Voraussetzung für das Torfwachstum ist.

2.2 Vegetationskartierung

Die Kartierung der Vegetation erfolgte zwischen dem 21. Juni und dem 20. Juli 2011 mit dem Kartierungsschlüssel für Nassstandorte im Kanton Zürich von BURNAND & ZÜST (1978). Für die Kartierung im Feld wurde ein Orthofoto aus dem Jahr 2010 im Massstab 1:1000 verwendet.

Der Kartierungsschlüssel und das methodische Vorgehen (BURNAND & ZÜST, 1978) wurden für die Vegetations-

kartierung leicht angepasst. Wenn es bei Waldflächen und verbuschten Stellen kein Durchkommen gab oder wenn der Bodenbewuchs unter den Sträuchern beziehungsweise Bäumen gemäss BURNAND & ZÜST (1978) keiner Einheit zugeordnet werden konnte, wurde die jeweilige Fläche als Wald definiert. Dies entsprach gemäss BURNAND & ZÜST (1978) dem Verbuschungsgrad V3 (extrem verbuscht – angestrebte Pflanzengesellschaft praktisch zerstört). Wenn eine Fläche gemäss Luftbild eindeutig als Wald identifiziert werden konnte, der Bodenbewuchs aber trotzdem einer Einheit gemäss BURNAND & ZÜST (1978) zugeordnet werden konnte, wurde die Krautschicht als massgebende Einheit angegeben. Um diese Standorte als verbuschte Standorte zu kennzeichnen, wurden sie mit den Zusätzen V1 (leicht verbuscht – angestrebte Pflanzengesellschaft noch intakt) und V2 (stark verbuscht – angestrebte Pflanzengesellschaft unmittelbar bedroht) gemäss BURNAND & ZÜST (1978) ergänzt. Einzelbäume und Sträucher wurden nicht kartiert.

Um den Schilfbewuchs im Hänsiried etwas detaillierter abbilden zu können, wurde die dreistufige Skala der Schilfdichte von BURNAND & ZÜST (1978) um eine Stufe erweitert. Während die Schilfdichten S1 (1–3 Halme pro m²) und S2 (3–20 Halme pro m²) nicht angepasst wurden, wurde die Schilfdichte S3 (über 20 Halme pro m²) auf 20 bis 40 Halme pro m² abgeändert. Zusätzlich wurde die Schilfdichte S4 (über 40 Halme pro m²) definiert, welche gemäss BURNAND & ZÜST (1978) einem *Phragmitetum* (Einheit 2a) entsprach.

Die Abgrenzung der Kartierungseinheiten war zum Teil schwierig, insbesondere im Fall von Übergängen beziehungsweise Mosaiken. Für einige Flächen wurden daher zwei Kartierungseinheiten angegeben. War eine Einheit deutlich häufiger oder besser entwickelt als die andere, wurde die zweite in Klammern gesetzt. Waren zwei Einheiten praktisch gleich stark entwickelt, wurden sie durch einen Schrägstrich getrennt.

Während der Vegetationskartierung wurden die zufällig entdeckten Pflanzenarten der Roten Liste aufgenommen. Für die Erstellung der Gesamtartenliste der seltenen und geschützten Pflanzenarten des Hänsirieds wurden zusätzliche Angaben von MARTI (2011) und HANGARTNER (2011b) verwendet.

2.3 Digitalisierung der Vegetationskarten und Vergleich der Veränderung von Wald und offenen Wasserfläche seit 1944

Alle Karten wurden mit ArcMap 10.1 von ESRI digitalisiert und ausgewertet. Die von STAUBLI (1986) auf Basis

von schwarzweissen Luftbildern im Massstab 1:5000 und 1:6000 erstellten Vegetationskarten zur Ermittlung der Ausdehnung der Verbuschung beziehungsweise der Verwaldung und der offenen Wasserflächen wurden ebenfalls digitalisiert. Obwohl STAUBLI (1986) die zwei Stufen verbuscht und strauchreicher Wald unterschied, wurde beim Digitalisieren auf diese Unterteilung verzichtet. Die Flächen wurden allesamt als Wald gekennzeichnet, da STAUBLI (1986) aufgrund der groben Körnung der Fotos Probleme beim Einteilen hatte und zudem beim Kartieren im Jahr 2011 auf eine derartige Unterscheidung der Waldtypen verzichtet wurde. Einzelbäume und -sträucher wurden nicht übernommen. Die offene Wasserfläche und die Fläche der Schwimmblattgesellschaften aus dem Jahr 2011 wurden für den Vergleich mit den alten Aufnahmen addiert, da die Zuordnung je nach Jahreszeit, in der die Kartierung stattfindet, variieren kann. Für den Vergleich mit dem Jahr 2011 wurden die Karten aus den Jahren 1944, 1951, 1962, 1976 und 1985 verwendet.

Für die Einfärbung der Vegetationseinheiten wurden die von STAUBLI (1986) verwendeten Farbtöne verwendet. Die Farben wurden mit Hilfe der Caran d'Ache Primalo Nummern (MARTI, 2012) und der Caran d'Ache Primalo Farbkarte (CARAN D'ACHE, 2013) definiert. Flächen, welche mit zwei Vegetationseinheiten beschrieben wurden, wurden durch eine Schraffur mit den Farben der beiden daran beteiligten Einheiten gekennzeichnet.

3 RESULTATE

3.1 Situation 2011

Bei der Kartierung im Jahr 2011 wurden insgesamt 17 verschiedene Einheiten und mehrere verschiedene Kombinationen von zwei Einheiten festgestellt (Abb. 2). Wald war mit insgesamt 2.68 ha (23.4 % der Gesamtfläche) die dominierende Einheit. Die zweithäufigste Vegetationseinheit war das nichtbultige Grosseggienried (Einheit 3b) mit 1.61 ha (14.1 %). Die reinen Schilfröhrichte (2a) hatten mit 1.26 ha (11 %) ebenfalls einen erheblichen Flächenanteil. Diese drei dominierenden Vegetationseinheiten machten zusammen fast 50 % der Gesamtfläche aus. Das bultige *Magnocari-cion* (3a), die von der Scharfkantigen Segge (*Carex acuti-formis*) (3c) und von der Schneidebinse (*Cladium mariscus*) (3d) dominierten Flächen, die Hochstaudenflur dominiert von der Spierstaude (*Filipendula ulmaria*) (4a) sowie das Knotenbinsenried (4c) machten zusammen nochmals 26.4 % der Gesamtfläche aus (Tab. 1).

Aus der Sicht des Naturschutzes am wertvollsten war 2011 das Grosseggienried mit einem Reinbestand der Faden-Segge (*Carex lasiocarpa*) (3c). Die Flächengrösse betrug 0.68 ha (6 %). Aus ökologischer Sicht ebenfalls sehr wertvoll waren die Torfstiche mit den Schwimmblattgesell-

Tab. 1. Ausdehnung der Vegetationseinheiten im Hänsiried im Jahr 2011.

Tab. 1. Surface areas occupied by the different vegetation units in the Hänsiried 2011.

