©Bayerische Akademie für Naturschutz und Landschaftspflege (ANL);download www.zobodat.at

ZUR VERPFLANZUNG VON STREU- UND MOORWIESEN

Erfahrungen von 1969-80

Frank Klötzli

1. Ausgangslage

Zweifellos kann sich der Anreiz zur Verpflanzung von Streu- und Moorwiesen nur in Zwangssituationen ergeben. Eine solche Situation entsteht, wenn Mangelbiotope der Feuchtgebiete durch unabwendbare Bauten aller Art - Flugpisten, Autobahnen - überfahren werden. In solchen auch naturschutzpolitisch nicht mehr zu rettenden Fällen kann die Verpflanzung die letzte Alternative sein.
Erste Erfahrungen mit der Verpflanzung von Feuchtgebieten konnten beim Bau der Autobahn Zürich-Winterthur gesammelt werden. Trotzdem fand man sich vor eine ganz neue Situation, als der Flughafen Zürich-Kloten im ostwärtigen feucht-nassen Bereich weiter ausgebaut wurde. Neu war das Ausmaß der bedrohten Flächen, neu waren die Standorte und neu waren die technischen Möglichkeiten. Diese Konstellation verlangte nach neuen Methoden für den Aushub und das Wiedereinbringen von Vegetation und Untergrund. Ausserdem mußte die Abpuffung der Nährstoffe neu überdacht und die Manipulation der Grundwasserzufuhr überlegt werden.

2. Vorgehen bei der Verpflanzung

Einzelheiten zum Vorgehen bei der Verpflanzung wurden bereits in den ersten Erfahrungsberichten niedergelegt (Klötzli 1975, 1976, Klötzli und Keel 1976).
Voraussetzungen für das Gelingen war in allen Fällen -

- die Kenntnis vom Wasser- und Nährstoffhaushalt der zu verpflanzenden Einheiten und
- eine genaue Rekognoszierung der Standortbedingungen auf den Einpflanzstellen unter Berücksichtigung der Reguliermöglichkeit des Grundwasserstandes und der Möglichkeit, zufließende Nährstoffe abzupuffern,
- die Kenntnis der standortsverändernden Vorgänge bei und nach der Verpflanzung (z.B. Verluste an Unterboden, Verunreinigung der Sodenoberfläche mit Unterboden, z.B. Lehm, Risse in den möglichst groß zu wählenden Soden, stärkere N-Mineralisierung infolge besserer Durchlüftung von Rissen und Fugen zwischen den Soden, Sackungserscheinungen usw.
- die Planung der Unterhalts- und Pflegearbeiten (Bewirtschaftung, Kontrolle der Fugen, Risse und Randzonen, Jäten unerwünschter Arten usw.).

