



Doctoral Thesis

Schaffung artenreicher Magerwiesen auf Strassenböschungen eine Untersuchung in der Nordschweiz

Author(s):

Wegelin, Thomas

Publication Date:

1983

Permanent Link:

<https://doi.org/10.3929/ethz-a-000307961> →

Rights / License:

[In Copyright - Non-Commercial Use Permitted](#) →

This page was generated automatically upon download from the [ETH Zurich Research Collection](#). For more information please consult the [Terms of use](#).

SCHAFFUNG ARTENREICHER MAGERWIESEN
AUF STRASSENBOESCHUNGEN

Eignung von verschiedenem Saatgut für die
Neuschaffung *Mesobrometum*-artiger Bestände
Eine Untersuchung in der Nordschweiz

Abhandlung

zur Erlangung des Titels eines
Doktors der Naturwissenschaften
der
EIDGENOESSISCHEN TECHNISCHEN HOCHSCHULE ZUERICH

vorgelegt von

Thomas Wegelin

Dipl. Natw. ETH Zürich

geboren am 25. Dezember 1954

von Zürich, Glarus und Oberengstringen (ZH)

Angenommen auf Antrag von

Prof. Dr. E. Landolt, Referent

Prof. Dr. F. Klötzli, Korreferent

1983

3. Die in einem Magerbiotop erwünschten Arten müssen, falls sie nicht unmittelbar neben der zu begrünenden Fläche vorkommen, in der Rasenmischung, welche für die Begrünung eingesetzt wird, enthalten sein.
4. Die Rasenmischung sollte keine zu hohen Leguminosen-Anteile enthalten.
5. Der Boden muss genügend durchlässig und eher nährstoffarm sein.
6. In der Regel ist eine schwache Humusierung ohne Düngung einem reinen Gesteins-Rohboden vorzuziehen. Bei den Bauarbeiten soll vermieden werden, dass die Bodenoberfläche oder eine darunterliegende Schicht verdichtet wird.
7. Ist die Neigung einer Fläche zu steil, sollten Sträucher angepflanzt werden; sie vermögen einen Hang eher zu stabilisieren als ein Rasen.

Zusammenfassung

In der vorliegenden Arbeit wurden von 1980 bis 1982 vier Rasenmischungen (je zwei verschiedene Artenzusammensetzungen jeweils mit oder ohne *Lolium perenne* als Schnellbegrüner sowie mit einem Zusatz von 12 selteneren Magerrasen-Arten) auf ihre Eignung zur Schaffung von magerwiesenartigen Sekundärbiotopen hin untersucht. Als Versuchsflächen dienten drei neue Strassenböschungen (eine Aufschüttung, ein Anschnitt eines Mergelfelsens und ein humusierter Hang, mit Expositionen von SSE bis WSW und einer Neigung von 60%) in der Nordostschweiz, welche in randomisierte Blöcke aufgeteilt waren und auch Kontrollflächen ohne Ansaat enthielten.

Der Boden der humusierten Böschung unterschied sich klar von den beiden anderen und zeigte deutlich höhere Gehalte an organischer Substanz, Gesamtstickstoff, austauschbarem Calcium sowie einen tieferen Karbonatgehalt. Die Mergelböschung erwies sich als sehr heterogen und enthielt z.T. mehr als 45% Skelett. Die Durchschnittswerte der Korngrößenverteilungen ergaben Lehmböden. Die Nährstoffversorgung der drei Flächen scheint, z.T. als Folge der spärlichen Wasserversorgung, eher knapp zu sein. Der Boden der aufgeschütteten Böschung war teilweise verdichtet, so dass der Wurzelraum stellenweise eingeengt war. Er erwies sich dort bezüglich Wasserhaushalt z.T. als trocken, was von den Pflanzen meist mit tieferer Durchwurzelung kompensiert wurde.

Die zur Schnellbegrünung verwendeten Arten gingen sehr rasch zurück und scheinen keinen negativen Einfluss auf die Entwicklung der übrigen Arten auszuüben.