		2011	
Vegetationseinheit		ha	%
1	Schwimmblattgesellschaft	0.30	2.6
	Röhricht	1.26	11.0
2a	Schilfröhricht	0.86	
2a(3b)		0.33	
2a(3c)		0.07	
	Grosseggienrieder	4.57	40.1
3a	bultig	0.68	
3a(11)		0.08	
3a(3d)		0.06	
3a(4c)		0.07	
3b	bultfrei	1.29	
3b(4a)		0.32	
3c	mit <i>Carex acutiformis</i>	0.50	
3c(6a)		0.06	
3d	mit <i>Cladium mariscus</i>	0.51	
3d/3a		0.32	
3c	mit <i>Carex lasiocarpa</i>	0.68	
	Hochstaudenfluren	1.27	11.1
4a	mit <i>Filipendula ulmaria</i>	0.58	
4a(3b)		0.06	
4c	Knotenbinsenried	0.10	
4c(3b)		0.14	
4c(4a)		0.17	
4c/3b		0.17	
4e	Schachtelhalmquellflur	0.04	
4e(11)		0.01	
	Pfeifengraswiesen	0.14	1.2
8b	trockene Ausbildung	0.05	
8c	Pfeifengrasreinbestand	0.09	
9a	Halbtrockenrasen	0.06	0.5
	Kulturland	0.93	8.1
10	Intensivkulturland	0.22	
11	mit Riedwiesenarten	0.71	
	Wald/Gehölz	2.68	23.4
oW	offene Wasserfläche	0.23	2.0
Total		11.44	100

schaften (1) und diejenigen mit einer offenen Wasserfläche. Zusammen machten diese beiden Einheiten 4.6 % der Gesamtfläche aus. Die Pfeifengraswiesen (8b und 8c) bildeten mit 1.2 % (0.14 ha) sehr kleine und weniger schön ausgebildete Bestände. Die restlichen 13.3 % der Fläche setzten sich aus Schachtelhalmquellfluren (4c), Halbtrockenrasen mit Aufrechter Trespe (*Bromus erectus*) (9a), Intensivkulturland (10), Kulturland mit Riedwiesenarten (11) sowie aus Mosaiken von mehreren Einheiten zusammen (Tab. 1).

Im Zeitraum 2005 bis 2011 waren insgesamt 25 Land- und Wasserpflanzen der Roten Liste im Hänsiried vorhanden. Dabei handelte es sich um 23 Farn- und Blütenpflanzen, zwei Armleuchteralgen sowie um ein Moos. Neun Arten gelten gesamtschweizerisch als stark gefährdet (EN) und 16 als verletzlich (VU). Von den 25 seltenen und geschützten Arten kamen elf Arten autochthon im Hänsiried vor, während zwölf Arten früher oder in neuerer Zeit bewusst angesiedelt oder unbewusst eingeschleppt wurden. Bei zwei Arten war die Herkunft unbekannt (Tab. 2).

Bei den Vegetationskartierungen wurden ausserdem vereinzelt kleinere Herden von Goldruten (*Solidago sp.*) gefunden. Auch das Gestreifte Süssgras (*Glyceria striata*) kam im nördlichen Teil und auf einer Verlandunginsel des grössten Torfstiches vor (HANGARTNER, 2011a). Das aus naturschützerischer und ökologischer Sicht grösste Problem waren 2011 jedoch nicht das Vorkommen der zwei invasiven Neophytenarten sondern das starke Schilfwachstum auf den Feuchtwiesen und in den Torfstichen. Letztere waren zum Teil so stark mit Schilf (*Phragmites australis*) und mit Rohrkolben (*Typha latifolia*) zugewachsen und verlandet, dass sie auf den ersten Blick nicht mehr als solche erkennbar waren. Neben den reinen *Phragmitetum*-Beständen (2a), welche über das ganze Flachmoor verteilt waren, war die Verschilfung der Feuchtwiesen vor allem im nördlichen und südlichen Teil des Hänsirieds sehr hoch. Auffallend war zudem, dass die Schilfdichten insbesondere in den Torfstichen oft am höchsten waren. Insgesamt waren 1.5 ha (13.1 %) mit 1 bis 3 Schilfhalm pro m² (Schilfdichte S1), 2 ha (17.4 %) mit 3 bis 20 Schilfhalm pro m² (S2) und 1.2 ha (10.5 %) mit 20 bis 40 Schilfhalm pro m² (S3) bedeckt. Zusammen mit den reinen Schilf-Beständen (S4) wuchs auf 52 % der Gesamtfläche des Hänsirieds Schilf (Abb. 3).

3.2 Veränderung der Wald- und der offenen Wasserfläche seit 1944

1944 betrug die Waldfläche etwa 1 ha und machte 9 % der Gesamtfläche des Hänsirieds aus. Im Jahr 1985 erreichte

Tab. 2. Vorkommen von seltenen und schützenswerten Pflanzenarten im Hänsiried im Zeitraum 2005 bis 2011. Angegeben sind der Gefährdungsgrad der Roten Listen (RL) (MOSER et al., 2002; SCHNYDER et al., 2004; AUDERSET JOYE & SCHWARZER, 2012) und die vermutete Herkunft der Arten. Neophyten sind mit einem Stern gekennzeichnet.

Tab. 2. Occurrence of rare plants and those deserving protection in the Hänsiried in the period of 2005 until 2011. Indicated are (i) the conservation status of the red lists (RL) (MOSER et al., 2002; SCHNYDER et al., 2004; AUDERSET JOYE & SCHWARZER, 2012) and (ii) the presumed origins of the plant species. Neophytes are marked with an asterisk.

Artname	RL	Herkunft
<i>Acorus calamus</i>	VU	eingeschleppt
<i>Aldrovanda vesiculosa</i> *	EN	angesiedelt
<i>Calla palustris</i>	EN	angesiedelt
<i>Cardamine dentata</i>	VU	autochthon
<i>Carex pseudocyperus</i>	VU	autochthon
<i>Carex riparia</i>	VU	autochthon
<i>Ceratophyllum demersum</i>	VU	unbekannt
<i>Ceratophyllum submersum</i> cf	EN	unbekannt
<i>Chara delicatula</i>	VU	autochthon
<i>Chara hispida</i>	VU	autochthon
<i>Cicuta virosa</i>	EN	ausgestorben und
<i>Eriophorum gracile</i>	EN	wieder angesiedelt
<i>Iris sibirica</i>	VU	angesiedelt
<i>Matteuccia struthiopteris</i>	VU	angesiedelt
<i>Orchis palustris</i>	VU	angesät
<i>Potamogeton coloratus</i>	EN	autochthon
<i>Ranunculus lingua</i>	VU	angesiedelt
<i>Rhinanthus angustifolius</i>	VU	angesiedelt
<i>Riccia fluitans</i>	VU	autochthon
<i>Sparganium natans</i>	EN	autochthon
<i>Stratiotes aloides</i> *	VU	angesiedelt
<i>Thelypteris palustris</i>	VU	autochthon
<i>Utricularia bremii</i>	EN	autochthon
<i>Utricularia intermedia</i>	EN	angesiedelt
<i>Veronica scutellata</i>	VU	autochthon

die Waldfläche mit 6.2 ha (54 %) einen Höchstwert im 20. Jahrhundert. Der Waldanteil hatte sich innerhalb von 40 Jahren somit mehr als versechsfacht. Zwischen 1985 und 2011 ging die Waldfläche inklusive verbuschten Stellen dank Pflegemassnahmen auf 2.8 ha (25 %) zurück. Dies entsprach einem Rückgang von fast 55 %. Die übrige Moorfläche entwickelte sich spiegelbildlich dazu: von 1944–1985 wurden sie immer kleiner, ab 1985 wieder grösser. Im Jahr 2011 war die übrige Moorfläche mit 8.1 ha und 71 % Flächenanteil wieder annähernd auf dem Niveau von 1944.