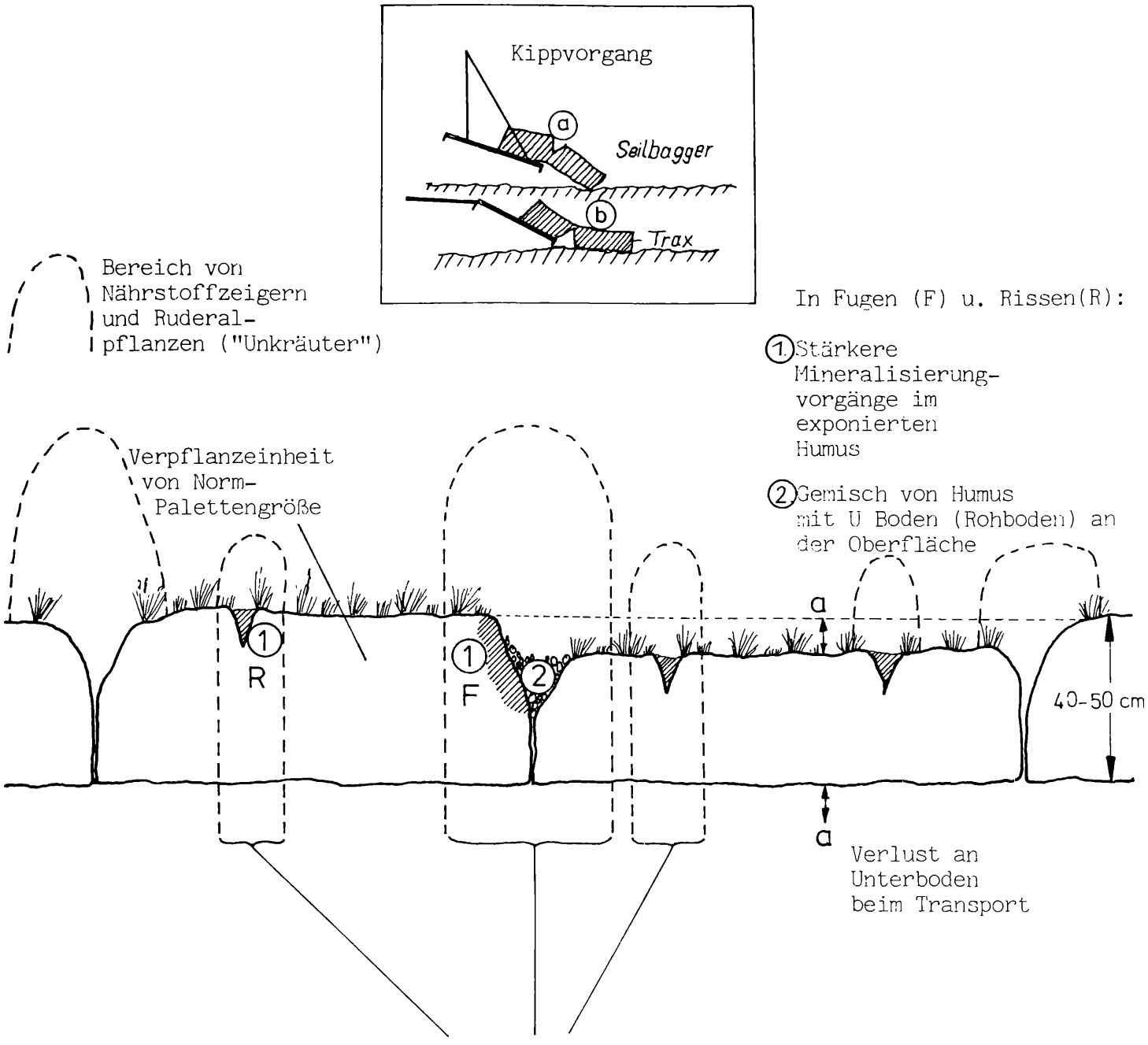
3. Entwicklung verpflanzter Fläche

Jede verpflanzte Fläche erlebt einen "Verpflanzungsschock", der sich darin äußert, daß einzelne Arten zu wuchern beginnen, einige Arten verschwinden und eine Gruppe neuer Arten die Fläche besiedeln oder gar invahieren können. Diese Artenverschiebungen sind größtenteils auf die Hauptstörungen beim Verpflanzungsvorgang zurückzuführen: Veränderungen im Oberboden oder Verluste von Unterboden (bedingt zu tiefe Lage der Sode) ergeben Veränderungen im Nährstoff- und Wasserhaushalt. Am deutlichsten zeigen sich solche Veränderungen in den Fugen zwischen den Soden oder dann entlang Rissen auf den Soden. Denn an diesen am stärksten gestörten Stellen erfolgt eine bessere Durchlüftung des Humushorizonts und damit eine stärkere Mineralisierung organischer Stoffe (z.B. Ankurbelung der N-Mineralisierung). Solche Standortsbedingungen werden namentlich von N-zeigenden Hochstauden sowie einigen Seggen und Binsen vorgezogen, so daß sich eine lokale Verhochstaudung anbahnt, die aber die gesamte Fläche umfassen kann (vgl. Klötzli 1978 und Abb. 1). Diese stärker beschattenden Pflanzenarten können eine positive Rückkoppelung induzieren, indem sie eine verstärkte N-Mineralisierung bewirken (vgl. Bedingun-

©Bayerische Akademie für Naturschutz und Landschaftspflege (ANL);download www.zobodat.at

Abb. 1

Vorgänge in der Labilphase verpflanzter Streu- und Moorwiesen



⊿ Pfl. Ges. durch lokale (Aut-)Eutrophierung

⊿ Licht: Überschattung der ungestörten Bereiche durch hochwüchsige Nährstoffzeiger

⊿ Mineralisierung bei stärkerer Beschattung Tendenz zur "Verhochstaudung"

⊿ Konkurrenz: Verdrängung lichtlieb. Arten
- von Magerkeits-Zeigern

(Folgerungen für den Kippvorgang)

©Bayerische Akademie für Naturschutz und Landschaftspflege (ANL);download www.zobodat.at

gen in "Pufferzonen", bzw. Hochstaudensäumen bei Boller-Elmer 1977).
Folgen dieser Vorgänge sind eine generell erhöhte Produktion auf den verpflanzten Flächen und ein Rückgang eher lichtliebender Arten. Stärker gestörte Flächen müssen in diesem Falle im ersten und allenfalls zweiten Jahre gezielt gejätet werden. Bei richtiger Pflege nimmt die Wirkung der Verhochstaudung relativ bald ab, und die Fläche nähert sich wieder dem früheren Zustand.
Wie aus Tab. 1-4 hervorgeht, ergeben sich in den einzelnen verpflanzten Vegetationseinheiten ziemlich gesetzmäßige Veränderungen, unter denen namentlich die folgenden auffallen:

- Zunahme von größeren Horstgräsern und Einwanderung von Ausläufergräsern und Binsen,
- teilweise Zunahme von Hochstauden (z.T. incl. höherwüchsigen Labkräutern),
- Abnahme von kleineren Horstgräsern, z.T. Verschwinden von niederwüchsigen oder rosettenbildenden Arten.
- Ziemlich konstant bleiben die Leguminosen und Seggen.

Betrachtet man die Veränderungen in den Zeigerpflanzen, so lassen sich die folgenden Aussagen machen:
Zunahme von Nährstoff- (und Störungs-)Zeigern, z.T. von Invasionsarten wie Festuca rubra, Rubus caesius,

- von Pionierarten roher Lehmböden,
- von ausläufertreibenden Pionierarten lockerer (wechsel-)trockener Lehm- und Sandböden,
- von Nässezeigern auf lokal etwas nasseren Standorten.

