

Poroč. Vzhodnoalp.-dinar. dr. preuč. veget. 14
 Mitteil. Ostalp.-dinar. Ges. Vegetationsk. 14
 Comun. Soc. stud. veget. Alp. orient. dinar. 14

Ljubljana 1978

TECHNISCHER NATURSCHUTZ IN MOOREN

Frank KLÖTZLI

A. GESCHICHTLICHES

Erst seit wenigen Jahren gibt man sich in stark kultivierten Ländern Europas und Nordamerikas Rechenschaft über das Ausmass des Rückgangs von Nass-Standorten. So entgingen im Kanton Zürich nur rund 20 % der ursprünglichen Fläche der Zerstörung (vgl. zB. WILDERMUTH 1974, BURNAND i. Dr., KLÖTZLI 1973), in andern Kantonen des Mittellandes noch bedeutend weniger. In den USA sind einschliesslich nasser Salz-Standorte noch 65 % übrig geblieben (Basis 1850/1970; SHAW u. FREDINE 1971). Fast überall wurden in erster Linie Moore (i. w. S.) umgewandelt. Denn schon früh wurden Verbesserungsmöglichkeiten für diese relativ fruchtbaren Standorte ausgearbeitet.

Zwischen 1850 und 1920 war das Ausmass der Eingriffe derart merkbar, dass man bereits im ersten Drittel dieses Jahrhunderts versuchte, einige besonders gut entwickelte Moore unter Schutz zu stellen. Aber erst in jüngster Zeit ist der Druck auf die wenigen Restbestände so gross geworden, dass man daran ging, nicht nur die seltenen grossen Moore zu schützen, sondern ein Netz von kleinerflächigen Mooren, in gleichmassiger Verteilung über ihr gesamtes Verbreitungsgebiet, zu bewahren. Diese Massnahme gewährleistet den Genaustausch zwischen den einzelnen Flächen und ermöglicht es, bei Schadenfällen einzelne Gebiete wieder herzustellen. Zudem wird so die Diversität einer Landschaft gefördert und den Schulen bleibt das naturkundliche Anschauungsmaterial ihrer jeweiligen Region erhalten. Schliesslich ergibt sich in naturschützerischer und vegetationskundlicher Hinsicht so eher die Möglichkeit, regionale Abwandlungen bestimmter Pflanzengesellschaften oder besonders spezialisierte Lebensgemeinschaften und Moortypen zu sichern. Namentlich von Spezialisten-Gesellschaften sind vielfach nur noch kleinste Restflächen vorhanden, so das bestimmte Moor-Komplexe, ja ganz allgemein Nass-Standortkomplexe, heute als ausgesprochene Mangelbiotope zu gelten haben (vgl. z. B. BUCHWALD 1968, LANDOLT 1971, KLÖTZLI i. Dr.).

Immerhin änderte sich in vielen dicht besiedelten und intensiv kultivierten Gebieten im Zwange der oben skizzierten Begebenheiten auch die Einstellung massgeblicher politischer Institutionen. Nass-Standorte, insbesondere auch Moore, wurden in der Folge durch besondere Gesetze geschützt (vgl. MUNZ 1970, 1973) und nur noch in besonderen Härtefällen vernichtet. Solche beson-

deren Sachwänge ergaben sich vor allem bei der Erstellung der Autobahnen und bei Flugplatzausbauten. Aber auch in solchen Fällen musste nicht notwendigerweise ganz auf die gefährdeten Bestände verzichtet werden. Entweder konnte man durch besondere technische Eingriffe den Wasserspiegel halten (vgl. zB. Wasserregulierung im Neeracher Riet, ELLENBERG und KLÖTZLI 1967), bzw. den Eingriff mildern, oder aber man konnte in der Linienführung gewisse Konzessionen machen. Bestand überhaupt keine Möglichkeit, den Nass-Standort zu sichern, so hat man in früheren Jahren oft gewisse Einzelpflanzen heraus genommen und an adäquate Orte versetzt. Es war eine Folge dieser Einstellung, »wenigstens noch irgendetwas zu retten«, dass wir 1968 erstmals auf den Gedanken kamen, einen Nass-Standort, im besonderen ein Moor, zu verpflanzen.

