

Zeitschrift: Mitteilungen der Naturforschenden Gesellschaft in Bern

Herausgeber: Naturforschende Gesellschaft in Bern

Band: 43 (1986)

Artikel: Schilfrückgang in der Elfenau

Autor: Reber, Ueli

DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-318518>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

Download PDF: 31.01.2026

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>

UELI REBER*

Schilfrückgang in der Elfenau

1. Einleitung

Das Gebiet der Elfenau ist in seiner heutigen Form als Folge der Aarekorrektion um 1830 entstanden (Abb. 1). Dieses sogenannte Altwasser wurde 1936 vom Gemeinderat der Stadt Bern zum Naturschutzgebiet erklärt. Dank seiner landschaftlichen Schönheit und vielfältigen Tier- und Pflanzenwelt kommt ihm heute als Naherholungsgebiet für die Berner Stadtbevölkerung eine besondere Bedeutung zu.

In den letzten Jahren wurde im Schutzgebiet ein massiver Schilfrückgang festgestellt. Mit Hilfe von Luftbildern konnte die Entwicklung bis 1938 zurückverfolgt werden. Die Regression betrug in den letzten rund 40 Jahren insgesamt 86 Prozent und schreitet weiter fort. Heute bieten die übrig gebliebenen Röhrichte einen erbärmlichen Eindruck. Die früher geschlossenen Bestände sind stark aufgerissen. Abseits stehende, abgestorbene Wurzelstöcke zeugen von der einstigen Dominanz dieser Pflanze.

2. Untersuchungen zum Schilfrückgang

Eine Reduktion der Schilfbestände ist in vielen Seen des In- und Auslandes beobachtet worden.^{8, 14, 16, 17} Untersuchungen zeigen, dass es sich dabei um einen komplexen, von mehreren zusammen wirkenden Faktoren beeinflussten Vorgang handelt: Die Nährstoffanreicherung des Gewässers und des Sedimentes muss als eine der Hauptursachen des Schilfrückganges angesehen werden.^{9, 14, 17} Die Vegetation reagiert auf diese Belastung mit histologischen, physiognomischen und chemischen Veränderungen. So zeigen zum Beispiel Schilfhalme in eutrophen Gewässern eine geringere Sklerenchymentwicklung und sind daher mechanisch weniger widerstandsfähig.^{9, 14, 18} Dermassen geschwächte Bestände werden mit der Zeit infolge mechanischer Beanspruchung (Wind, Wellen, usw.) stark aufgerissen. Die jungen Sprösslinge sind dadurch dem Frass der Blässhühner vermehrt ausgesetzt.¹⁶ Bei gebrochenen Halmen kann die O₂-Zufuhr zu den Rhizomen unterbrochen werden, so dass diese absterben und verfaulen.^{1, 17} Die Lochbildung wird damit weiter gefördert.

* Dr. Ueli Reber, Zoologisches Institut der Universität Bern
(jetzige Adresse: Bundesamt für Umweltschutz, 3003 Bern)

3. Ziel der Untersuchungen

Es galt, die andernorts als wirksam erkannten, auf das Schilf negativ wirkenden Faktoren zu überprüfen. Dabei wurde der spezielle Standort (natürliches Altwasser), dessen Entwicklung sowie der Einfluss der nahegelegenen, heute stillgelegten Kehrichtdeponie (Abb. 1) berücksichtigt.

Die vorliegende Arbeit soll als Grundlage für spätere Sanierungsmassnahmen dienen. Die zuständige Elfenaukommission diskutiert momentan das weitere Vorgehen.

4. Ergebnisse der Untersuchungen

Zur Wasserqualität:

Die untersuchten Wasserproben weisen bezüglich Sauerstoffgehalt, Biochemischem Sauerstoffbedarf (BSB_5), Zusammensetzung und Vielfalt der Arten usw.¹⁵, auf eine gute Wasserqualität hin (Abb. 2). Das Gewässer ist der oligosaproben bis β-mesosaproben Stufe (gering bis mässig verunreinigt) zuzuordnen. Scheinbar aussergewöhnlich ist einzig das Fehlen von pelagischem Plankton, obwohl genügend Nährstoffe vorhanden sind (Abb. 3). Die im Bezug auf die Vermehrungszeit der Plankter zu kurze Fliesszeit scheint deren Aufkommen zu behindern.