Von den angesäten Arten entwickelten sich *Plantago lanceolata*, *Sanguisorba minor*, *Lotus corniculatus*, *Festuca duriuscula*, *Dactylis glomerata* und

Achillea millefolium überall positiv; *Festuca ovina* und *Bromus erectus*, welches zudem grössere Anteile von *Bromus cf. stenophyllus* Link. enthielt und *Poa pratensis* konnten ihren Anteil nur auf der humusierten Böschung steigern, während *Trisetum flavescens* und *Coronilla varia*, *Holcus lanatus* und *Chrysanthemum leucanthemum* vereinzelt zunahmen. *Poa compressa* fand sich vor allem auf den nicht humusierten Böschungen. Die selteneren Arten kamen kaum auf; nur *Dianthus carthusianorum* erreichte überall nennenswerte Anteile, während *Thymus pulegioides* sich praktisch auf die Mergelböschung beschränkte.

Ein pflanzensoziologischer Vergleich der Versuchsflächen mit *Mesobrometum*- und *Arrhenatheretum*-Arten zeigt einen ebenfalls grösseren Anteil der letzteren sowie von Arten, welche keiner dieser Gesellschaften zugerechnet werden können. Aus der Umgebung wanderten nur wenige, zumeist Fettwiesen-Arten oder Ubiquisten ein. Für die Praxis ergibt sich deshalb, dass dort, wo bei neu zu begründenden Flächen keine entsprechenden Artengarnituren in unmittelbarer Nähe vorhanden sind, alle erwünschten Arten in der verwendeten Rasenmischung vorhanden sein müssen.

Die Vegetation entwickelte sich trotz unterschiedlicher Artenzusammensetzung der Rasenmischungen und Heterogenität der Versuchsflächen ähnlich. Die Gesamtdeckung hatte im dritten Versuchsjahr auf den angesäten Flächen Werte von durchschnittlich 65% bis 85% erreicht, auf den Kontrollflächen lag sie unter 50%, die Mergelböschung wies die niedrigsten Werte auf. Die Moosdeckung erreichte höchstens 10%. Die Diversität lag im dritten Jahr allgemein über 15 Arten/m², bei einer Rasenmischung war sie deutlich tiefer, innerhalb der drei Flächen wies die Mergelböschung die niedrigsten, die humusierte Böschung die höchsten Artenzahlen auf, bei letzterer spielten die im Boden vorhandenen Samen eine wichtige Rolle.

Die Lebensformspektren zeigten von Anfang an eine Dominanz der Hemikryptophyten, Sommerannuelle traten auf den nicht humusierten Flächen praktisch nur im ersten Versuchsjahr auf, von der humusierten Böschung waren sie im dritten Jahr ebenfalls fast völlig verschwunden. Die Winterannuellen waren im dritten Versuchsjahr ebenfalls sehr stark zurückgegangen.

Der Anteil der Gräser an der Gesamtdeckung lag bei allen Vegetationstypen im dritten Versuchsjahr zwischen 30% und 45%, der Anteil der Kräuter bewegte sich zwischen ca. 15% und 28%, er erreichte aber in den Kontrollflächen der humusierten Böschung nur ca. 2% bzw. auf der Mergelböschung ca. 6%. Der Leguminosen-Anteil wies die grössten Unterschiede auf, die humusierte Fläche hatte deutlich weniger Leguminosen als die beiden anderen, gesamthaft lagen die Werte zwischen ca. 10% und 40%. Die Leguminosen entwickelten sich vor allem gegen den Herbst hin auf einigen Teilflächen sehr stark, so dass sie möglicherweise das Gedeihen anderer Arten beeinträchtigten.

Ein pflanzensoziologischer Vergleich der Versuchsflächen mit *Mesobrometum*- und *Arrhenatheretum*-Arten zeigt einen grösseren Anteil der letzteren sowie von Arten, welche keiner dieser Gesellschaften zugerechnet werden können. Aus der Umgebung wanderten nur wenige, zumeist Fettwiesen-Arten oder Ubiquisten ein. Für die Praxis ergibt sich deshalb, dass dort, wo bei neu zu begründenden Flächen keine entsprechenden Artengarnituren in unmittelbarer Nähe vorhanden sind, alle erwünschten Arten in der verwendeten Rasenmischung enthalten sein müssen.