Diese ersten Verpflanzungen waren noch sehr primitiv: Bei der Zerstörung des einzigen nordschweizerischen Rispenseggenmoores beim Nationalstrassenbau haben wir das Moor einfach verschoben. Die strassenzugewandte Seite der Moormulde wurde vor dem Auslaufen mit einer Spundwand gesichert, die strassenabgewandte Seite wurde erweitert, Moorboden der andern Seite eingeführt und unter Berücksichtigung der speziellen Standortbedingungen wurde horstweise wieder *Carex paniculata* eingepflanzt. Erst ab 1971, vor der Vernichtung grossflächiger Riedgebiete im Gefolge des Zürcher Flughafenausbaus, gingen wir daran, spezielle technische Einrichtungen zur Verpflanzung von Nass-Standorten, insbesondere Mooren, auszuarbeiten.

Bei den verpflanzten Streu- und Moorzweiden handelte es sich um floristisch und standörtlich besonders typisch entwickelte Flächen, um deren Schutz man sich jahrelang bemüht hatte. In erster Linie ging es um die Erhaltung eines Drahtseggenmoor-Komplexes *Caricetum diandrae* mit Pionier- und Folgestadien wie *Caricetum rostratae* und *Carici-Agrostietum*, der in dieser speziellen Form erst wieder im östlichen Mitteleuropa (zB. Böhmen, Ostpolen) auftritt und in der Schweiz und Umgebung als vegetationskundlich unikales Objekt zu gelten hat. Von besonderem Wert waren aber auch grossflächige Halbtrockenrasen (*Strachyo-Brometum*) und Kopfbinsenrieder (*Primulo-Schoenetum*), die im nördlichen Mittelland nirgends mehr in derart grossen zusammenhängenden Beständen vorkommen.

B. VORBEREITUNG EINER VERPFLANZUNG

1. Erfassung der entscheidenden Standortsfaktoren

Bei der Verpflanzung eines Nass-Standorts müssen zunächst die entscheidenden Standortsfaktoren (vgl. BACH et al. 1954, GIGON 1971) der einzelnen Pflanzengesellschaften erfasst werden. Aus- und Einpflanzfläche müssen in der Regel in den folgenden Standortbedingungen übereinstimmen:

Wasserhaushalt:

Grundwasserschwankungen und mittlerer Stand; Überflutungsdauer im Hauptwurzelhorizont. Abweichungen möglich innerhalb der Variabilität der entsprechenden Dauerlinien (vgl. KLÖTZLI 1969, NIEMANN 1973). Voraussetzung meist gleiche Bodenart im Hauptschwankungsbereich des Grundwassers und im Hauptwurzelhorizont (bei wechsellückigen Standorten).

Nährstoffhaushalt:

Gleiche Trophiestufe und Mineralstoffversorgung von Einpflanzort und Umgebung, einschliesslich Untergrund (zB. Versorgung mit CaCO_3 , N-Mineralisierung, S-Wert = Summe austausch baser Kationen).

Bei Torflagern verschiedenster Art kann mit einer erheblichen und dabei unschädlichen Absorption basischer Kationen in ihrem Randgebiet gerechnet werden. Einfließender pflanzenverfügbare Stickstoff und Phosphat werden meist recht gut abgehalten («Pufferzone«, vgl. BOLLER-ELMER 1973), wobei sich im Randsaum ein Hochstaudenried bildet.

2. Technische Probleme

Bei den technischen Problemen handelt es sich in erster Linie um Transport- und Gewichtsprobleme. Zur Gewährleistung der Homogenität in der Einpflanzfläche sind möglichst grosse Rasenpakete als Verpflanzeinheiten anzustreben. In den meisten Fällen ist der Verland der Rasenpakete auf Paletten notwendig, so dass als untere Grenze die Normgrösse 90×130 cm angenommen werden kann. Soll der ganze Wurzelraum verpflanzt werden (bei 30—50 cm Mächtigkeit), so muss mit Gewichten von rund $\frac{3}{4}$ bis 1 Tonne pro Verpflanzeinheit gerechnet werden. Dementsprechend muss die Entnahmemaschine schwer gebaut und mit einer speziellen Schaufel versehen sein. Bewährt haben sich je nach Standortsbedingungen der Trax mit Raupenantrieb und der Teleskop-Bagger. Dieser muss in nassen Gelände auf einer arbeiten.

Als Transportfahrzeuge können Lastwagen mit 5—10 t Ladekapazität, in 2—3 t Ladekapazität genommen werden. Sie werden vom gleichen oder einem zweiten Trax beladen, in gutem Gelände auch von Gabelstaplern.

Das Abladen der Verpflanzeinheiten am Einpflanzort geschieht entweder mit Gabelstaplern oder dann bei Verwendung von Seilen um die Palette auch mit Trax. Die Einpflanzung ist direkt mit den oben genannten Fahrzeugen, zT. ab Plattform, möglich, in schwierigeren Fällen mit Trägern (8—10 Mann/Palette) oder mit einem Seil-Bagger.