Eine Überdüngung des Wassers kann auf Grund der vorliegenden Resultate nicht als Primärursache für das Schilfsterben angesehen werden.

Zum Sediment:

Schon zu Beginn der Untersuchung fiel das tiefe, übelriechende und leblos wirkende Sediment besonders auf. Schwefelwasserstoffgehalte sowie Zusammensetzung und Häufigkeit der Bodenorganismen¹⁵ wiesen auf stark anaerobe Verhältnisse hin.

Ein zentrales Problem im Zusammenhang mit dem Schilfrückgang ist die Frage nach der Nährstoffanreicherung – insbesondere von Stickstoffen – im Sediment. Die Reduktion des Sklerenchyms ist eine Folge dieser Überdüngung.^{10, 18}

Die gefundenen Stickstoffgehalte der Hauptmessstelle sind in Tabelle 1 zusammengestellt. Sie beinhalten nur «Kjeldahl-Stickstoffe» und Ammonium. Die neben dem Ammonium für die Pflanzen häufigste Stickstoffquelle, das Nitrat, wurde nicht erfasst. Auf Grund der stark anaeroben Verhältnisse waren keine oder nur geringe Nitratwerte zu erwarten. Zudem sind die gemessenen Ammoniumgehalte allein bereits etwa gleich gross, wie die von KLOETZLI und ZUEST¹⁰ für ein überdüngtes Gebiet angegebenen akkumulierten Stickstoffwerte.

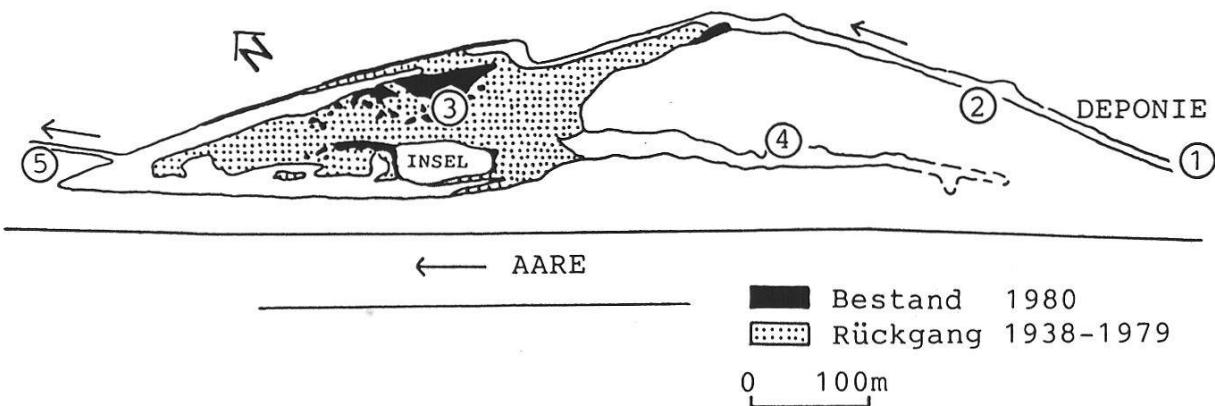


Abbildung 1: Das Naturschutzgebiet Elfenau mit den Probestellen 1-5. Als Vergleichsstelle 6 diente ein Altwasser mit scheinbar gesunden Schilfbeständen in der Nähe des Flughafens Belp.