Abnahme lichtliebender Arten (vgl. Rosettenpflanzen) und Magerkeitszeigern. Wegen stärkerer Wurzelverluste oder Abschürfen der Rhizome verschwinden gewisse Arten aus den Orchidaceen, Apiaceen und Equiseten ganz oder zeigen große, meist reversible Schwächezeiten (Einzelheiten s. Tab. 5).
Diese Veränderungen im Bestand sind somit eine direkte Folge von Störungen bei der Verpflanzung, wie z.B. Fugen und Risse, welligere Oberfläche, die weitere Veränderungen in der Garnitur der Feuchte- und Nährstoffzeiger nach sich ziehen können, oder dann mögen auch indirekte Fremdeinflüsse (z.B. zufließende Nährstoffe aus der Umgebung) sowie die Intensität der Pflege mitspielen.
Qualitativ, aber weniger quantitativ, zeigen sich so oft recht starke Veränderungen, die sich indessen gesamtphysiognomisch kaum äußern. Bei jeder Verpflanzung muß zudem jede Vegetationsveränderung gesondert gewertet werden, bevor man sich ein Gesamtbild für die einzelnen Vegetationseinheiten machen kann. Denn namentlich die Einwanderung neuer Arten hängt sehr stark von der Zusammenstellung der Kontaktvegetation ab (Distanz zur Samenquelle, Einwanderungsmöglichkeit für Ausläuferarten, vgl. z.B. Wegelin, 1980) sowie von der Möglichkeit der Installation der Keimlinge, also von der Art offener Flächen im verpflanzten Bestand, wobei die Bedingungen für Neuzuzügler von der Zusammensetzung der installierten Arten abhängt (vgl. z.B. auch Durchdringungsgeschwindigkeit bei Bornkamm, 1961). In jedem Fall aber ist die (oft scheinbare, weil fluktuierende) Abnahme an Arten schneller und größer als die Zunahme an z.T. unerwünschten Arten (Störungszeiger). Außerdem verdient erwähnt zu werden, daß auch in sogenannten ungestörten Grünlandbeständen größere artspezifische Fluktationen die Regel sind, wie sie z.B. van den Bergh (i.Dr.) beschrieben hat.
Insgesamt betrachtet ergeben sich in verpflanzten Flächen Standortveränderungen, wie sie auf brachfallenden Grünland beobachtet wurden. So berichtet auch Schreiber (1980) von Nährstoffumschichtungen und anderen Veränderungen im Nährstoffhaushalt durch die Wirkung von akkumulierter Streue ("Mulch") und liegenbleibenden Haufen von Wühlmäusen und Maulwürfen, wo fugenähnliche Verhältnisse entstehen. Lichtliebende Arten und gewisse Rosettenpflanzen gehen auch in diesem Falle zurück, und Arten mit unterirdischen Ausläufern wandern ein. Vergleichbare Artenverschiebungen werden überdies von Krüsi (mdl. Mitt.) in brachfallenden Halbtrockenrasen untersucht, was darüber hinaus starke Veränderungen in Blühzeitpunkt und Blütenansatz bedingt. Auch in seinem Falle werden z.B. Centaurea jacea und Chrysanthemum leucanthemum geschwächt oder verschwinden ganz. Schließlich ergaben sich durchaus vergleichbare Ergebnisse schon im "Hohenheimer Grundwasserversuch", was z.B. die Einwanderungsgeschwindigkeit von ähnlichen oder denselben "Unkräutern", was ihre Installationsmöglichkeiten und die Häufigkeit ihres Auftretens betrifft (Lieth und Ellenberg, 1958; z.B. Ausbreitung von Juncus effusus, Deschampsia caespitosa, Lotus uliginosus und Agrostis alba).

Zusammenfassend ausgedrückt ergibt sich bei einer Verpflanzung eine Labilphase von etwa 5 - 8 Jahren Dauer, die von einer Rekonstitutionsphase abgelöst wird (mehr in Klötzli, im Druck). Von der Sukzession her betrachtet, ergibt sich mit laufenden Stand-

©Bayerische Akademie für Naturschutz und Landschaftspflege (ANL);download www.zobodat.at

ortsänderungen keine eigentliche Folge von definierbaren Sukzessionsstadien, sondern ein kontinuierlicher individueller "Sukzessionsregen" von eindringenden und abtretenden Pflanzenarten.

4. Konsequenzen für den Naturschutz

Die Konsequenzen für den Naturschutz sind klar:
a) Die Grundartenkombination bleibt weitgehend erhalten.
b) Wichtige Einzelarten halten sich oder erscheinen nach einiger Zeit wieder neu.
Das Gelingen einer Verpflanzung hängt außerdem von der Voraussetzung ab, daß der Vorgang finanziell und personell abgesichert wird und unvorhergesehene Veränderungen mit dem notwendigen Pflegeaufwand ausgebügelt werden können. Dabei wird aus den Fluktuationen wichtiger Arten relativ schnell klar, wann man es mit dem scheinbaren oder wirklichen Verschwinden bestimmter empfindlicher Pflanzenarten zu tun hat (Orchidaceae, Apiaceae).
Der ganze Aufwand mag zunächst übertrieben erscheinen. Aber abgesehen von den Folgerungen, die sich für die allgemeine Naturschutzpraxis daraus gewinnen lassen (z.B. für die Beurteilung von Pflegemaßnahmen und die Erfassung von Umwandlungstendenzen bzw. die Toleranz gegenüber Standortsänderungen), rechtfertigt sich die Methode der Verpflanzung sicher dann,
- wenn Singularitäten verschwinden würden (bei Pflanzen oder Pflanzengesellschaften),
- wenn die Vorkommen bestimmter Pflanzen oder Pflanzengesellschaften wesentliche Einbußen erleiden würden (Verlust an wesentlicher Repräsentanz).

Darüber hinaus schadet es unseres Erachtens nichts, wenn bekannt wird, wie teuer das Abheben einer "Freske" der Natur wird, wieviel Aufwand es braucht, um die Freske an stilgerechtem Ort zu restaurieren und wie unmöglich es ist, eine Mona Lisa des Naturschutzes vollumfänglich zu rekonstruieren.

Verdankungen
Für die Mithilfe bei den Kontroll- und Pflegearbeiten danke ich den Mitgliedern des Geobotanischen Instituts der ETH, Zürich, sehr herzlich, ebenso der Fachstelle für Naturschutz am Amt für Raumplanung des Kantons Zürich und ihre immer sehr wohlwollende Unterstützung.