Je nach Bodenart kann die Sicherung der Homogenität der Rasenfläche schwierig sein. So ist ein lückenloser Schluss der Verpflanzeinheiten manchmal kaum durchführbar; auch die Dicke der Einheiten kann unterschiedlich sein. Schon bei der Entnahme treten Inhomogenitäten auf, und bei Transport und Einpflanzung ist mit Substanzverlusten zu rechnen. Somit entsteht eine leicht wellige Einpflanzfläche, die gleich bei der Verpflanzung, so gut es geht, egalisiert und planiert werden muss. Die Verpflanzeinheiten dürfen auch nicht zu locker liegen, da sonst die Durchlüftung des Bodens verändert wird und Mineralisierungsvorgänge gefördert werden. Eine Folge solcher Inhomogenitäten ist die Ausbreitung von Stickstoffzeigern und die Tendenz zur Umwandlung des ganzen Bestandes.

Selbstverständlich müssen alle Eingriffe in der Vegetationsruhe durchgeführt werden, also von November bis Ende Februar, allenfalls bis Mitte März. In dieser Jahreszeit werden die umgepflanzten Torfe auch kaum durch Mineralisierungsvorgänge beeinflusst und neigen später weniger zu Sackungen kaum kontrollierbarer Art. Ausserdem ist der Boden im Winter in gefrorenem Zustand besser befahrbar.

Bei den folgenden Beispielen wird der ganze Verpflanzvorgang in Abhängigkeit von Vegetationseinheit und Standort veranschaulicht.

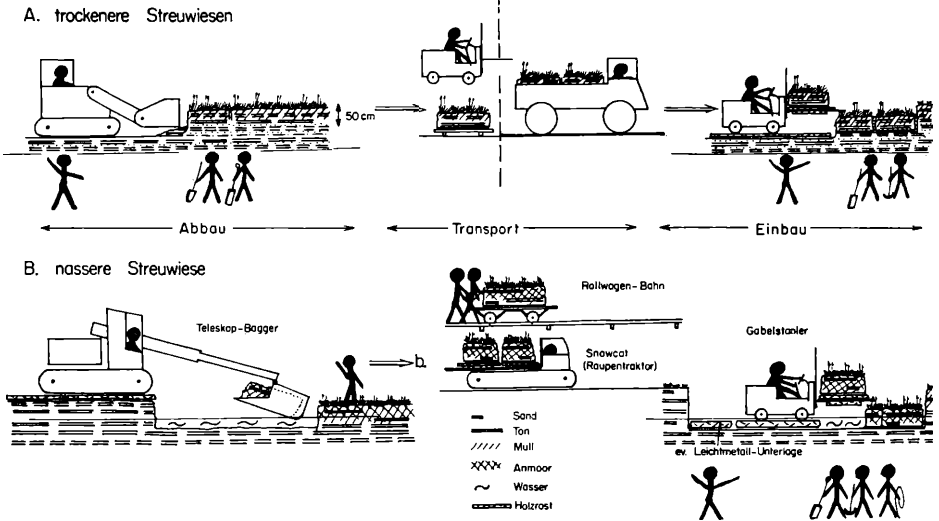


Abb. 1

C. DER VERPFLANZVORGANG

1. Verpflanzung trockenerer Streuwiesen

Gesellschaften:

Molinion, *Mesobromion*¹ u. dgl.

Mittel:

Trax mit Spezialschaufel, Trax (Norm) Gabelstapler, Lastwagen (5—10 t), Norm-Paletten (vgl. Abb. 1 A).

Vorgang:

Rasenziegel von zweimal Palettengröße, also ca. 180 × 120 cm, werden mit einem speziell umgebauten Trax 40 cm tief abgeschürft, mit Hilfskräften auf Paletten und diese mit einem zweiten Trax auf Lastwagen verladen (Platz für 6 Paletten). Am Einpflanzort werden die Paletten mit dem Gabelstapler abgeladen und mit diesem, bei sehr feuchtem Gelände mit 10—12 Trägern, in die Einpflanzfläche gebracht.

Nachteile:

Materialverluste auf dem Transportweg, Fugenbildung auf dem Einpflanzfeld, Gefahr unregelmässiger Oberfläche.

2. Verpflanzung feuchterer Streuwiesen (mit Anmoor)

Gesellschaften:

Eriphorion latifolii, trockeneres *Magnocaricion*

Mittel:

Teleskop-Bagger, Kippwagen einer Kleinbahn (Grubenbahn) oder Raupenfahrzeug mit Ladebrücke (»Snowcat«), Gabelstapler auf Metall- oder Holzrost, Norm-Paletten (vgl. Abb. 1 B).