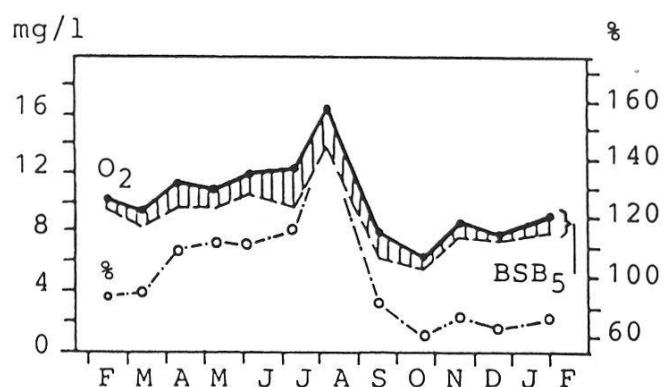


Abbildung 2: Sauerstoff- und BSB₅-Gehalte in mg $\text{O}_2/1$ sowie O_2 -Sättigungswerte in Prozent bei Probestelle 3 (Methode¹⁵).

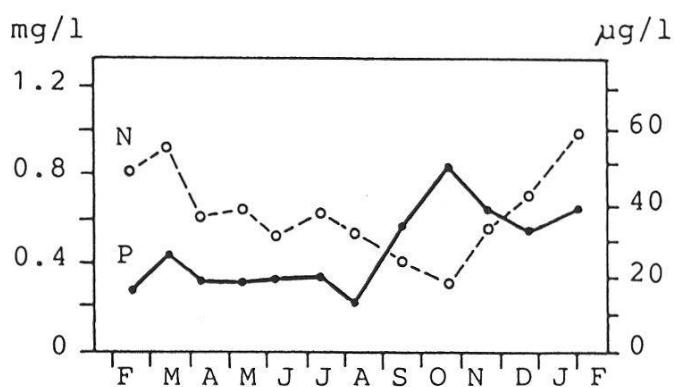


Abbildung 3: Nitratgehalte in mg $\text{NO}_3\text{-N}/1$ und Phosphatgehalte in $\mu\text{g PO}_4\text{-P}/1$ bei Probestelle 3 (Methode¹⁵).

Tabelle 1: Nährstoffgehalte des Sedimentes in g/kg TS (Probestelle 3). Die Analyse wurde von der Eidg. Forschungsanstalt für Agrikulturchemie und Umwelthygiene, Liebefeld/Bern, durchgeführt.

Probetiefe (cm)	0-15	15-30	30-40	40-50	50-60
Kjeldahl-Stickstoff	12	9.55	2.53	0.89	0.37
$\text{NH}_4^+\text{-N}$	0.07	0.11	0.08	0.03	0.03
Gesamtphosphat P_2O_5	2.54	1.76	0.76	0.74	0.52

Zu den morphologischen und histologischen Veränderungen der Phragmiten

Schilfbestände, die in überdüngten Gebieten wachsen, zeigen oft eine veränderte Physiognomie.^{3, 6, 12, 14, 17} Die Resultate der Messungen im Untersuchungsgebiet sind in Tabelle 2 zusammengestellt. Bei Stelle 3 zeigen die Bestände viele (grosse Dichte und Biomasse usw.¹⁵), wenn auch nicht alle Merkmale (Halmlänge), die für geschwächte Röhrichte typisch sind. Bei der Vergleichsstelle 6 sind dagegen Werte zu finden, die dem Wachstum im unbelasteten Zustand entsprechen.^{3, 4, 6} Die genetische Variabilität der Phragmitenklone und die jährlichen Wachstumschwankungen konnten hier nicht berücksichtigt werden. Sie bilden einen grossen Unsicherheitsfaktor.^{2, 13}

Entscheidend für die Erklärung des Schilfrückgangs dürfte aber auch hier die festgestellte Verminderung des Sklerenchyms sein (Tab. 3). Der Halmtyp bei Standort 3 besitzt einen bedeutend dünneren Sklerenchymring als derjenige bei Vergleichsstelle 6 (bei gleichem Durchmesser gemessen). Das sklerenchymatische Gewebe dringt hier bis über den zweiten Gefässbündelring vor, während dieser bei Standort 3 kaum erreicht wird.