Viele der in den Rasenmischungen enthaltenen Arten waren sehr wahrscheinlich standortfremd und ausländisch, z.T. waren auch andere Arten als angegeben dabei. Der Einfluss von solchem Saatgut auf die Entwicklung von Magerbiotopen sowie die Gefahr einer Florenverfälschung werden diskutiert. Es wird vorgeschlagen, anstelle solcher standortfremder Arten das Schnittgut einheimischer Magerwiesen in Rasenmischungen mitzuverwenden.

Die Erkenntnisse, welche sich aus dieser Arbeit für die Praxis ergeben, sind in den Schlussfolgerungen zusammengefasst.

Summary

This study, carried out from 1980 until 1982, deals with the possibility of inducing the formation of *Mesobrometum*-like grassland (i.e. semidry, unfertilized meadows) on road embankments. Four seed mixes composed of two basically different mixes were utilized, both with and without *Lolium perenne*, a species known to cover open soil very quickly. All four mixes, however, had seeds of 12 rarer species characteristic of *Mesobrometum*-type grasslands in common. Three study areas in northern Switzerland were chosen: the first one on the slope of an embankment, the second one where the road cut through a limestone ridge, and the third one on a slope where a layer of topsoil rich in organic matter had been added. All three study areas had a slope of 60% and an aspect between SSE and WSW. Each study area was subdivided into random blocks on which the different seed mixes were sown.

The soil of the one study area where topsoil rich in organic material had been added was distinctly different from that of the other two areas. Here we found a markedly higher content of organic matter, nitrogen and exchangeable calcium; the carbonate content, on the other hand, was considerably lower. The soils found at the limestone ridge showed great variability; some contained stones and rocks in percentages up to 45%. The average distribution in particle size in all three study areas, however, was very close to that observed in typical clay soils. It seemed that the water and nutrient supply tended to be limiting in some areas. On the embankment, the soil in places was compacted to such an extent that it became difficult for the roots to penetrate, which, in turn, limited the water supply intake for the plants.

The development of vegetation was surprisingly uniform with all the different treatments and in all three areas studied. During the third year of the experiment, the vegetation cover reached 65% and 85% on plots where seed was sown; on the other hand, the cover values recorded in control plots where no seed was sown were usually below 50% and particularly low within the range of the limestone ridge. The moss cover never exceeded 10%. Regarding species diversity, the number of species per 1 m² found during the third vegetation period was on the average over 15; within the three study areas the species number per 1 m² observed was lowest on the limestone slope and highest on the slope with added humus. In the case of

the soil with added humus-rich topsoil, however, the significance of the seed pool should not be underestimated. An analysis of the species found according to their life forms showed that hemicryptophytes were prevalent from the very beginning. Summer therophytes, on the other hand, were found to some extent only during the first vegetation period on areas without added humus and had disappeared almost completely on plots with added humus by the end of the third vegetation period. In the third year of the experiment, the number of winter therophytes was considerably reduced as well.

Grasses covered between 30% and 40% of the study areas by the end of the third year of the experiment, while forbs covered between 15% and 28%, except in the control plots on the limestone slope and the one with the additional humus layer, where the recorded cover values for forbs were 6% and 2%, respectively. It was in the legumes cover that we recorded the most significant differences between the three study areas; on the average, legumes covered between 10% and 40% but were markedly less abundant in the study area with added topsoil than in the two other areas. In some areas, extremely large covers of legumes were observed, particularly towards the end of the vegetation period, which possibly resulted in the suppression of other species. The cover percentage of *Lolium perenne*, which was added to the mixture in order to obtain a satisfactory cover quickly during the first vegetation period, diminished rapidly in the course of the second and third years. Apparently *Lolium perenne* had no adverse effect on the development of other species.

Among the species whose seeds were present in the mixes sown, *Plantago lanceolata*, *Sanguisorba minor*, *Lotus corniculatus*, *Festuca duriuscula*, *Dactylis glomerata* and *Achillea millefolium* thrived on all the plots. *Festuca ovina*, *Bromus erectus* (containing a considerable percentage of *Bromus cf. stenophyllus* Link.) and *Poa pratensis* grew well only on plots rich in humus, whereas *Poa compressa* occurred mainly in the two study areas poor in humus. *Trisetum flavescens*, *Coronilla varia*, *Holcus lanatus* and *Chrysanthemum leucanthemum* showed no clear patterns. Only two of the rarer species that the seed mixtures contained were able to become established to any extent: *Dianthus carthusianorum* was found within all three study areas, whereas *Thymus pulegioides* occurred only on areas poor in humus.