¹ Kurzdefinition: S. Tab. 1.

Tabelle 1. VEGETATIONSEINHEIT (NUR ALLUVIONEN, OHNE HANGLAGEN),
BODENTYP UND GRUNDWASSERCHARAKTERISTIK (nach KLÖTZLI 1969)

Vegetationseinheit	mittl. Grundw. stand Jahr	max. Jahres-Schwankung	max. wochen-Schwankung	mittl. Grundw. stand Vegetationsperiode	Uebersflutungs-dauer, total, Wochen (Horstbasis)	Bodentyp	Dauerlimientyp	
<i>Mesobromion</i> , Trespen- Halbrockenrasen (zB. <i>Stachyo-Brometum</i>)	100—140	170	bis 140	30—60	95—120	0	Braunerde- Gley, Kalk- Paternia	schräg gestreckt
<i>Molinion</i> , Pfeifengras- Streuwiesen (zB. <i>Stachyo-Molinietum</i>) f = feuchte t = trockenere	75—90 25—40	150	75—115 40—50	40—50 20—40	70—90 30—40	0 —1	Mull-(Semi-) Gley Nass-Gley	schräg gestreckt bis leicht konvex konvex
<i>Eriophorion latifoliae</i> , Kalk-Kleinseggenrieder (zB. <i>Primulo- Schoenetum</i>)	5—25	40—90	10—20	7—25	10—15		Anmoor-Gley (Nass-Gley)	stark konvex bis sigmoid
<i>Caricion canescenti- fuscae, saure Klein- seggenrieder</i> (zB. <i>Caricetum diandrae</i>)	5—25	40—90	bis 30	bis 12	7—25	5—(15)	Torf-Anmoor Torf-Mudde	waagrecht ge- streckt bis leicht sigmoid
<i>Eriophorion gracilis</i> Zwischenmoore (zB. <i>Caricetum lasio- carpae</i> i. w. S.)	0—10	20—30	2—5	2—5	0	40—50	Niedermoore (oft schwin- gend!)	waagrecht ge- streckt bis leicht sigmoid
<i>Magnocaricion</i> Grosseggenrieder (zB. <i>Caricetum elatae</i>)	0—25	20—140	2—90	2—30	0—40	5—50	Niedermoore (Anmoor- Gley)	konvex, waag- recht gestreckt bis leicht sigmoid

Vorgang:

Mit dem Teleskop-Bagger werden ungefähr palettengrosse Rasenziegel abgehoben und auf Paletten verladen (Situation s. Abb. 1 b). Bei langer Transportstrecke erfolgt der Verlad der Paletten auf Raupenfahrzeuge, die über die nasse Moorfläche zum Einpflanzort fahren können. Für eine kürzere Strecke (Länge 400 m) wird eine Kleinbahn (handbetriebene Rollwagen) verlegt. Die flachen Ladeflächen der Wagen tragen Paletten, die direkt durch den Bagger mit Rassenziegeln beladen werden können.

Am Einpflanzort wird die Palette vom Gabelstapler übernommen. Dieser bewegt sich auf Metallmatratzen oder Holzbohlen im Einpflanzloch und bringt die Verpflanzeinheiten auf geradem Wege an die gewünschte Stelle. Dort wird der Rasenziegel von Hilfskräften möglichst fugenlos eingeschoben, wobei auch der leere Gabelstapler als Schübhilfe miteingesetzt werden kann. Ein Drainagegraben oder Pumpen sorgen vorübergehend für den Abzug des Wassers im Einpflanzloch.

Nachteile: wie unter 1. Bei körnigem Anmoor ziemlich starke Bodenverluste.

3. Verpflanzung von nassen Moorwiesen

Gesellschaften:

Caricion canescenti-fuscae (inkl. *Caricetum diandrae* sensu JONAS 1933), *Magnocaricion*, allenfalls *Eriophorion gracilis*.