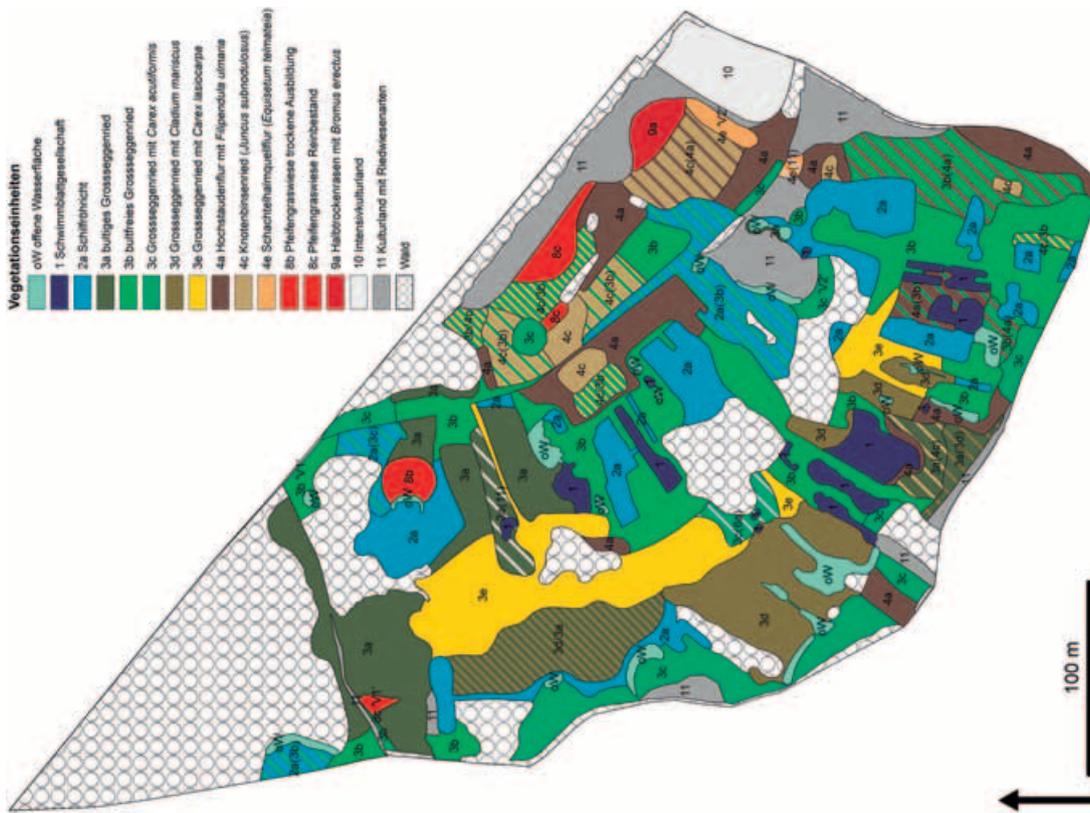


Abb. 2. Vegetationskarte des Hänsirieds aus dem Jahr 2011.
Fig. 2. Vegetation map of the Hänsiried in 2011.

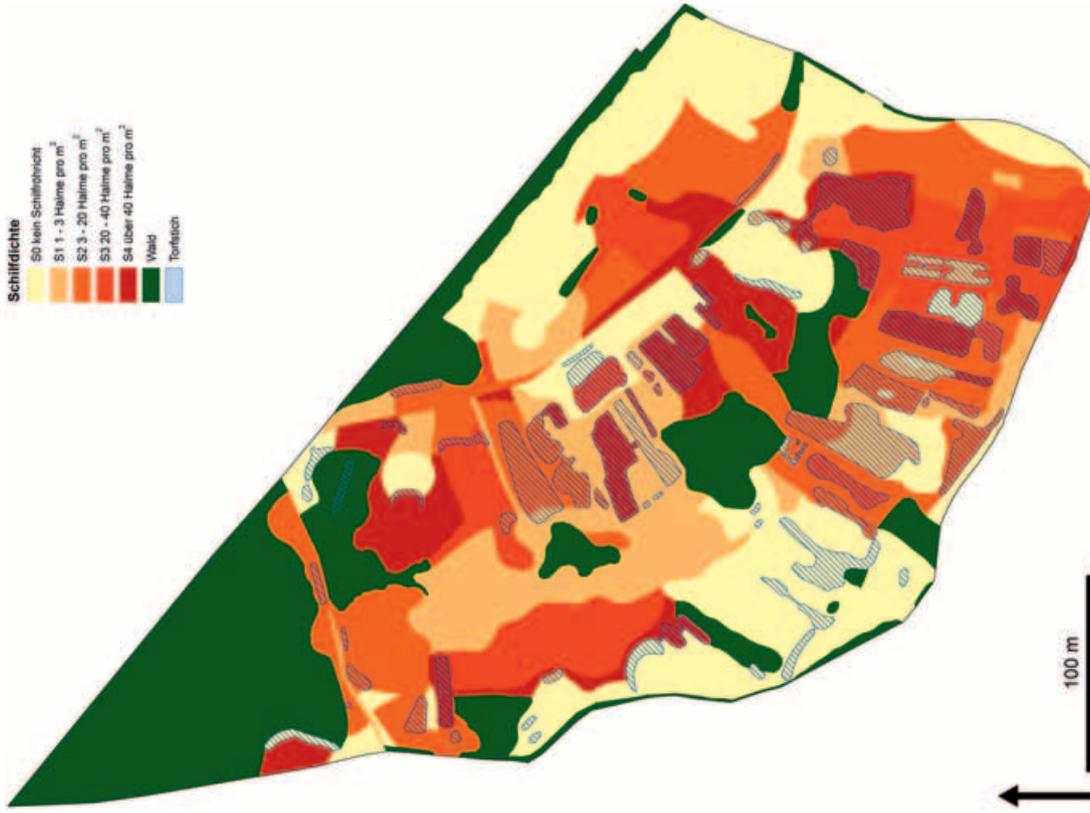


Abb. 3. Schilfdichte (Anzahl Halme von *Phragmites australis* pro m²) und Torfische im Hänsiried im Jahr 2011.
Fig. 3. Density (number of stems of *Phragmites australis* per 1 m²) and peat cutting holes in the Hänsiried in 2011.