Immigration into the areas studied from the surroundings was found to be very limited; the few outside species that did germinate originated mainly from fertilized grasslands or are known to be ubiquitous. An analysis of the species found in the study areas according to their sociological affinity to *Mesobrometum* and *Arrhenatheretum* type grasslands, respectively, showed higher percentages for ubiquitous species and for species characteristic to *Arrhenatheretum* type grassland than for those linked closely to *Mesobrometum* type grassland. Based on these observations, we can therefore conclude that the seeds of all of the desirable species must be contained within the seed mixes utilized; the only exception to the use of these mixes would be in situations where the desirable species grow in the immediate surroundings of the area to be sown.

It was found that commercially available seed mixtures very often contain seeds of stands with conditions quite different from the ones in the area where they will be sown (different ecotypes) and sometimes these mixes

contain seeds of completely foreign species. The inherent danger in the use of such mixes containing seeds of unadaptable ecotypes and of possibly foreign species is discussed. It is suggested that hay made regionally on existing *Mesobrometum* type grassland and an appropriate mixture of locally grown seed be used to induce the formation of this vegetation type on road embankments more successfully.

Conclusions drawn for practical applications are summed up under "Schlussfolgerungen".

Literatur

- ANL (Akademie für Naturschutz und Landschaftspflege), 1982: Leitlinien zur Ausbringung heimischer Wildpflanzen. Ber. ANL 6, 279-282.
- BAHRENBURG G. und GIESE E., 1975: Statistische Methoden und ihre Anwendung in der Geographie. Teubner, Stuttgart. 308 S.
- BENZECRI J.-P., 1973: L'analyse des données: II L'analyse des correspondances. Dunod, Paris. 632 S.
- BEUTEL P. und SCHUBÖ W., 1983: Statistik-Programm-System für die Sozialwissenschaften: SPSS 9; eine Beschreibung der Programmversionen 8 und 9. Nach Norman H. Nie und C. Hadlai Hull. 4. Aufl. Fischer, Stuttgart. 323 S.
- BOECKER P., 1966: Einfache oder sehr vielseitige Mischung im Strassenbau. Neue Landschaft 11 (5), 260-263.
- 1970a: Böschungsbegrünung mit verschiedenen Mischungen. Rasen-Turf-Gazon 1 (1), 8-11.
- 1970b: Extensivrasen an Strassen und Böschungen. Schriftenreihe: Die Grüne Saat. Deutsche Saatveredlung Lippstadt-Bremen GmbH, Lippstadt, 3, 5-8.
- BRAUN-BLANQUET J., 1964: Pflanzensozioökologie. 3. Aufl. Springer, Wien. 865 S.
- BROWN J. und BERG R.L., 1980: Environmental engineering and ecological baseline investigations along the Yukon river-Prudhoe bay haul road. US Department of Transportation, Federal Highway Administration Washington D.C., USA. 203 S.
- COCHRAN W. und COX G.M., 1957: Experimental design. 2. Aufl. Wiley, New York. 617 S.
- MCCOY D. Earl, 1983: The application of island-biogeographic theory to patches of habitat: How much land is enough? Biol. Conservation 25, 53-61.
- DUELL R.W., 1969: Highway vegetation: for utility, safety, economy and beauty. N.J.Agric.Exp.Stn.Bull. 882. 30 S.
- ELLENBERG H., 1956: Aufgaben und Methoden der Vegetationskunde. In: WALTER H. (Hrsg.), Einführung in die Phytologie IV/1. 136 S.
- 1978: Vegetation Mitteleuropas mit den Alpen. Ulmer, Stuttgart. 981 S.
- , MÜLLER K. und STOTTELE T., 1981: Strassen-Oekologie. Auswirkungen von Autobahnen und Strassen auf Ökosysteme deutscher Landschaften. Broschürenreihe der Deutschen Strassenliga, Bonn, 19-122.