Mittel:

Die Ausarbeitung der Methode erfolgte ein Jahr nach der Verpflanzung der Gesellschaften unter 1. und 2. und basierte auf den Erfahrungen, die dabei gewonnen werden konnten (Dezember bis Ende Februar 1972). Teleskop-Bagger

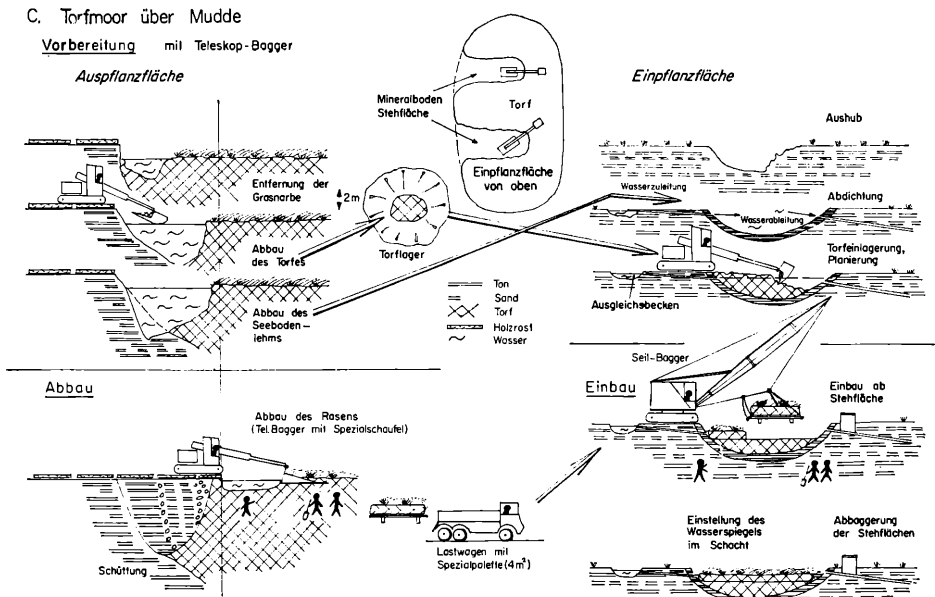


Abb. 2

mit Spezialschaufel (4 m²), Seil-Bagger zur Platzierung der Verpflanzeinheiten, Seil- und Teleskop-Bagger (Norm) zur Vorbereitung der Einpflanzfläche, Lastwagen mit Spezialpaletten (4 m²).

Ferner: Röhren für Zu- und Abfuhr von Wasser, Schacht mit Schieber (vgl. Abb. 2).

Vorgang:

Zunächst wird an hydrologisch günstiger Stelle (Magnocaricion-Fläche in Mulde) eine rund 5 m tiefe Grube ausgehoben, in unserem Falle mit 3000 m² ausnutzbarer Fläche (lichte Weite rund 5000 m²). Diese wird mit Seebodenlehm (dem Grundwasserträger der zu verpflanzenden Vegetationseinheit) etwa 50 cm dick ausgestrichen, wofür der gleiche Bagger eingesetzt werden kann. Alle Arbeiten haben vom Rand der Grube oder dann von fingerartigen Dämmen aus, die in die Grube hineinragen, zu erfolgen (vgl. Skizze in Abb. 2).

Wie der Lehm so stammt auch der nun bis drei Meter tief eingefüllte Torfbrei (feinfaseriger Seggentorf, H 5—6) aus dem Kontaktbereich der Auspflanzfläche. Die ursprünglich unter dem Torf liegende bis 5 m mächtige Muddeschicht wurde weggelassen. (Sie dürfte für die Abschirmung der Vegetationsschicht vom Untergrund nicht wesentlich sein. Ebenso hätte die Übersichtung dieser flüssigen Masse mit Torfbrei erhebliche technische Schwierigkeiten gebracht.)

Nach der Planierung des Torfbreies und der Fertigstellung der Zu- und Abfluss-Vorrichtung mit Schieberschacht kann mit dem eigentlichen Verpflanzvorgang begonnen werden:

Die Verpflanzeinheiten werden mit einem Teleskop-Bagger mit 4 m² grosser Schaufel sorgfältig aus dem Moorrasen herauspräpariert (Hilfskräfte mit Spaten am Rande der jeweiligen Verpflanzeinheit zum Abstechen der Rhizomstränge und Wurzelfilze), auf Spezialpaletten gekippt und mit Lastwagen an den Einpflanzort gebracht. Dort wird die Verpflanzeinheit mit Palette mit einem Seil-Bagger, an vier Seilen hängend, direkt auf die Einpflanzfläche eingelagert, bzw. herausgekippt. Hilfskräfte stehen auf Bretterrosten und sorgen für möglichst fugenlose Einpassung der Rasenziegel. Die Palette wird dann mittels des gleichen Baggers unter dem Ziegel herausgezogen, wobei die Hilfskräfte für die Fixierung des Ziegels sorgen. Ist der Ziegel verrutscht, so wird er mithilfe des Baggers wieder an die richtige Stelle gerückt.

Nach beendeter Einpflanzung werden die Fingerdämme bis unter das Wasserniveau abgeschürft. Weitere Einzelheiten ergeben sich aus Abb. 2.