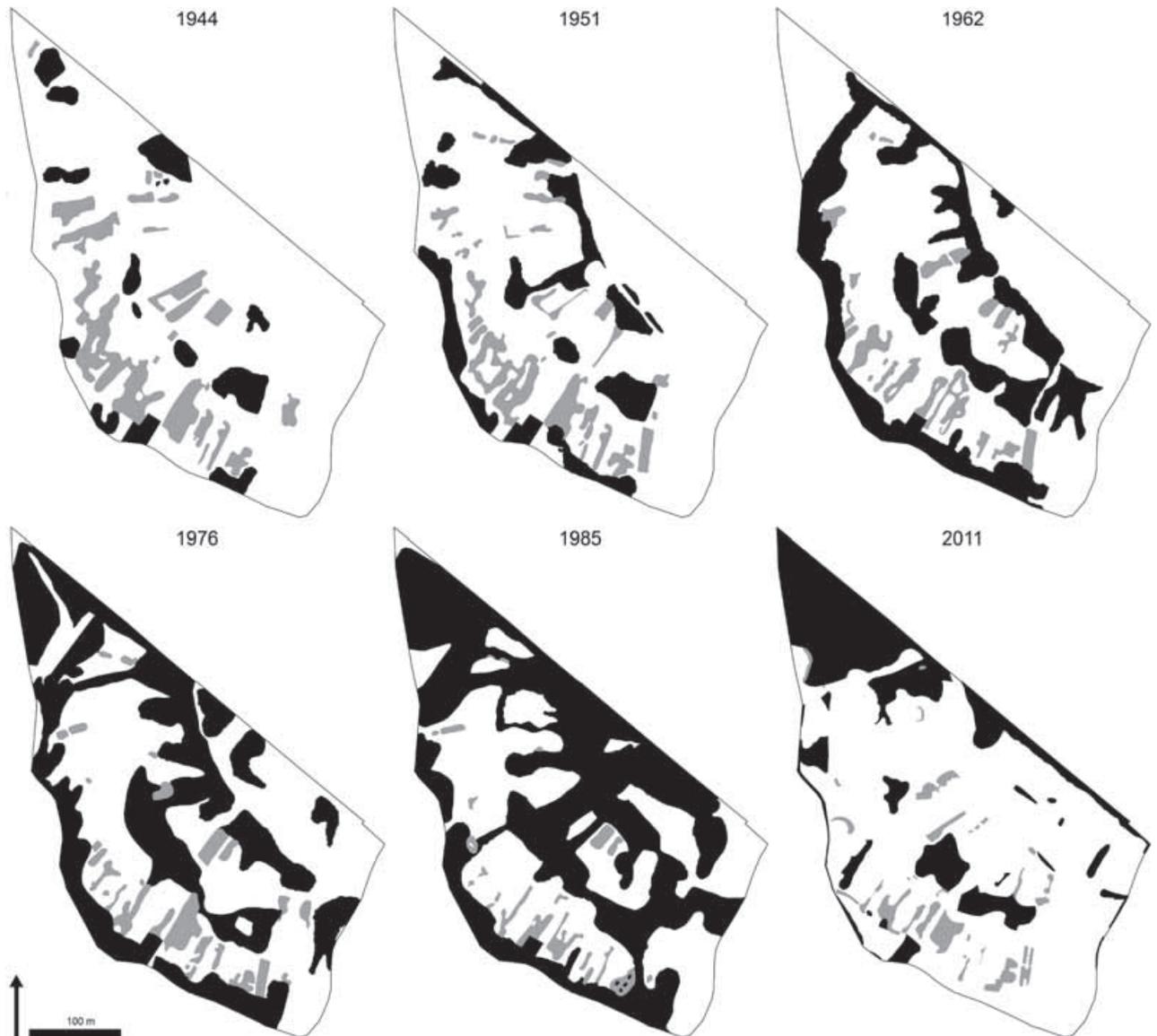


Abb. 4. Vegetation im Hänsiried in den Jahren 1944, 1951, 1962, 1976, 1985 und 2011: schwarz = Waldgebiet; grau = offene Wasserfläche inklusive Schwimmblattgesellschaften; weiss = übrige Moorfläche.

Fig. 4. Vegetation in the Hänsiried in 1944, 1951, 1962, 1976, 1985 and 2011: black = woodland; grey = open water and floating leaf communities; white = other wetland communities.

Die Waldfläche hat zwischen 1944 und 1985 im gesamten Flachmoor kontinuierlich und an verschiedenen Stellen gleichzeitig zugenommen. Im Jahr 2011 beschränkte sich der Wald hauptsächlich auf eine grosse Fläche im Norden und auf zwei kleinere Flächen in der Mitte des Hänsirieds (Abb. 4).

Offene Wasserflächen und Schwimmblattgesellschaften bedeckten 1944 zusammen stolze 1.4 ha, was 12 % der Gesamtfläche des Hänsirieds entsprach. Damit lagen

diese beiden Typen flächenmässig sogar leicht über dem damaligen Waldanteil. Bis 1985 nahmen die offenen Wasserflächen und Schwimmblattgesellschaften bis auf 0.4 ha ab. Bis 2011 konnte sich der Anteil ganz leicht auf 0.5 ha vergrössern, was 5 % der Gesamtfläche entsprach. Im Vergleich zwischen 1944 und 2011 nahmen die offene Wasserfläche und die Schwimmblattgesellschaften um 63 % ab, das heisst in den letzten knapp 70 Jahren hat eine massive Verlandung der Torfstiche stattgefunden. Der Vergleich

zwischen 1944 und 2011 zeigte, dass die Wasserflächen früher grössere zusammenhängende Systeme bildeten. Im Laufe der letzten Jahrzehnte wurden diese Systeme immer mehr unterteilt, so dass im Jahr 2011 vor allem viele kleine, aber oberirdisch nicht zusammenhängende Wasserflächen vorhanden waren (Abb. 4).

4 DISKUSSION

4.1 Situation 2011

Die von der Faden-Segge (*Carex lasiocarpa*) dominierte Zwischenmoorartige Fläche ist die vermutlich wertvollste im Hänsiried. An wertvollen Gefässpflanzenarten gedeihen hier neben der Faden-Segge noch ganz vereinzelt das Blutauge (*Potentilla palustris*), der Fieberklee (*Menyanthes trifoliata*) und das neu angesiedelte Zierliche Wollgras (*Eriophorum gracile*). Aufgrund dieser Gefässpflanzenarten steht die Fläche einem Übergangsmoor (6a) nahe, doch unter Berücksichtigung der Moosflora kann der Bestand auch als mesotrophes *Magnocaricion* angesprochen werden (HANGARTNER, 2013).

Die *Magnocaricion*-Bestände machen im Hänsiried mit über 40% der Gesamtfläche einen grossen Anteil aus. Es wäre daher interessant zu wissen, ob die Bestandsentwicklung der Grossseggenriede der gesamtschweizerischen Tendenz entspricht und ebenfalls leicht (KLAUS, 2007) beziehungsweise stark (GRAF et al., 2010) abnimmt. Oder ob die Bestände wie im Boniswiler-Ried zunehmen. In diesem Flachmoor hat das bultfreie *Magnocaricion* zwischen 1976 und 2011 um 200% unter anderem auf Kosten der Hochstaudenfluren zugenommen, was insgesamt zu einer leichten Abnahme der *Filipendulion*-Bestände geführt hat. Als Grund wird eine langsame Erhöhung des Grundwasserstandes vermutet (KRÜSI & MÜLLER, 2011). Im Gegensatz dazu haben sich die Hochstaudenbestände im Sackriet, einem kleinen Flachmoor im Kanton Zürich, zwischen 1978 und 1997 beinahe verdreifacht und dies vor allem auf Kosten der Kleinseggenrieder und Grossseggenrieder. Als Hauptursache wird eine Nährstoffanreicherung in Kombination mit verringertem Wasserstand vermutet (BOLLENS et al., 2001).