Zusammenfassung

1. Ausgangslage jeder Verpflanzung ist eine Zwangssituation bei unabwendbaren Bauten aller Art.
2. Einzelheiten des technischen Vorgehens und erste Erfahrungen wurden bereits an anderer Stelle beschrieben.
Voraussetzungen für das Gelingen umfassen eine genaue Kenntnis der speziellen Standortsbedingungen und der standortsverändernden Vorgänge bei der Verpflanzung sowie eine Vorausplanung der Pflege- und Unterhaltungsarbeiten.
3. Jede verpflanzte Fläche zeigt einen "Verpflanzschock", der sich durch die Störung der intakten Rasensoden ergibt (z.B. stärkere Mineralisierung im Humus) und meist vorübergehende Artenverschiebungen bedingt (Abb. 1). Tab. 1-5 zeigen das Ausmaß und die Gesetzmäßigkeiten solcher Verschiebungen. Vor allem Nährstoffzeiger und Ruderalpflanzen sind Ausdruck dieser Umwandlungstendenzen. Die Veränderungen sind abhängig von der Stärke des Verpflanzschocks und den Verhältnissen in der Umgebung.
Verschiedene Umwandlungsvorgänge sind denen auf brachfallendem Grünland vergleichbar. Einzelheiten zur Sukzession nach Verpflanzungen werden in einem zweiten Teil festgehalten.
4. Die Konsequenzen für den Naturschutz ergeben sich aus der eingeschränkten Machbarkeit dieses technischen Vorganges bei nicht tolerierbaren Verlustsituationen und aus den finanziellen und personellen Möglichkeiten.

Literatur

BOLLER-ELMER K., 1977: Düngungseinflüsse von Intensivgrünland auf Streu- und Moorwiesen. Veröff. Geobot. Inst. ETH, Stiftung Rübel, 63, 103 S.

BORNKAMM R., 1961: Über die Rolle der Durchdringungsgeschwindigkeit bei Klein-Sukzessionen. Veröff. Geobot. Inst. ETH, Stiftung Rübel, 37, 15-26.

KLÖTZLI F., 1975: Naturschutz im Flughafengebiet - Konflikte und Symbiose. Flughafen-Information 3, 3-13, 21.

- 1975: Verpflanzung von Mooren. Garten u. Landschaft 85, 23-28.

- 1978: Zur Bewaldungsfähigkeit von Mooren in der Schweiz. Telma 8, 183-192.

- (im Druck): Zur Reaktion verpflanzter Ökosysteme der Feuchtgebiete. Dat. u. Dokum. Umweltschutz.

LIETH H. (ELLENBERG H.) 1958: Konkurrenz und Zuwanderung von Wiesenpflanzen. Z. Acker- u. Pfl.bau 106, 205-223.

©Bayerische Akademie für Naturschutz und Landschaftspflege (ANL);download www.zobodat.at

SCHREIBER K.-F. 1980: Brachflächen in der Kulturlandschaft. In: Dat. Dokum. Umw.schutz 30, 61-93.

VAN DEN BERGH J.P. (im Druck): Interactions between plants and population dynamics. Verh. Ges. Oekol. 10, Berlin 1980.

WEGELIN T. 1979: Sukzession auf offenen Böden im Schaffhauser Jura. Diplomarbeit Geobot. Inst. ETH, Stiftung Rübel, Manuskript, 113 S.

Anschrift des Verfassers:

Professor Dr. F. Klötzli
Geobotanisches Institut der
Eidgenössischen Technischen Hochschule
Zürichbergstr. 38
CH-8044 Zürich

©Bayerische Akademie für Naturschutz und Landschaftspflege (ANL);download www.zobodat.at

Tabelle 1

Entwicklung verpflanzter Streu- und Moorwiesen: Bsp. Mesobromion Normal-Entwicklung

Fläche	St.-Brom.typ ›Pflanzgarten‹							
Kontroll-Jahr	< 71	74	75	76	77	78	79	80
Ursprünglich domin. Arten:								
Bromus erect.	▬	▬	▬	▬	▬	▬	▬	▬
Brachyp. pinn.	▬	▬	▬	▬	▬	▬	▬	▬
Koeleria crist.	▬	- -		- -	▬	- -	- -	
Festuca rubra	▬	▬	▬	▬	▬	▬	▬	
Agrostis tenuis	▬	▬	▬	▬	▬	▬	▬	
Anthox. odor.	▬	▬			▬	- -	- -	
Dactylis glom.	▬	▬	▬	▬	▬	- -	▬	
Festuca arund.	▬	▬	▬	▬	- -	▬	- -	
Neu domin. Arten:								
Molinia litoralis	- -	- -	▬	▬	▬	▬	▬	
Poa prat. angust.		▬	▬	▬	▬	▬	▬	
Molinia coerulea	- -	- -	▬	▬	▬	▬	▬	
Deschamps. caesp.	- -	▬	▬	▬	▬	▬	▬	
Holcus lanatus	- -	- -	- -	▬	▬	- -	▬	
Übrige Arten:								
Avena pubesc.	▬	▬	▬	▬	▬	- -	▬	
Briza media	- -	▬	▬	▬	▬	▬	- -	
Phleum prat.		- -	- -	▬	▬	▬	- -	
Arrhenath. el.	- -	▬	▬	▬	▬	- -	▬	
Trisetum flav.	- -	▬	▬	▬	▬	- -	▬	
Siegl. decumb.	▬	▬	▬	▬	▬	▬	- -	
Ursprünglich domin. Arten:								
Carex flacca	▬	▬	▬	▬	▬	▬	▬	
– verna	▬	▬	▬	▬	▬	▬	▬	
– pallesc.	▬	▬	▬	▬	▬	▬	▬	
Neue Arten:								
Carex panicea	▬	▬	▬	- -	▬	▬	- -	
– hirta	▬	▬	▬	▬	- -	▬	- -	
Juncus effus.	▬	▬	- -	- -	- -	▬	- -	
Ursprünglich domin. Arten:								
Lathyrus prat.	▬	▬	▬	▬	▬	▬	▬	
Lotus cornic.	▬	▬	- -	▬	- -	- -	▬	
Trifolium prat.	▬	▬	▬	▬	▬	▬	- -	
Vicia sepium	▬	▬	▬	▬	▬	- -	▬	
Hippocrepis c.	▬	▬	▬	▬	▬	▬	▬	
Übrige Arten:								
Trifolium mont.	- -	▬	▬	▬	▬	▬	▬	
– dubium	- -	▬	▬	▬	▬	▬	▬	
Lotus uliginos.	▬	▬	▬	- -	▬	- -	▬	
Wichtigste Moose:								
Scleropodium p.	▬	▬	▬	▬	▬	▬	▬	
Rhytidiad. squ.	▬	▬	▬	▬	▬	▬	▬	
Rh. triquetr.	▬	▬	▬	▬	▬	▬	▬	
Thuidium phil.	▬	▬	▬	▬	▬	▬	▬	
Ctenidium moll.	▬	▬	▬	▬	▬	▬	▬	
Acrocladium c.	- -	▬	▬	▬	▬	▬	▬	