Zum Einfluss der Blässhühner:

Blässhühner können das Schilf vor allem durch den Frass von jungen Sprösslingen schädigen. Das Ausmass des Schadens hängt wesentlich von der Zahl der Tiere ab, die sich im Gebiet aufhalten.¹⁶ In der Elfenau ist die Anzahl der brütenden Blässhühner in den letzten Jahren weitgehend konstant geblieben. 1946 bis 1967 waren es durchschnittlich vier⁵, 1978 sieben, 1979 fünf Paare.¹⁵ Dennoch scheinen sie zum heutigen Zeitpunkt ziemlich stark am Schilfrückgang mitbeteiligt zu sein: Das Verhältnis der Schilffläche zur Anzahl Tiere ist in den letzten Jahren infolge des steten Röhrichtrückgangs immer ungünstiger geworden. Die schädigende Wirkung der Blässhühner nahm zu. Sie wurde noch dadurch verstärkt, dass den Tieren die früher vorhandenen submersen Wasserpflanzen als Nahrung fehlten.

Durch einen Vergleich von eingezäunten und somit für Blässhühner unzugänglichen Parzellen mit offenen, zugänglichen Parzellen, wurde versucht, den Einfluss der Wasservögel zu quantifizieren. Die andernorts mit dem gleichen Experiment gemachten Erfahrungen^{7, 11, 16} bestätigten sich auch hier: Innerhalb der Käfige hat in den letzten fünf Jahren die Zahl der Halme erheblich zugenommen. Ausserhalb dagegen sind die kontrollierten Bülte fast vollständig abgestorben (Abb. 4).

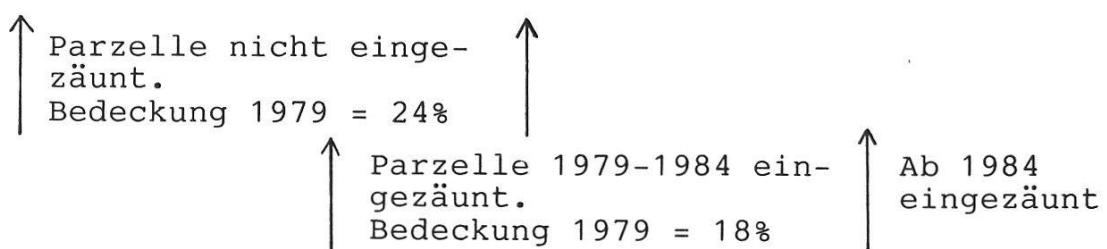
Es sei aber hier darauf hingewiesen, dass die schädigende Wirkung der Blässhühner erst in schon geschwächten, aufgerissenen Schilfbeständen möglich ist.

Tabelle 2: Morphologische Trockengewichte (Methode¹⁵). \bar{x} : Mittelwert; s: Standardabweichung.

Standort	3		6	
	\bar{x}	s	\bar{x}	s
Halmzahl/m ²	123		58	
Halmlänge (cm)	213	23.6	264	21.9
Durchmesser des 3. Internodiums (mm)	6.1	0.99	6.0	1.09
Biomasse (g/m ²)	2054		1502	

Tabelle 3: Mittelwerte der Dicke der Sklerenchymringe (Methode¹⁵).

Standort	3	6
Durchmesser des 3. Internodiums (mm)	6.1	6.3
Halmlänge (cm)	220	270
Dicke des Sklerenchymringes (μm)	165	270

*Abbildung 4:* Käfigexperiment.

Zum Einfluss der Kehrichtdeponie:

Ein Einfluss der Deponie auf das Geschehen im Teich konnte nicht nachgewiesen werden. Weder die Analyse der Schwermetalle in Wasser und Sediment (Tab. 4), noch die anderer Faktoren wie Nährstoffgehalte, Indikatororganismen usw.¹⁵, ergab irgendwelche, auf die Deponie zurückzuführende Hinweise.

Tabelle 4: Schwermetallgehalte im Sediment in ppm.

Die Analyse wurde von der Eidg. Forschungsanstalt für Agrikulturchemie und Umwelthygiene, Liebefeld/Bern, durchgeführt.