Wie sich die Hochstaudenfluren im Hänsiried in den letzten Jahrzehnten entwickelt haben, ist nicht bekannt. Laut KLAUS (2007) haben die Spierstaudenfluren gesamtschweizerisch erheblich abgenommen und sich zu einem grossen Teil in Nasswiesen umgewandelt. Gemäss DELARZE & GONSETH (2008) breiten sich die feuchten Hochstaudenflu-

ren in nicht mehr bewirtschafteten Feuchtgebieten hingegen eher aus. Im Hänsiried kommen die Hochstauden-Bestände vor allem im südlichen und östlichen Teil vor. Auffallend oft liegen sie neben den Wegen und am Rand des Flachmoors. Die Übergänge von Grünland zu Streu- und Moorwiesen sowie die Randbereiche von Mooren sind typische Standorte (KLÖTZLI, 1969; BOLLER-ELMER, 1977). Sie deuten auf ein erhöhtes Stickstoffangebot an den jeweiligen Stellen im Boden hin, welches vermutlich durch eine indirekte Düngung aufgrund der umliegenden landwirtschaftlich genutzten Flächen zustande kommt (BOLLER-ELMER, 1977). Die ausgedehnte landwirtschaftliche Nutzfläche im Südosten des Hänsirieds ist daher als Quelle für einen möglichen Nährstoffeintrag wahrscheinlich. Ebenfalls auffallend ist, dass sich die Hochstaudenfluren im Hänsiried zu einem grossen Teil auf im Rahmen von Pflegeeingriffen gerodeten Waldflächen etabliert haben, was laut DELARZE & GONSETH (2008) charakteristisch ist. Der Grund dafür ist, dass der Oberboden durch die Beschattung aufgrund von Verwaldung und Verbuschung mit Nährstoffen angereichert wird, weil die Stickstoffmineralisierung zunimmt. Die Hochstauden können sich auf diesem nährstoffgünstigeren und schattigeren Standort ansiedeln und ausbreiten. Nach der Rodung der Bäume und Sträucher bleibt der Oberboden fürs erste stickstoffreich (KLÖTZLI, 1978), was für Hochstaudenfluren günstig ist (BOLLER-ELMER, 1977; KLÖTZLI, 1978; ELLENBERG & LEUSCHNER, 2010).

Trotz der Artenarmut des Schneidbinsenrieds (KLÖTZLI, 1969) sind die mächtigen Bestände im Hänsiried interessant. Laut KLÖTZLI (1969) entsteht das Schneidbinsenried unter anderem bei der Verlandung oligotropher, kalkreicher Seen auf der Seekreide oder auch auf stark ausgebeuteten Hochmoor- oder Flachmoortorfstichen, deren mineralischer Untergrund kalkreich ist. Gemäss ELLENBERG & LEUSCHNER (2010) stellt das Schwerriet geringe Nährstoffansprüche. Untersuchungen im Neeracherried haben gezeigt, dass durch nährstoffreiches Abwasser eine Sukzession eingeleitet wird, wodurch sich *Cladium*-Herden in *Phragmites*-Herden umwandeln (KLÖTZLI, 1967). Die beobachtete Eutrophierung im Hänsiried (HANGARTNER, 1991; 1993) ist für das Schneidbinsenried daher ungünstig. Auch die fast jährlich stattfindenden starken Schwankungen des Wasserpegels im Hänsiried sind möglicherweise problematisch, da die Schneidbinse keine grossen Wasserstands-Schwankungen verträgt und empfindlich auf hohe Wasserstände reagiert (ELLENBERG & LEUSCHNER, 2010). ELLENBERG & LEUSCHNER (2010) stufen die Schneidbinsen empfindlicher ein als Schilf und sehen den Grund des

Rückgangs an vielen Stellen des weltweiten Areals in dieser Konkurrenzschwäche. Laut DELARZE & GONSETH (2008) sind die Bestände seit dem 19. Jahrhundert rückläufig. In diesem Zusammenhang wird es spannend sein zu beobachten, wie sich das Mosaik im Westen des Hänsirieds – bestehend aus Schneidbinsenried, bultigem Grosseggried und grossen Schilfbeständen – entwickeln wird.

Pflanzenarten der Roten Liste und invasive Neophytenarten

Bei der Erfolgskontrolle Moorschutz Schweiz wurden insgesamt 108 Arten der Roten Liste der gefährdeten Farn- und Blütenpflanzen (MOSER et al., 2002) in den Hoch- und Flachmooren von nationaler Bedeutung gefunden, was rund 13 % aller bedrohten Pflanzenarten der Schweiz entspricht (KLAUS, 2007). Die Vorkommen der 25 Pflanzenarten der Roten Liste im Hänsiried sind, obwohl zwölf davon angesiedelt oder eingeschleppt sind, daher bemerkenswert. Besonders interessant ist die Ansalbung der Wasserfalle (*Aldrovanda vesiculosa*). Ursprünglich in mehreren Torfstichen ausgebracht (MARTI, 2011), scheint sie sich in einem etabliert zu haben. Der Bestand hat sich seit den Ansiedlungen in den Jahren 2008, 2009 und 2010 um ein Vielfaches vergrössert. Neben drei weiteren Fundorten in der Schweiz (INFO FLORA, 2013), könnte mit dem Hänsiried längerfristig ein vierter dazukommen. Bei anderen Arten der Roten Liste, zum Beispiel beim Moor-Veilchen (*Viola persicifolia*), welches früher autochthon im Hänsiried vorkam und ausstarb, waren Wiederansiedlungsversuche hingegen bisher erfolglos (HANGARTNER, 2013). Mit der Ufer-Segge (*Carex riparia*) und dem Mittleren Wasserschlauch (*Utricularia intermedia*) kommen zudem zwei von elf im Rahmen der Erfolgskontrolle Moorschutz Schweiz gefundenen extremen Moorspezialisten der Roten Liste vor. Hierbei handelt es sich um Pflanzenarten, welche zu über 50 % nur in einem einzigen Vegetationstyp gefunden wurden. Die beiden Pflanzenarten leben in Röhrichten und Grosseggriedern (KLAUS, 2007).

Die Vorkommen des Gestreiften Süssgrases und der Goldruten sind problematisch. Die eher kleinen Bestände der Goldrute werden jedes Jahr mit Ausreissen bekämpft und können so gut unter Kontrolle gehalten werden. Das Gestreifte Süssgras, welches ursprünglich aus Nordamerika stammt, sich in der Schweiz ausbreitet und Sümpfe sowie andere feuchte Orte bevorzugt (LAUBER et al., 2012), scheint sich hingegen auch im Hänsiried auszubreiten. Die Bekämpfung beschränkte sich bis anhin auf das Mähen der Bestände.