Fläche	St.-Brom.typ ›Pflanzgarten‹							
Kontroll-Jahr	< 71	74	75	76	77	78	79	80
Ursprünglich domin. Arten:								
Stachys officin.	▬	▬	▬	▬	▬	▬	▬	
Galium verum.	▬	▬	▬	▬	▬	▬	▬	
Sanguisorba min.	▬	▬	▬	▬	▬	- -	▬	
Galium album	▬	▬	▬	▬	▬	- -	- -	
Plantago lanceol.	▬	▬	▬	▬	▬	- -	▬	
Hypericum perf.	▬	▬	▬	▬	▬	▬	▬	
Potentilla erecta	▬	▬	▬	▬	▬	▬	▬	
Viola hirta	▬	- -	▬	- -	▬	▬	- -	
Primula veris	▬	▬	▬	▬	- -	▬	▬	
Scabiosa columb.	▬	- -	- -	- -	▬	▬	▬	
Veronica cham.	▬	- -	▬	▬	- -	- -	- -	
Silaum silaus	▬	- -	▬	- -	▬	▬	▬	
Plantago media	▬	▬	▬	▬	▬	▬	▬	
Chrysanth. leuc.	▬	▬	▬	▬	▬	▬	▬	
Linum cathart.	▬	▬	▬	▬	▬	▬	▬	
Galium pumil.	▬	▬	▬	▬	▬	▬	▬	
Succisa prat.	▬	▬	▬	▬	▬	▬	▬	
Knautia arvens.	▬	▬	▬	▬	▬	▬	▬	
Achillea millef.	▬	▬	▬	▬	▬	▬	▬	
Neu domin. Arten:								
Rubus caesius		- -	▬	▬	▬	▬	▬	
Valeriana offic.			- -	- -	o	- -	o	
Übrige Arten:								
Ajuga reptans	- -	▬	▬	▬	▬	- -	▬	
Ranunculus nem.	- -	▬	▬	- -	▬	▬	▬	
Prunella vulg.	- -	▬	▬	▬	▬	▬	▬	
Rumex acetosa	- -	- -	▬	▬	- -	- -	- -	
Hypericum mac.	- -	▬	▬	▬	▬	- -	▬	
Pastinaca sat.	- -	▬	▬	- -	▬	▬	▬	
Polygala vulg.	- -	▬	▬	▬	▬	▬	▬	
Campanula glom.	- -	▬	▬	▬	▬	▬	▬	
C. patula	- -	▬	▬	▬	▬	▬	▬	
Pimpinella saxifr.	- -	▬	▬	▬	▬	▬	▬	
Neue Arten:								
Senecio erucifol.	▬	▬	- -	- -	▬	- -	▬	
Geranium pal.	▬	▬	- -	- -	- -	▬	- -	
Potentilla sterilis	▬	▬	▬	- -	▬	- -	▬	
Filipendula ulm.	▬	▬	▬	▬	▬	▬	▬	
Lythrum salic.	▬	▬	▬	▬	▬	- -	▬	
Equisetum arv.	▬	▬	▬	▬	▬	▬	- -	
Euphorbia cyp.	▬	▬	▬	▬	▬	- -	▬	
Unkräuter:								
Epilobium parv.	▬	▬	▬	▬	▬	- -	- -	
Cirsium arv.	▬	- -	▬	▬	▬	▬	▬	
C. lanceolat.	▬	▬	- -	▬	- -	▬	▬	
Galeopsis bifid.	▬	- -	▬	▬	▬	- -	▬	
Verbena offic.	▬	▬	▬	▬	▬	▬	- -	
Wichtigste Holzpfl.:								
Alnus glutinosa	▬	▬	- -	- -	- -	- -	- -	
Frangula aln.	▬	▬	- -	- -	- -	▬	▬	
Crataeg. monog.	▬	▬	- -	- -	- -	▬	- -	
Viburnum opul.	▬	▬	- -	- -	- -	▬	▬	
Quercus robur K.	▬	▬	▬	▬	▬	- -	- -	
Rhamnus cath.	▬	▬	▬	▬	- -	▬	- -	

Legende zu Tabelle 1 bis 4:

- - - - - - + / ▬ 1 bis 5 } der Artmächtigkeitsskala nach Braun-Blanquet

o / V } über der Linie } = reduzierte Vitalität / = ausgerissen

©Bayerische Akademie für Naturschutz und Landschaftspflege (ANL);download www.zobodat.at