Standort	1	2	3	4	5	6
Cadmium	<5	<5	<5	<5	<5	<5
Nickel	<10	<10	<5 - 19	<10	<10	<10
Kupfer	18	20	7-39	15	9	53
Blei	<100	<100	8-35	<100	<100	176
Zink	72	88	27-250	67	50	206

5. Diskussion

Das Phänomen des Schilfsterbens ist infolge seiner weiten Verbreitung recht gut untersucht. Das Erscheinungsbild der Röhrichte im Naturschutzgebiet Elfenau zeigt viele Merkmale einer geschwächten Population: Ein stark aufgerissener aber dichter Bestand, sogenanntes Schwanenschilf, mit deutlich schwächer ausgebildetem Sklerenchym.

Die Analyse der Nährstoffe im Sediment ergab denn auch hohe Stickstoff- und Phosphorwerte. Es macht den Anschein, als treffe also auch hier der erwähnte Zusammenhang zwischen hohen Stickstoffkonzentrationen und dem Rückgang des sklerenchymatischen Gewebes zu. Die Überdüngung des Sedimentes ist aber – im Gegensatz zu den grossen Schweizer Seen – nicht durch eine Eutrophie des Gewässers induziert worden, sondern hat einen andern Ursprung: Infolge des riesigen Anfalls von organischem Material bildete sich mit der Zeit ein fast metertiefes und, wie es sich zeigte, stark anaerobes Sediment. Das Material stammt von abgestorbenen Schilfhalmen, vom Laub des umgebenden Waldes, vom Kot von tausenden von Staren, die das Gebiet alljährlich vor ihrem Wegzug als Sammelplatz benützen, usw.

Allein durch die histologische Schwächung der Halme tritt jedoch noch kein Schilfrückgang auf. Erst mechanische Belastungen durch Wind, Wellen, Eisbildung usw. sowie Blässhühner, die junge Sprösslinge fressen, bewirken in der Folge das Aufreissen und Absterben der Bestände. Durch einen Vergleich von eingezäunten und somit unzugänglichen Parzellen mit offenen, zugänglichen

Parzellen, konnte der negative Einfluss dieser Wasservögel eindeutig nachgewiesen werden. Er dürfte sich in den letzten Jahren trotz einer konstanten Zahl von brütenden Tieren verstärkt haben, da die Schilfbestände immer kleiner wurden.

Die in der Elfenau wirksamen Faktoren sind in Abbildung 5 zusammenge stellt.