Verschilfung der Grosseggriede und der Torfstiche

Die grossen Schilf-Bestände (2a), welche 2011 11 % der Gesamtfläche im Hänsiried ausmachten sowie insbesondere der sehr hohe Schilfbewuchs in den Grosseggriedern und in den Torfstichen sind vermutlich auf eine mangelnde Pflege der Streuwiesen in früheren Jahren und auf eine direkte oder indirekte Düngung zurückzuführen (KLÖTZLI, 1978). Verschilfte Nasswiesen in Feuchtgebieten sind weit verbreitet (z.B. KLÖTZLI, 1967; KLÖTZLI, 1978; BRÜLISAUER & KLÖTZLI, 1998) und keineswegs nur im Hänsiried ein Problem. Die grossen Schilfbestände sind unerwünscht, da einerseits die Verlandung der Uferbereiche von stehenden Gewässern vorangetrieben wird (KLÖTZLI, 1967; DELARZE & GONSETH, 2008; KLÖTZLI et al., 2010) und sich andererseits eine hohe Schilfbiomasse negativ auf den Naturschutzwert einer Fläche auswirkt (GÜSEWELL & KLÖTZLI, 2002). Laut GÜSEWELL & KLÖTZLI (2002) ist die Artenzahl geringer, als auf Flächen mit einer niedrigeren Schilfbiomasse. Sie beherbergen weniger Arten der Roten Liste, weniger moortypische Arten und dafür aber mehr schattentolerante Arten. Verantwortlich scheinen vor allem die Hochstauden zu sein, welche bei einer Zunahme der Schilfbiomasse ebenfalls dominanter werden. Es wird vermutet, dass aus den verschilften Wiesen mit der Zeit Hochstaudenrieder entstehen und der hohe Naturschutzwert der Feuchtwiesen so verloren geht. Die Scharfkantige Segge (*Carex acutiformis*), die Spierstaude (*Filipendula ulmaria*) sowie einige Fettwiesen-Arten dominieren in stark verschilften Flächen (STAUB & GÜSEWELL, 2002). Dies kann auch im Hänsiried beobachtet werden und ist aus der Sicht des Moorschutzes problematisch und nicht wünschenswert.

Eine Bekämpfung der verschilften Flächen scheint schwierig, zumal die Flächen im Hänsiried bereits seit dem Ende der 1980er Jahre regelmässig im Herbst gemäht werden (HANGARTNER, 2011a). Als Alternative kann die Mahd auf einen früheren Zeitpunkt im Jahr vorverlegt werden. Oder falls der Herbstschnitt beibehalten wird, kann zusätzlich ein zweiter Schnitt im Juni durchgeführt werden. Diese Massnahmen zeigen im besten Fall mittel- bis langfristige Erfolge (GÜSEWELL & KLÖTZLI, 2002; STAUB & GÜSEWELL, 2002). Grundsätzlich ist eine Reduktion des Nährstoffangebotes die beste Lösung um die Verschilfung massgeblich zu beeinflussen (KLÖTZLI, 1978; STAUB & GÜSEWELL, 2002).

4.2 Veränderung seit 1944

Obwohl ältere Vegetationskartierungen existieren (BURNAND & ZÜST, 1978; STAUBLI, 1986), wurde auf einen Vergleich verzichtet. Die alten Vegetationskarten weisen zu wenig Details auf, sind nicht streng vergleichbar und lassen keine eindeutigen Schlussfolgerungen zu. Die Ungenauigkeiten können auf jährlich schwankende Wasserstände und Nährstoffkonzentrationen (KLÖTZLI & ZIELINSKA, 1995) oder auf Unterschiede im methodischen Vorgehen zurückzuführen sein. Im Falle der beiden Kartierungen des Hänsirieds (BURNAND & ZÜST, 1978; STAUBLI, 1986) können das verwendete Kartenmaterial mit einem erheblichen grösseren Massstab, das nicht im Zentrum der Untersuchungen stehende Hänsiried oder die eingezäunten Parzellen, welche eine Begehung möglicherweise behinderten, für die Ungenauigkeiten verantwortlich sein. Der nachfolgende Vergleich beschränkt sich deswegen auf die Entwicklung von Wald und offener Wasserfläche, da das Kartenmaterial diesbezüglich in guter Qualität zur Verfügung steht.

Wald

Die starke Zunahme des Waldbestandes von 1 ha auf 6.2 ha zwischen 1944 und 1985 sowie die anschliessende Abnahme bis 2011 auf 2.8 ha ist der unterschiedlichen Pflege der Feuchtwiesen zuzuschreiben. Die Zunahme der Gehölzpflanzen im Hänsiried ist typisch für viele Flachmoore in der Schweiz und auf die mangelnde Pflege zurückzuführen (KLÖTZLI, 1978). Gemäss EGLOFF (2002b) waren von den 1084 Objekten, welche im Entwurf des Flachmoorinventars Schweiz von 1990 aufgelistet waren, 81 vollständig und 459 teilweise verbracht, was rund der Hälfte aller Objekte entsprach. Dass sich die Situation der Bewirtschaftung der Flachmoore in neuerer Zeit nicht verbessert hat, zeigen die im Rahmen der Erfolgskontrolle Moorschutz Schweiz durchgeführten Auswertungen. Im Zeitraum 1997/2001 bis 2002/2006 hat auf 29 % der nichttorfbildenden Flachmoore und auf 33 % der torfbildenden Flachmoore eine erhebliche Zunahme junger Bäume und Sträucher stattgefunden. Gründe dafür waren das Ausbleiben von Mahd und teilweise Beweidung (KLAUS, 2007).

Im Gegensatz zu vielen anderen Flachmooren in der Schweiz konnte die Zunahme der Verwaltung im Hänsiried – mit der erstmaligen Entbuschungsaktion 1986 und der von diesem Zeitpunkt an jährlich stattfindenden flächigen Bewirtschaftung der Feuchtwiesen durch das Gartenbauamt der Stadt Zürich – gestoppt und zurückgedrängt werden (HANGARTNER, 1988; 1991; 1993). Der Bruchwald in der Mitte des Hänsirieds sowie die vielen kleinen Ein-

zelsträucher und linienförmigen Gehölzstrukturen stellen kein Problem dar und sind für Vögel und andere Tiere ein wichtiges Strukturelement (EGLOFF, 2002b).

Torfstichweiher

Die kleine Zunahme der offenen Torfstiche zwischen 1985 und 2011 um 0.1 ha ist erfreulich und auf die Renaturierung der alten Torfstiche und auf die Schaffung neuer künstlicher Gewässer in den späten 80er Jahren (BRAWAND, 1988; HANGARTNER, 2011b) zurückzuführen. Diese leichte Verbesserung täuscht jedoch nicht über den insgesamt dramatischen Rückgang von 1.4 ha auf 0.5 ha zwischen 1944 und 2011 hinweg. Die damit verbundene Verlandung der ursprünglich von Menschen geschaffenen Torfstiche ist unerwünscht, weil diese sekundären Kleingewässer einen wichtigen Ersatz für einzelne Typen von zerstörten natürlichen Moorgewässern sind. Sie bieten vielen seltenen und bedrohten Pflanzen- und Tierarten, im Hänsiried zum Beispiel der Grossen Moosjungfer (*Leucorrhinia pectoralis*; HANGARTNER, 2013), eine Lebensgrundlage.

Das Zuwachsen der Torfstiche ist ein gesamtschweizerisches Problem, welches mit der Aufgabe des Torfabbaus nach dem Ende des zweiten Weltkriegs zusammenhängt (WILDERMUTH, 2002a). Die mangelnde Pflege der Weiher (HANGARTNER, 1991; 1993) und die infolge der Eutrophierung produktiver werdenden Pflanzengesellschaften beschleunigen die Verlandung flacher Gewässer (KLÖTZLI, 1967). In nährstoffreichen und gut belichteten Weihern in milden klimatischen Lagen geht die Verlandung schon innert wenigen Jahren von statten (WILDERMUTH, 2002b).