Tabelle 2

Entwicklung verpflanzter Streu- und Moorwiesen: Bsp. Molinion Entwicklung aus Mesobromion

Fläche	St.-Molin.typ ›Rümlang S(SW)‹							
Kontroll-Jahr	< 71	74	75	76	77	78	79	80
Ursprünglich domin. Arten:								
Bromus erectus	═	– –		– –	– –			
Anthoxanth. odor.	═	═						
Festuca rubra	═	═	═	═	═	– –		═
Holcus lanatus	═	═	– –	═	– –			– –
Briza media	═				═			
Avena pubesc.	═							
Neu domin. Arten:								
Molinia coerulea	– –	═	═	═	═	═		═
Deschampsia caesp.		═	– –	– –	═	– –		═
Festuca arundin.		═	– –	– –	– –			═
Calamagr. epig.		═	═		═	═		═
Übrige Arten:								
Dactylis glom.	– –							
Agrostis tenuis	– –				– –			– –
– a. gig.			– –	– –	═	– –		═
Poa prat. angust.	– –							
Koeleria cristata		– –						
Arrhenath. el.	– –							
Ursprünglich domin. Arten:								
Carex panicea	═	═	═	═	═	═		═
– pallescens	═	═	– –	– –	– –	– –		═
– caryophyllea	═							
Neu domin. Arten:								
Carex flacca	– –	═	═	═	═	═		– –
– pulicaris			═	═	═	– –		═
Juncus effusus		═	═	═	═	═		═
– inflexus		═	═	═	═	– –		═
Übrige Arten:								
Carex umbrosa	– –		– –	– –	– –	– –		– –
– remota			– –	– –				
– flava lep.		– –				– –		
– hostiana								═
– davall.					– –	– –		═
Juncus artic.		═	═		– –	– –		– –
Colchicum aut.	– –		– –			– –		
Ursprüngl. dom. Arten:								
Lotus cornicul.	═	═	– –	– –				═
Lathyrus prat.	═	– –	– –	═	═	═		═
Vicia cracca	═	═	– –	═	═	– –		═
Trifolium prat.	═							
übr.: Lotus ul.	– –			═	– –	– –		
Wichtigste Moose:								
Rhytidiad. squ.	═		═					
Scleropod. pur.	═	═	═		– –			
Acrocladium c.	– –	═	═	═	═	═		═
Mnium affine						– –		– –
Climacium d.								– –

Fläche	St.-Molin.typ ›Rümlang S(SW)‹							
Kontroll-Jahr	< 71	74	75	76	77	78	79	80
Ursprünglich domin. Arten:								
Stachys officin.	═		– –			– –		
Galium verum	═	═		– –	– –	– –		– –
Ranunculus nem.	═	– –		– –		– –		– –
Plantago lanc.	═			– –				
Potentilla erecta		═	═	═				═
Filipendula ulm.		═	═					═
Succisa prat.		═	– –		– –	– –		
Ajuga reptans	═			– –	═			
Viola hirta	═							
Primula veris	═							
Scabiosa col.	═							
Thymus serp. pul.	═							
Knautia arv.	═							
Daucus carota	═							
Rhinanthus min.	═							
Leontodon hisp.	═							
Prunella vulg.	═							
Chrysanth. leuc.	═							
Cerastium caesp.	═							
Veronica cham.	═							
Neu domin. Arten:								
Valeriana di.	– –	═	═	═	– –	– –		═
Mentha aquat.		═	═	═	═	– –		═
Lysimachia vulg.		═	═	═	═	═		═
Übrige Arten:								
Galium moll. a.	– –		– –	– –	– –	– –		– –
– uliginosum	– –	═	═	– –	– –	– –		– –
Cirsium palustre	– –	– –	– –	– –	– –			– –
Hypericum perf.	– –							
Centaurea j. ang.	– –							
Rumex acetosa	– –							
Picris hierac.	– –							
Campanula pat.	– –							
Achillea millef.	– –							
Heracleum sph.	– –							
Taraxacum off.	– –							
Silaum silaus	– –							
Neue Arten:								
Linum cathart.				– –				
Lysimachia num.				– –				
Geum rivale					– –			
Angelica silv.								– –
Galium palustre								– –
Unkräuter:								
Solidago serot.		✓ – –						
Epilobium parv.								✓ – –
Wichtigste Holzpfl.								
Frangula alnus		═	═	═	═	– –		– –
Rhamnus cath.		– –	– –	═	═	– –		– –

©Bayerische Akademie für Naturschutz und Landschaftspflege (ANL);download www.zobodat.at

Tabelle 3
Entwicklung verpflanzter Streu- und Moorwiesen: Bsp. Eriophorion lat.

Fläche	Primulo-Schoenetum typ.							
Kontroll-Jahr	< 71	74	75	76	77	78	79	80
Ursprünglich domin. Arten:								
Molinia coer.								
Briza media								
Übrige Arten:								
Festuca ovina	– –							
Sieglingia dec.	– –							
Neue Arten:								
Agrostis a. gig.		– –			– –			
Deschampsia c.		– –				o	– –	
Phragmites com.			– –	– –	– –			
Calamagr. epig.				– –	– –	– –	– –	
Ursprünglich domin. Arten:								
+ int.								
Schoenus nigr.								
– ferrugin.								
Carex flacca			– –	– –	– –	– –		
Epipactis pal.		– –			– –	– –	– –	
Gymnadenia od.								
Übrige Arten:								
Carex panicea	– –					– –		
– hostiana	– –		– –				– –	
Juncus subnod.	– –		– –	– –		– –		
Spiranthes aest.	– –						– –	
Tofieldia calyc.	– –							
Orchis palustr.	– –		– –					
Neue Arten:								
Carex elata		– –	– –	– –	– –	– –	– –	
– lepidoc.		– –	– –	– –	– –	– –		
Juncus artic.		– –			– –			
Wichtigste Moose:								
Chrysohypnum stell.						– –		
Drepanocl. interm.						– –		
Acroclad. cusp.		– –				– –		
Fissidens ad.		– –					– –	
Ctenidium moll.								
Scorpidium sc.								
Aneura ping.								
Dicranum pal.								
Bryum pseudotr.			– –		– –	– –		