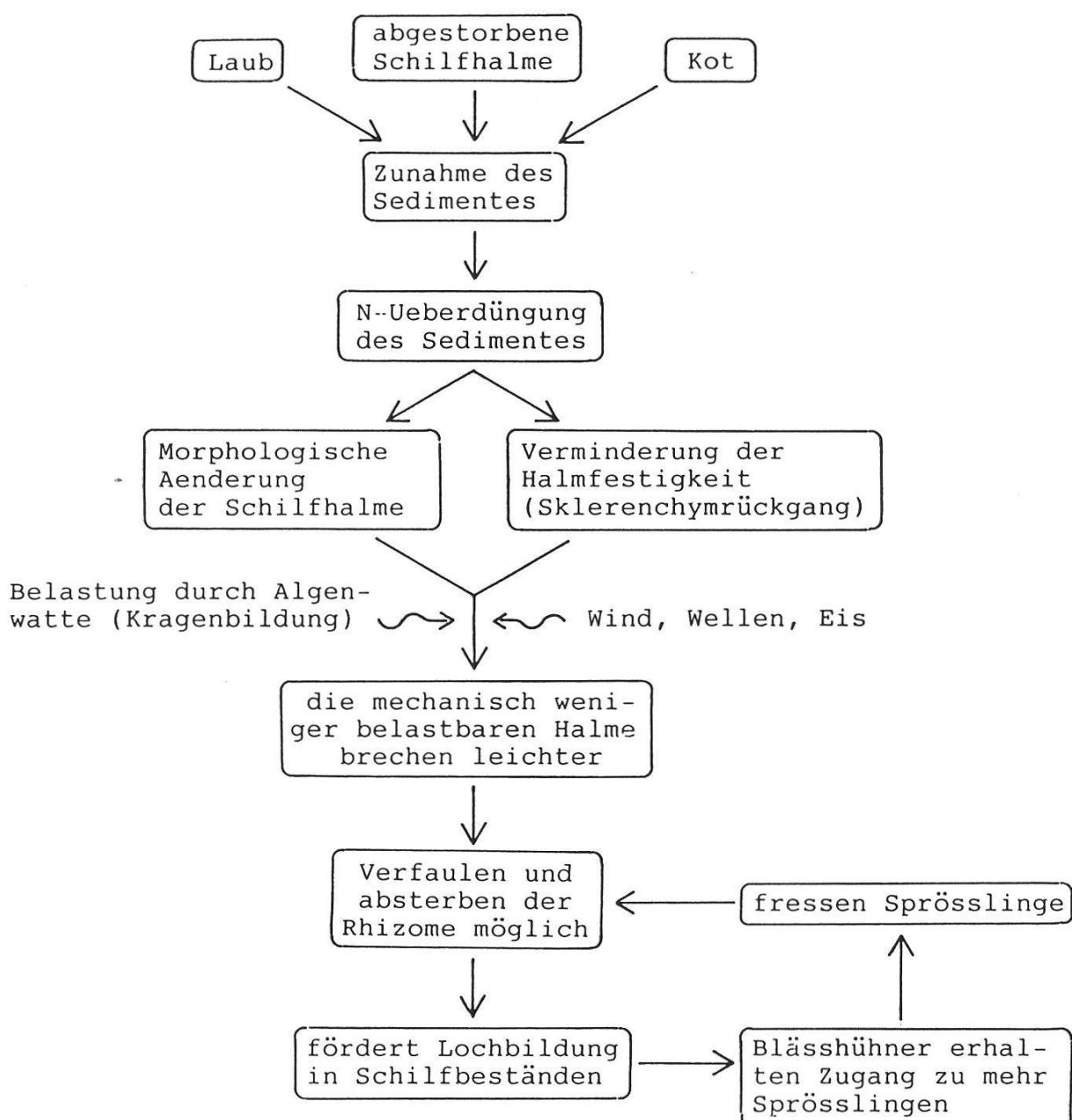


Abbildung 5: Schematische Darstellung der wichtigsten Einflussgrößen zum Schilfrückgang in der Elfenau.

6. Sanierung des Gebietes

Die Schilfbestände stellen für viele Tierarten eine wichtige Lebensgrundlage dar (Brutplätze, Verstecke, Nahrung usw.). Die Erhaltung dieser Röhrichte ist daher anzustreben. Folgende Massnahmen sind denkbar:

- Ersetzen des Schilfes durch andere Röhrichte, die besser an die herrschenden Verhältnisse angepasst sind, z. B. Rohrkolben, Schwadenerhöhrichte usw.
- Fortsetzung der Käfigexperimente: Auf Grund der Untersuchungen im Gwattischenmoos⁷ konnte gezeigt werden, dass sich die Schilfbestände in einigen Jahren so weit erholen, dass die Zäune überflüssig werden. Die Blässhühner meiden dann solche dichten Bestände. Damit es nicht erneut zu einer Lochbildung kommt, müsste eine mechanische Beschädigung des Schilfes verhindert und der Schlamm wenigstens teilweise weggeschaffen werden.
- Ausbaggern des Schlammes im ganzen Gebiet mit anschliessender Neubesiedlung.
- Keine Massnahme, d. h. der natürlichen Entwicklung ihren Lauf lassen.

Zusammenfassung

Im Naturschutzgebiet Elfenau, das als Naherholungsgebiet für die Berner Stadtbevölkerung eine grosse Bedeutung hat, wurde in den letzten Jahren ein massiver Schilfrückgang festgestellt. Mit Hilfe von Gewässer-, Sediment- und Schilfanalysen wurde das Gebiet untersucht. Es zeigte sich, dass die Überdüngung des Sedimentes als Hauptursache für das Schilfsterben angesehen werden muss. Die in der Folge auftretenden morphologischen und histologischen Veränderungen der Phragmiten sowie die zunehmende schädigende Wirkung durch die Aktivität der Blässhühner führten zum Absterben dieser Pflanzen.