Damit die wertvollen offenen Torfstichweiher langfristig erhalten und deren Flächen in Zukunft vergrössert werden können, müssen sie regelmässig gepflegt werden. Das Ziel ist, verschiedene Kleingewässertypen in unterschiedlichen Verlandungsstadien bereitzustellen, damit eine möglichst hohe Strukturdiversität mit unterschiedlicher Wassertiefe, Pflanzendichte, Besonnung und Uferbeschaffenheit erreicht werden kann, was die Biodiversität fördert (WILDERMUTH, 2002b). Im Falle des Hänsirieds sollte sich die Pflege der Torfstiche in den nächsten Jahren auf den südlichen Teil des Flachmoors konzentrieren. In diesem Bereich gibt es die meisten Torfstiche mit den höchsten Schilfdichten auf sehr engem Raum.

5 SCHLUSSFOLGERUNGEN

Folgerungen für das Hänsiried

Die vielen Pflegemassnahmen im Hänsiried seit dem Ende der 1980er Jahre waren äusserst erfolgreich: Der grösste und offensichtlichste Fortschritt war der Rückgang der Waldfläche und der verbuschten Stellen um 55 % seit 1985. Daneben sind die rückgebauten Wochenendhäuschen, die Renaturierung und die Neuschaffung von Torfstichen, die Anpflanzungen sowie die Ansalbungen von Pflanzenarten der Roten Liste sowie die regelmässige Bekämpfung der Goldruten-Bestände Meilensteine in der neueren Geschichte des Hänsirieds. Nicht mehr wegzudenken ist zudem die jährliche sehr effiziente Bewirtschaftung der Feuchtwiesen, welche die Verbuschung der Flächen weitgehend verhindert. Sämtliche dieser Massnahmen trugen massgeblich zur grossen Aufwertung des Flachmoors bei und helfen, dass das Hänsiried auch in Zukunft ein wertvoller und vielfältiger Lebensraum bleibt.

Trotz der zahlreichen Pflegemassnahmen gibt es nach wie vor ein Potential für Verbesserungen. So ist insbesondere die starke Verschilfung der Torfstiche und der Streuflächen problematisch. Im Rahmen zukünftiger Renaturierungsmassnahmen können die Torfstiche im südlichen Teil über mehrere Jahre gestaffelt ausgebaggert und saniert werden. Das grosse Waldstück im Norden sollte bei zukünftigen Rodungs- und Entbuschungsaktionen ebenfalls berücksichtigt werden, da noch mindestens drei Torfstichweiherr darin verborgen sind.

Folgerungen für die Aufwertung und Pflege anderer Feuchtgebiete

Damit der Schutz der Moore gewährleistet werden kann und um die bestehende Qualität zu halten oder um sie zu verbessern, müssen zuerst Gefährdungen wie Düngungseinwirkungen, Nutzungsänderungen oder zunehmender Erholungsdruck im jeweiligen Gebiet abgewendet werden. Anschliessend können Aufwertungsmassnahmen und Regenerationsprojekte durchgeführt werden (KLÖTZLI, 1997; KLÖTZLI et al., 2010). Damit Vegetationsveränderungen und insbesondere die Verschilfung oder die Verbuschung frühzeitig erkannt werden und die möglichen Erfolge der durchgeführten Aufwertungs- und Regenerationsmassnahmen überprüft werden können, ist ein regelmässiges Monitoring notwendig. Dafür scheinen Überwachungen im Abstand von 10 Jahren optimal geeignet zu sein (MÜLLER & KRÜSI, 2010).

6 VERDANKUNGEN

Ein ganz besonderer Dank geht an Rolf Hangartner für die informativen Gespräche vor Ort, für diverse Unterlagen sowie für die Durchsicht einer ersten Version des Manuskripts. Herzlich verdankt werden auch Christian Ginzler, WSL (Orthofotos) und Dr. Dominique Auderset Joye, Universität Genf (Bestimmen der Armelechteralgen). Dank gebührt auch Dr. Karin Marti, topos Zürich, Max Ruckstuhl, Grün Stadt Zürich, sowie Martin Graf, Amt für Landschaft und Natur des Kantons Zürich, für die Bewilligungen zum Betreten des Hänsirieds.

7 LITERATUR

- AUDERSET JOYE, D. & SCHWARZER A. 2012. Rote Liste Armelechteralgen. Gefährdete Arten der Schweiz, Stand 2010. Bundesamt für Umwelt BAFU, Bern und Laboratoire d'écologie et de Biologie aquatique (LEBA) der Universität Genf, Umwelt-Vollzug Nr. 1213, 72 pp.
- BOLLENS, U. GÜSEWELL, S. & KLÖTZLI, F. 2001. Vegetation changes in two Swiss fens affected by eutrophication and desiccation. *Botanica Helvetica* 111, 121–137.
- BOLLER-ELMER, K. C. 1977. Stickstoff-Düngungseinflüsse von Intensiv-Grünland auf Streu- und Moorbiesen. Veröffentlichungen des Geobotanischen Institutes der ETH, Stiftung Rübel, Zürich 63, 103 pp.
- BRAWAND, M. 1988. Beziehungen zwischen Wasserqualität und Wasservegetation im Hänsiried: Aktueller Zustand und Entwicklungstendenzen. Diplomarbeit, Geobotanisches Institut der ETH, Stiftung Rübel, Zürich, 113 pp.
- BRÜLSAUER, A. & KLÖTZLI, F. 1998. Habitat factors related to the invasion of reeds (*Phragmites australis*) into wet meadows of the Swiss Midlands. *Zeitschrift für Ökologie und Naturschutz* 7, 125–136.
- BURNAND, J. & ZÜST, S. 1978. Inventar der Feuchtgebiete des Kantons Zürich. Amt für Raumplanung des Kantons Zürich, Fachstelle Naturschutz, Zürich, 18 pp.
- CARAN D'ACHE 2013. Farbkarte, alle Farben von Caran d'Ache. <http://www.carandache.com> (20.01.2013).
- DELARZE, R. & GONSETH, Y. 2008. Lebensräume der Schweiz, Ökologie – Gefährdung – Kennarten. 2. Auflage, Hep, Bern, 424 pp.
- EGLOFF, T. (2002b). Entbuschung von Flachmooren. In: «Handbuch Moorschutz in der Schweiz, Band 2», BAFU (Hrsg.), 6 pp. Bundesamt für Umwelt, Bern, 504 pp.
- ELLENBERG, H. & LEUSCHNER, C. 2010. Vegetation Mitteleuropas mit den Alpen. 6. Auflage, Eugen Ulmer, Stuttgart, 1334 pp.