D. UNTERHALT UND KONTROLLE

Folgende Variablen müssen kontrolliert werden:

1. Zusammensetzung der Vegetation
2. Wasserstand und Wasserschwankungen
3. Einwirkungen der Nährstoffe

1. Zusammensetzung der Vegetation

Beim regelmässigen Herbstschnitt werden die Unkrautbestände der Fugen entfernt. Bei starker Verunkrautung, mit zB. *Juncus articulatus*, wird dieser Eingriff bereits im Sommer durchgeführt.

Das Einwandern von ausläufertreibenden Arten, zB. *Solidago serotina* und *S. canadensis*, *Aster*-Arten, *Calamagrostis epigeios*, wird durch eingesenkte Eternitplatten verhindert.

Spätestens im August wird die Einpflanzfläche vegetationskundlich analysiert (pflanzensoziologische Aufnahme). Die Entwicklung des Rasens wird aufgrund der Mengenverhältnisse der Arten, insbesondere der Vitalität und Artmächtigkeit bestimmter Zeigerarten (zB. *Carex acutiformis*, *Deschampsia caespitosa*, *Carex elata*) beurteilt.

Bisher ergasen sich in den folgenden Gesellschaften meist kleinere Schwierigkeiten in der Erhaltung der ursprünglichen Rasenflecke:

Molinion:

Ausbreitung von *Juncus articulatus* und *J. effusus*, vor allem bei zu breit geratenen Fugen. Starke Vermehrung von *Deschampsia caespitosa* und Hochstauden (*Hypericum perforatum*, *Valeriana officinalis*) bei zu lockerem Oberboden.

Primulo-Schoenetum:

Vermehrung von *Carex elata* zu Ungunsten von *Schoenus ferrugineus* und *nigricans* bei zu hohem Wasserstand (ca. 20 cm über der Norm während der Vegetationsperiode). Entwicklung von *Juncus effusus* in den Fugen.

Caricetum diandrae:

Noch keine Verunkrautung. Vermutlich hat *Carex acutiformis* die Tendenz sich in den randlichen Zonen zu vermehren. Ein Einfluss der abgetragenen Fingerdämme mit Mineralboden (Überschüttung von ca. 50 cm Torf) bleibt abzuwarten.

2. Wasserstand und Wasserschwankungen

Eine allfällige Anpassung der Vegetation an veränderte Bedingungen des Wasserhaushalts zeigt sich schnell an der Artenzusammensetzung, u. a. an Qualität und Quantität von *Molinia*, *Bromus erectus* und *Deschampsia* (s. o.).

Der Wasserstand des *Schoenetum* wird mit einem Stichgraben, derjenige des *Caricetum diandrae* und *Carici-Agrostietum* mit einem Schieber reguliert. Bei zu tiefem Wasserstand kann oligotrophes, aber kalkreiches Wasser durch ein Absetzbecken mit anschließendem Torf-Sand-Kanal aus einem benachbarten Bach eingeleitet werden. Die überschüssigen Basen werden durch den sauren Torf absorbiert.

Bei den *Molinion/Mesobromion*-Flächen wird die Wasserversorgung durch die Umgebung bestimmt, so dass schon vorgängig der Verpflanzung der spezifische Wasserhaushalt des Einpflanzortes ermittelt werden musste.

3. Einwirkungen der Nährstoffe

Die Nährstoffeinflüsse werden mit chemischen Analysen auf bestimmten Probeflächen und mit Zeigerpflanzen erfasst (s. unter D. 1.). Als empfindlichste Fläche darf in diesem Zusammenhang wohl die Gross-Einpflanzfläche mit dem *Caricetum diandrae*-Komplex betrachtet werden. Deshalb werden insbesondere hier an ausgesuchten Stellen — 3 im *Caricetum diandrae*, 3 im *Carici-Agrostietum* — 1—2mal pro Jahr (Spätfrühjahr, Spätsommer) Proben aus dem Hauptwurzelraum entnommen (Wasser, Torf) und auf ihren Nährstoffgehalt

untersucht (P, N, S-Wert). Diese Werte können dann mit den Analysenwerten aus dem intakten *Caricetum diandrae* der Jahre 1962—1965 verglichen werden.