Literatur

- 1 ELLENBERG, H. (1978): Vegetation Mitteleuropas mit den Alpen in ökologischer Sicht. Verlag Ulmer Stuttgart, 384–421.
- 2 HASLAM, S. (1970): Variation of population typ in *Phragmites communis*. Ann. Bot. 34, 147–158.
- 3 HASLAM, S. (1970): The performance of *Phragmites communis*, in relation to water supply. Ann. Bot. NS 34, 867–877.
- 4 HASLAM, S. (1971): Schoot height and density in *Phragmites* stands. Hydrobiologia 12, Bucuresti, 113–119.
- 5 HAURI, R. (1968): Die Vogelwelt der Elfenau bei Bern. Der Ornithologische Beobachter, Band 65, Heft 4/5 Oktober.
- 6 HUERLIMANN, H. (1951): Zur Lebensgeschichte des Schilfes an den Ufern der Schweizer Seen. Beiträge zur geobotanischen Landesaufnahme der Schweiz. Heft 30.
- 7 INGOLD, P., HOFER, S., WIESER, R. (1985): Zur Erfolgskontrolle naturschützerischer Massnahmen am Beispiel der Schilfentwicklung im Naturschutzgebiet Gwattlischenmoos nach dem Aufstellen von Zäunen. Sonderdruck aus den Mitteilungen der Naturforschenden Gesellschaft in Bern, 42. Band, 38–44.
- 8 KLOETZLI, F. (1971): Biogenous influence on aquatic macrophytes, especially *Phragmites communis*. Hydrobiologia 12, 107–111.
- 9 KLOETZLI, F. (1973): Über Belastbarkeit und Produktion in Schilfröhrichten. Sonderdruck: Verhandlungen der Gesellschaft für Ökologie, Saarbrücken, 237–247.
- 10 KLOETZLI, F., ZUEST, S. (1973): Nitrogen regime in reed-beds. Pol. Arch. Hydrobiol. 20, 131–136.
- 11 KLOETZLI, F. ZUEST, S. (1973): Conservation of reed-beds in Switzerland. Pol. Arch. Hydrobiol. 20, 229–235.
- 12 KLOETZLI, F., GRÜNING, A. (1976): Seeufervegetation als Bioindikator. In: Daten und Dokumente zum Umweltschutz, Nr. 19, 109–131.
- 13 KRISCH, H. (1978): Die Abhängigkeit der *Phragmites*-Röhrichte am Greifswalder Boden von edaptischen Faktoren und von der Exponiertheit des Standorts. Arch. Naturschutz und Landschaftsforschung, Berlin 18, 3, 121–140.
- 14 RAGHI-ATRI, F., BORNKAMM, R. (1979): Wachstum und chemische Zusammensetzung von Schilf in Abhängigkeit von der Gewässereutrophierung. Arch. Hydrobiol., Band 85, Heft 2, Stuttgart.
- 15 REBER, U. (1980): Schilfrückgang in der Elfenau. Liz. Arbeit, Zoologisches Institut Bern.
- 16 STÜSSI, B.: Einfluss des Blässhuhnes auf die Entwicklung des Schilfbestandes im Naturschutzgebiet Gwattlischenmoos. Liz. Arbeit, Zoologisches Institut Bern.
- 17 SUKOPP, H., MARKSTEIN, B., TREPE, L. (1975): Röhrichte unter intensivem Grossstadteinfluss. Beitr. naturk. Forsch. Südw. Dtl. 34, 371–385.
- 18 TOBLER, F. (1943): Stengelbau, Festigkeits- und Verwertungsunterschiede beim Schilfrohr (*Phragmites communis*). Angew. Botanik 25, 165–177.