Fläche	›Cheibenwinkel‹ S 70 m²							
Kontroll-Jahr	< 71	74	75	76	77	78	79	80
Ursprünglich domin. Arten:								
Potentilla erecta								
Linum cathart.			– –			– –		
Succisa prat.				– –			– –	
Serratula tinct.		– –	– –	– –	– –		– –	
Centaurea j. ang.				– –	– –		– –	
Parnassia pal.		– –	– –	– –	– –	– –	– –	
Primula farin.			– –		– –	– –	– –	
Übrige Arten:								
Mentha aquat.	– –	– –	– –	– –	– –	– –	– –	
Taraxac. off. pal.	– –			– –			– –	
Prunella vulg.	– –						– –	
Leontod. h. glabr.	– –							
Cirsium pal.	– –			– –				
Pinguicula r.	– –		– –					
Stachys officin.	o – –							
Neue Arten:								
Lythrum sal.		o – –			– –	– –	– –	
Galium p. elong.					– –			
Eupatorium c.				o – –				
Polygala amar.							o – –	
Filipendula ulm.								
Selinum carvif.				o – –	o – –			
Hypericum perf.								
Galium uligin.					– –			
Unkräuter:								
Solidago serot.				✓	✓			
Sonchus olerac.				✓ – –				
Polygonum lap.				✓ – –				
Epilobium parv.					✓ – –			
Wichtigste Holzpfl.:								
Frangula alnus			– –			– –		
Quercus rob. K.	– –					– –	– –	
Fraxinus exc. K.		– –						
Alnus glut. K.				✓ – –				

©Bayerische Akademie für Naturschutz und Landschaftspflege (ANL);download www.zobodat.at

Tabelle 4

Entwicklung verpflanzter Streu- und Moorwiesen: Bsp. Caricion fuscae ›Tägerloh‹ (nur je innerste Dauerfläche 3/5)

Fläche	Caricetum diandrae								
Kontroll-Jahr	71	73	74	75	76	77	78	79	80
Ursprüngl. dom. Arten:									
Molinia coer.	– –		– –	– –	– –				
Agrostis can.							– –	– –	– –
Übrige Arten:									
Festuca rubra									
Poa prat. ang.									
Phragmites com.									
Anthoxanth. odor.									
Holcus lanatus									
Neue Arten:									
Calamagr. epig.									
Ursprüngl. dom. Arten:									
Carex diandra									
– rostrata									
– fusca									
– panicea									
Eriophor. ang.			– –				– –		
Übrige Arten:									
Carex elata	– –							– –	
– lepidocarpa	– –								
Orchis latifolia	– –								
– incarnata	– –								
Neue Arten:									
Juncus effusus							– –		
J. articulatus									
Neu domin. Arten:									
Lotus uliginos.							– –		
Übrige Arten:									
Lathyrus prat.									
Ursprüngl. dom. Arten:									
Comarum pal.									
Galium pal. pal.									
Menyanthes trif.									
Galium uliginos.	– –								
Mentha aquat.	– –		– –				– –		
Crepis paludosa									
Neu domin. Arten:									
Epilobium pal.	– –					– –			
Lychnis flos-coc.									
Hypericum acut.									
Übrige Arten:									
Lythrum salic.		– –					– –		
Lysimachia vulg.		– –	– –	– –	– –	– –	– –	– –	
Cirsium palustre									
Potentilla erecta									
Equisetum fluv.									
– palustre									
Cardamine prat.	– –								– –
Valeriana dioica									
Hydrocotyle vulg.									
Selinum carvit.									
Wichtigste Moose:									
Drepanocl. interm.									
Aulacomnium pal.									
Climacium dendr.				– –	– –		– –	– –	
Acrocladium c.									
Atrichum undul.									
Chrysohypn. stell.									
Bryum p. triqu.									
Eurhynch. striat.									
Cirriphyll. pilifer.									
Mnium affine coll.				– –	– –			– –	– –
Scleropod. pur.									
Calliergon gig.				– –					