Gleichzeitig wird der Dynamik von *Carex acutiformis* besondere Aufmerksamkeit geschenkt. Denn diese heute nur in der Randzone der Fläche vorkommende Segge darf als guter Zeiger für relativ nährstoff- und basenreiche Verhältnisse gelten: Die Art findet ihre Grenze im mesotrophen *Caricetum elatae comaretosum*. Eine Gegenüberstellung der Nährstoffverhältnisse dieser Gesellschaft mit dem *Caricetum diandrae* lässt die Trophiestufen dieser beiden im Wasserhaushalt ziemlich ähnlichen Gesellschaften erkennen (nach KLÖTZLI 1969, dort Einzelheiten):

Tab. 2. Chem. Verhältnisse in Flachmoorwasser

	N (NO_3^- und NH_4^+) in mg/1 Wasser	P (PO_4^{-3}) in μ g/1 Wasser	CaCO_3 in mg/1 Wasser
<i>Caricetum diandrae</i>	0,05—0,1	5—10	100
<i>Caricetum elatae com.</i> um 0,2		um 20	250—350

Es ist anzunehmen, dass die Einflüsse der kalkreich-N/P-oligotrophen Umgebung der Einpflanzfläche von den randlichen Torflagern abgepuffert werden können. Im Notfall könnte oligotropher Torf in die Randzone eingebracht werden. Eine Veränderung der N/P-Verhältnisse im verpflanzten sehr nassen *Caricetum diandrae*-Komplex ist kaum zu erwarten.

E. AUSBLICK

Es besteht gute Aussicht, dass derartige Streu- und Moorwiesen-Verpflanzungen gelingen, sofern die folgenden Voraussetzungen erfüllt sind:

- weitgehende standörtliche Übereinstimmung von Auspflanz- und Einpflanzfläche,
- möglichst grosse Homogenität in der Einpflanzfläche (geringe Wellung, kleine Fugen),
- Ausschaltung, bzw. Abpufferung von Störfaktoren aus der Umgebung,
- sorgfältiger Unterhalt unter Fortführung der bisherigen Bewirtschaftung und Kontrolle der Verunkrautung an den Nahtstellen zwischen den Verpflanzungen.

Schon geringe standörtliche Unterschiede und ungenügende Homogenität bedingen das Eindringen von Unkräutern (zB. *Juncus-Solidago*-Arten) und die Verbreitung von sonst weniger häufigen Arten (*Deschampsia cespitosa*, *Carex acutiformis*, *Rubus caesius*), die im Vergleich mit den übrigen meist als nährstoffbedürftiger zu kennzeichnen sind.

Für relativ häufige Streu- und Moorwiesen kann aus Kostengründen eine Verpflanzung kaum erwogen werden. Denn für jeden Quadratmeter muss mit einem Aufwand von 300—500 Schweizerfranken gerechnet werden, ein Ansatz, der nur für unikale Objekte erübrigt werden kann.

Alles in allem muss festgehalten werden, dass solche Verpflanzungen kein Freipass sein sollen für technische Rücksichtslosigkeit bei Bauten aller Art.

Vielmehr sind und bleiben sie eine letzte aufwendige und teure Notslösung zur Rettung bedrohter Biotope in einer zunehmend durch menschliche Eingriffe nivellierten Umwelt.

Zusammenfassung

Eine Möglichst präzise und detaillierte Erfassung der Standortverhältnisse in Streu- und Moorwiesen ermöglicht im Notfall eine Verpflanzung seltener und schützenswerter Pflanzengesellschaften an ökologisch homologe Standorte. Umgebte Trax und Seil- und Teleskop-Bagger erlauben es, Gesellschaften aus dem *Mesobromion*, *Malinion*, *Eriophorion latifolii*, *Caricion canescenti-fuscae* und *Magnocaricion* zu versetzen unter Beachtung weitgehender nahezu fugenfreier Homogenität auf der Einpflanzfläche (Abb. 1, 2).

Die Entwicklung des verpflanzten Rasens wird vegetationskundlich, bodenchemisch und hydrologisch verfolgt. Seit 1971 angelaufene Versuche im Randbereich der Pisten des Zürcher Flughafen zeigen die Möglichkeiten und technisch-ökologischen Grenzen der Verpflanzung von Gesellschaften nasser Standorte auf.