- FLACHMOORVERORDNUNG 1994. Verordnung über den Schutz der Flachmoore von nationaler Bedeutung (Flachmoorverordnung) 451.33, vom 7. September 1994 (Stand am 1. Februar 2010). <http://www.admin.ch/ch/d/sr/4/451.33.de.pdf> (22.03.2013).
- GRAF, U., WILDI, O., KÜCHLER, M. & ECKER, K. 2010. Five year changes in Swiss mire vegetation. *Botanica Helvetica* 120, 15–27.
- GÜSEWELL, S. & KLÖTZLI, F. 2002. Verschilfung von Streuwiesen im Schweizer Mittelland – Bewertung aus Naturschutzsicht, Beeinflussung durch Mahd. Forschungsbericht zu Handen des BUWAL, Geobotanisches Institut ETH Zürich, Zürich, 66 pp. <http://e-collection.library.ethz.ch/eserv/eth:26297/eth-26297-01.pdf> (24.05.2013).
- HANGARTNER, R. 1988. Pflegeplan Hänsiried. Gartenbauamt der Stadt Zürich, Fachstelle Naturschutz, Zürich, 4 pp.
- HANGARTNER, R. 1991. Hänsiried Natur- und Landschaftsschutzkonzept für eine Moorlandschaft in der Stadt Zürich. Gartenbauamt der Stadt Zürich, Fachstelle Naturschutz, Zürich, 16 pp.
- HANGARTNER, R. 1993. Naturschutzkonzept Hänsiried. Gartenbauamt der Stadt Zürich, Fachstelle Naturschutz, Zürich, 52 pp.
- HANGARTNER, R. 2011a. Betreuer der kantonalen Naturschutzgebiete Katzenssee und Gemeinde Regensdorf ZH (mündliche Mitteilung).
- HANGARTNER, R. 2011b. Betreuer der kantonalen Naturschutzgebiete Katzenssee und Gemeinde Regensdorf ZH (schriftliche Mitteilung).
- HANGARTNER, R. 2013. Betreuer der kantonalen Naturschutzgebiete Katzenssee und Gemeinde Regensdorf ZH (schriftliche Mitteilung).
- INFO FLORA 2013. Das nationale Daten- und Informationszentrum der Schweizer Flora. <http://www.infoflora.ch/de/flora/545-aldrovanda-vesiculosa.html#map> (23.06.2013).
- KLAUS, G. (Red.) 2007. Zustand und Entwicklung der Moore in der Schweiz. Ergebnisse der Erfolgskontrolle Moorschutz. Umwelt-Zustand Nr. 0730. Bundesamt für Umwelt, Bern, 97 pp.
- KLÖTZLI, F. 1967. Umwandlung von Moor- und Sumpfgesellschaften durch Abwässer im Gebiet des Neeracher Riets. *Berichte des Geobotanischen Institutes der ETH, Stiftung Rübel, Zürich* 37, 104–112.
- KLÖTZLI, F. 1969. Die Grundwasserbeziehungen der Streu- und Moorwiesen im nördlichen Schweizer Mittelland. *Beiträge zur geobotanischen Landesaufnahme der Schweiz* 52, 296 pp.
- KLÖTZLI, F. 1978. Zur Bewaldungsfähigkeit von Mooren in der Schweiz. *Telma* 8, 183–192.
- KLÖTZLI, F. & ZIELINSKA, J. 1995. Zur inneren und äusseren Dynamik eines Feuchtwiesenskomplexes am Beispiel der «Stillen Rüss» im Kanton Aargau. *Schriftenreihe für Vegetationskunde* 27, 267–278.
- KLÖTZLI, F. 1997. Zur Dynamik von Naturschutzgebieten in der Schweiz. In: «Internationaler Naturschutz», K.-H. Erdmann (Hrsg.), pp. 191–225. Springer, Berlin, Heidelberg, 329 pp.
- KLÖTZLI, F., DIETL, W., MARTI, K., SCHUBIGER, C. & WALTHER, G.-R. 2010. Vegetation Europas, das Offenland im vegetationskundlichen Überblick. HEP, Bern, 1190 pp.
- KRÜSI, B. O. & MÜLLER, M. 2011. Erfolgreicher Moorschutz braucht sowohl sorgfältige Pflege als auch regelmässiges Monitoring: Fallbeispiel Boniswiler-Ried 1976–2010. *Vierteljahrsschrift der Naturforschenden Gesellschaft in Zürich* 156(3/4), 47–60.
- LAUBER, K., WAGNER, G. & GYGAX, A. 2012. *Flora Helvetica*. 4. Auflage, Haupt, Bern, 1631 pp.
- MARTI, K. 2011. topos MARTI & Müller, Zürich (schriftliche Mitteilung).
- MARTI, K. 2012. topos MARTI & Müller, Zürich (schriftliche Mitteilung).
- MOSER, D., GYGAX, A., BÄUMLER, B., WYLER, N. & PALESE, R. 2002. Rote Liste der gefährdeten Farn- und Blütenpflanzen der Schweiz. Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft BUWAL, Bern, Zentrum des Datenverbundnetzes der Schweizer Flora, Chambésy und Conservatoire et Jardin botaniques de la Ville de Genève, Chambésy, Vollzug Umwelt, 118 pp.
- MÜLLER, M. & KRÜSI, B.O. 2010. Wie hat sich die Vegetation im letzten Habitat des Grossen Wiesenvögelchens (*Coenonympha tullia*) im Schweizer Mittelland in den letzten 34 Jahren verändert? *Botanica Helvetica* 120, 151–155.
- RUCKSTUHL, M. 2012. Leiter Fachbereich Naturschutz Grün Stadt Zürich (mündliche Mitteilung).
- SCHNYDER, N., BERGAMINI, A., HOFMANN, H., MÜLLER, N., SCHUBIGER-BOSSARD, C. & URMI, E. 2004. Rote Liste der gefährdeten Moose der Schweiz. Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft BUWAL, Bern, Forschungsstelle für Umweltbeobachtung FUB, Naturräumliches Inventar der Schweizer Moosflora NISM, Vollzug Umwelt, 99 pp.
- SCHUTZVERORDNUNG 2003. Verordnung über den Schutz der Katzensseen – Schutz von Natur- und Landschaftsschutzgebieten mit überkommunaler Bedeutung in Regensdorf, Rümlang und Zürich, vom 16. Dezember 2003. <http://www.stadt-zuerich.ch> (23.06.2013).
- STAUB, R. & GÜSEWELL, S. 2002. Bedeutung und Pflege des Schilfs. In: «Handbuch Moorschutz in der Schweiz, Band 1», BAFU (Hrsg.), 12 pp. Bundesamt für Umwelt, Bern, 573 pp.
- STAUBLI, P. 1986. Pflanzensoziologische Neukartierung des Naturschutzgebiets Katzenssee (Kt. Zürich) und Vergleich der Ergeb-

nisse mit den Vegetationskarten von 1965 und 1978. Diplomarbeit, Philosophische Fakultät II der Universität Zürich, 65 pp.

WILDERMUTH, H. (2002a). Kleingewässer in Mooren und ihre Bedeutung für Pflanzen und Tiere. In: «Handbuch Moorschutz

in der Schweiz, Band 1», BAFU (Hrsg.), 14 pp. Bundesamt für Umwelt, Bern, 573 pp.

WILDERMUTH, H. (2002b). Pflege von Kleingewässern in Mooren. In: «Handbuch Moorschutz in der Schweiz, Band 2», BAFU (Hrsg.), 10 pp. Bundesamt für Umwelt, Bern, 504 pp.

Manuel Babbi, BSc ZHAW, und Bertil O. Krüsi, Prof. Dr. sc. nat. ETH,
ZHAW Zürcher Hochschule für Angewandte Wissenschaften, IUNR Institut für Umwelt und natürliche Ressourcen,
Grüntal, CH-8820 Wädenswil, bertil.kruesi@zhaw.ch und mail@manuelbabbi.ch