Fläche	Carici-Agrostietum								
Kontroll-Jahr	71	73	74	75	76	77	78	79	80
Ursprüngl. dom. Arten:									
Molinia coer.									
Agrostis can.									
Übrige Arten:									
Festuca rubra	– –		– –					– –	
Poa prat. ang.									– –
Phragmites com.	– –								
Anthoxanth. odor.	– –								
Holcus lanatus	– –								
Neue Arten:									
Calamagr. epig.			– –						
Ursprüngl. dom. Arten:									
Carex diandra								– –	– –
– rostrata					– –				
– fusca									
– panicea									
Eriophor. ang.							– –		– –
Übrige Arten:									
Carex elata	– –							– –	
– lepidocarpa	– –								
Orchis latifolia	– –								
– incarnata	– –								
Neue Arten:									
Juncus effusus							– –		
J. articulatus									– –
Neu domin. Arten:									
Lotus uliginos.	– –								
Übrige Arten:									
Lathyrus prat.		– –			– –			– –	– –
Ursprüngl. dom. Arten:									
Comarum pal.									
Galium pal. pal.			– –	– –				– –	– –
Menyanthes trif.									
Galium uliginos.		– –				– –	– –		
Mentha aquat.			– –	– –					
Crepis paludosa									
Neu domin. Arten:									
Epilobium pal.									
Lychnis flos-coc.							– –	– –	– –
Hypericum acut.	– –	– –	– –	– –			– –		
Übrige Arten:									
Lythrum salic.	– –		– –	– –	– –	– –		– –	– –
Lysimachia vulg.	– –	– –	– –		– –				
Cirsium palustre	– –		– –			– –	– –	– –	– –
Potentilla erecta	– –			– –	– –	– –		– –	– –
Equisetum fluv.									
– palustre	– –							– –	
Cardamine prat.	– –		– –	– –					
Valeriana dioica	– –								
Hydrocotyle vulg.	– –								
Selinum carvit.	– –								
Wichtigste Moose:									
Drepanocl. interm.									
Aulacomnium pal.									
Climacium dendr.							– –		
Acrocladium c.									
Atrichum undul.									
Chrysohypn. stell.									
Bryum p. triqu.	– –								
Eurhynch. striat.									
Cirriphyll. pilifer.									
Mnium affine coll.									
Scleropod. pur.				– –	– –				
Calliergon gig.									

©Bayerische Akademie für Naturschutz und Landschaftspflege (ANL);download www.zobodat.at

Tabelle 5
Veränderung des Pflanzeninventars in den Verpflanzflächen

	Pflanzenart	Meso 2	Mol 6	Schoe 2	Cc 6 dia fu	Bemerkungen
⊕	Molinia litoralis	□				Vorteil auf rohem Lehmbo.
neue oder geförderte Arten	Festuca rubra	□	□			lok. Invasions-A.
	Poa prat. angustifolia	□	□			nach Störg.
	Carex hirta	□	□			N.- u. Stör.-Z.
	Hypericum perforatum	□	□			auch (z.T.) in
	Rubus caesius	□	□			Rekonstitutionsphase
bei gleichbleibendem Sto.	Deschampsia caespitosa	□	□	□		N.- u. Stör.-Z.
	Juncus inflexus/effusus/articulatus	o	□	□	□	v.a. in Labilphase
meist Nährstoff-Zeiger u. Rohboden-pioniere	Carex pulicaris		□			
	Filipendula ulmaria/(Lysimachia vulg.)		□			meist
	Cirsium oleraceum		□			N.-Z.
	Valeriana officinalis		□			
	Lotus uliginosus		□			ergeben Umwand-
	Cirsium palustre		□			lungstendenz zu
	Angelica silvestris		□			Filipendulion
	Climacium dendroides		□			
	Agrostis alba gigantea		□	□		meist
	✪ Carex flava (lepidocarpa)/davall.		□	□		Pionier-Arten
	✪ Lythrum salicaria/Valeriana dioica		□	□		auf Rohböden
	Phragmites communis		□	□	□	mit
	Calamagrostis epigeios		□	□	□	Ausläufern
	Mentha aquatica/(Carex acutif.)		□	□	□	eindringende Arten
	✪ Carex elata / Scutellaria galeric.			□		Arten lokal
	✪ Galium palustre			□	□	nasserer Sto.
						›spontane‹ Nässezeiger ✪
⊖	Bromus erectus / Dactylis glom.	□	□			L
benachteiligte Arten	Colchicum autumnale	□	□			G
	Orchis morio / mascula	□	□			L G
	Trifolium pratense / montanum	□	□			?
	Silaum silaus	□	□			Pf
	Chrysanthemum leucanthemum	□	□			(L) ?
	Prunella vulgaris / Plantago lanc. Ranunculus nem.	□	□			L
bei gleichbleibendem Sto.	Briza media	o	□	□		L
	Equisetum arvense / palustre	□	□	□		Pf
	Stachys officinalis / Linum cath.	o	□	□		(L) ?
	Gymnadenia conopea / odoratissima	□	□	□		G
meist Lichtarten Geophyten u. Tiefwurzler	Selinum carvifolia		□	□	o	Pf
	Polygala amarella		□	□		L
	Orchis palustris / Spiranthes aest.			□		G
	Orchis incarnata				□	G
	Equisetum fluviatile				□	Pf
	Crepis paludosa				□	?
⊖	① Festuca ovina capill.	□				● systematisch wichtige Arten
t-Zeiger	● Koeleria cristata / Avena pub.	□				
	● Hippocrepis comosa	□				
›empfindl.‹	Thymus serpyll. pulegioides	□				① bei Tendenz von
meist	● Polygala vulgaris / Rhinanthus minor	□				Mesobromion zu
lichtlieb.	● Pimpinella sax. / Daucus car.	□				Molinion
Trockenhts.-	● Campanula glom. / Achillea mill.	□				
Zeiger	Knautia arvensis	□				② bei Tendenz von
	② Sanguisorba minor / Viola hirta	o	□			Molinion zu
	Primula veris / Stachys officin.	o	□			Eriophorion lat.
	Scabiosa col. / Centaurea j. angust.	o	□			

Benachteiligung von L = lichtlieb. Arten, G = Geophyten (v.a. Orchideen) Pf = Pfahl- und sonstigen Tiefwurzlern (Apiaceae, Equisetum) (? = unbek. Ursachen, meist Lichtmangel d.h. ⊕)

großes Quadrat: starke
kleines Quadrat: schwache Veränderung

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Laufener Spezialbeiträge und Laufener Seminarbeiträge (LSB)

Jahr/Year: 1980

Band/Volume: 5_1980

Autor(en)/Author(s): Klötzli Frank

Artikel/Article: ZUR VERPFLANZUNG VON STREU- UND MOORWIESEN 41-50