Literatur

- BACH, R., KUOCH, R., IBERG, R., 1954: Wälder der Schweizer Alpen im Verbreitungsgebiet der Weisstanne. II. Entscheidende Standortfaktoren und Böden. Mitt. Schweiz. Anst. forstl. Vers'wes. 30, 261—314.
- BOLLER, ELMER, Karin, 1973: Ueber den Einfluss der Düngung auf Streuwiesen und Moore. Dipl. Arb. Geobot. Inst. ETHZ. Mskr. vervielf., 165 S.
- BUCHWALD, K., 1968: Naturnahe und ihnen verwandte, vom Menschen mitgeschaffene Elemente in der Kulturlandschaft. In: BUCHWALD, K. u. ENGELHARDT, W. (Herausg.), Handbuch für Landschaftspflege und Naturschutz 2. Pflege der freien Landschaft. S. 11—69. München/Basel/Wien (Bayr. landwirtsch. Verlag).
- BURNAND, J., im Druck: Zur Verpflanzung von Streu- und Moorwiesen. In: TÜXEN, R. (Herausg.), Symposium »Gefährdete Vegetation und ihre Erhaltung« der Internat. Verein. Vegetationskde., Rinteln/Wes., 1972.
- ELLENBERG, H. u. KLÖTZLI, F., 1967: Vegetation und Bewirtschaftung des Vogelreservates Neeracher Riet. Ber. Geobot. Inst. ETH, Stiftg. Rübel, Zürich, 37, 88—103.
- GIGON, A., 1971: Vergleich alpiner Rasen auf Silikat und Karbonatboden. Konkurrenz- und Stickstoffformenversuche sowie standortkundliche Untersuchungen im Nardetum und Seslerietum bei Davos. Veröff. Geobot. Inst. ETH, Stiftg. Rübel, Zürich, 48, 159 S.
- KLÖTZLI, F., 1969: Die Grundwasserbeziehungen der Streu- und Moorwiesen im nördlichen Schweizer Mittelland. Beitr. geobotan. Landesaufn. Schweiz. 52, 296 S.
- KLÖTZLI, F., 1973: Waldfreie Nassstandorte der Schweiz. Veröff. Geobotan. Inst. ETH, Stiftg. Rübel, Zürich, 51, 15—39.
- KLÖTZLI, F., im Druck: Zur Frage der Neuschaffung von Mangelbiotopen. In: TÜXEN, R. (Herausg.), Symposium »Gefährdete Vegetation und ihre Erhaltung« der Internat. Verein. Vegetationskde., Rinteln/Wes., 1972.
- LANDOLT, E., 1971: Bedeutung und Pflege von Biotopen. In: H. LEIBUNDGUT (Herausg.), Schutz unseres Lebensraumes. Symposium ETH Zürich, 10.—12. 11. 70. S. 187—193. Frauenfeld, Stuttgart (Huber).
- MUNZ, R., 1970: Natur- und Heimatschutz als Aufgabe der Kantone. Basel (SBN), 93 S.
- MUNZ, R., 1973: Landschaftsschutzrecht. In: Schweizerisches Umweltschutzrecht, S. 7—43. Zürich (Schulthess).

- NIEMANN, E., 1973: Vegetation und Grundwasser. Nova Acta Leopold., Suppl. 6, 38, 172 S.
- SHAW, S. P., FREDINE, C. G., 1971: Wetlands of the United States. US Dept. Int., Fish./Wildl. Serv. Circ. 39, 67 S.
- WILDERMUTH, H., 1974: Naturschutz im Zürcher Oberland. Ein Beitrag zu Geschichte, Gegenwart und Zukunft der Natur im oberen Töss- und Glattal. Wet-zikon (Verl. AG Buchdruckerei), 211 S.

Verdankungen

In finanzieller Hinsicht wurde die Arbeit vom Regierungsrat des Kantons Zürich und von der Abteilung für Natur- und Heimatschutz am Eidgenössischen Oberforstinspektorat unterstützt und auch in jeder Hinsicht gefördert, wofür ich ganz speziellen Dank schulde.

Für technische Beratungen und grosszügige Hilfe danke ich den folgenden Herren bestens: Nat. R. J. Bächtold (Ing. Büro Bächtold, Bern), Balz, R. T.; dipl. Ing., Kohl, R. F., dipl. Ing. (Oberbauleitung Flughafenausbau), Adank, J., dipl. Ing., Bramaz, W., Denecke, W., Melotto, G. (alle Locher u. Cie.).

In wissenschaftlicher Hinsicht ist es ein Gemeinschaftswerk des Geobotanischen Instituts, wobei namentlich die folgenden Personen sich massgeblich beteiligt haben: Prof. Dr. E. Landolt, M. Meyer, dipl. Natw., I. Burnand, dipl. Natw., Ch. Roth, dipl. Natw., Susanne Züst, dipl. Natw. — Auch allen hier nicht genannten Ingenieuren und Arbeitern danke ich sehr herzlich.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Mitteilungen der Ostalpin-Dinarischen pflanzensoziologischen Arbeitsgemeinschaft](#)

Jahr/Year: 1978

Band/Volume: [14 1978](#)

Autor(en)/Author(s): Klötzli Frank

Artikel/Article: [Technischer Naturschutz in Mooren 199-209](#)