

Begleitende Untersuchungen zur Optimierung der Pflegemaßnahmen auf den Grünflächen entlang der S-/L-Bahnen des Flughafens München - Berichtsjahr 2000

(Accompanying Investigations made in 2000 to improve the Management of Grassland adjacent to the Runways on Munich Airport)

von THOMAS GRUNDLER, Weihenstephan

Zusammenfassung: Die die Pflege der Grünflächen begleitenden, angewandten Untersuchungen wurden auf Grund der bisherigen Erfahrungen neu ausgerichtet. Das Hauptaugenmerk der zukünftigen Untersuchungen liegt auf der Abstimmung von Pflegevarianten, die den sehr unterschiedlichen, standortbedingten Wachstumsvoraussetzungen innerhalb des Flughafengeländes Rechnung tragen. So werden künftig in einfach mit Großgeräten zu pflegenden Streifenversuchen extensive Mulch- und Schnittvarianten speziell auf ihre Eignung für Standorte mit weiterhin hoher bzw. niedriger Biomasseproduktion überprüft. Die so gewonnenen Erkenntnisse können rasch auf die Großflächenpflege übertragen werden. Die kleinflächigen, langjährig durchgeführten Parzellenversuche wurden im Jahr 2000 letztmals beobachtet.

Auf dem vorliegenden, mageren Standort zeigte sich, dass hier schnell eine starke Aushagerung herbeigeführt werden kann. Je extensiver die Pflege von mageren Grasnarben erfolgte, desto lückiger wurden die Narben. Auf der Variante ohne Nutzung stellten sich nach ca. 5-6 Jahren unerwünschte Pflanzenarten (insbesondere Gehölze) ein.

Die 1999 und 2000 angelegten, großflächigen (75 x 150 m) Streifenversuche werden erst in den nächsten 1-2 Jahren für die Großflächenpflege verwertbare, gesicherte Ergebnisse liefern.

Summary: The investigations accompanying the grassland management have with reference to hitherto gained experience been reshaped. The major concern of future investigations includes the test of experimental management approaches, which take into account the various site-dependent growth conditions within the airport. Hence, in future experimental strips which can easily be cultivated by major equipment - will be used to study extensive mulch and cutting methods, specifically as to their suitability for sites with continued higher or lower biomass production.

Resulting experience can easily be evaluated to be used for large-scale management. The last time observations on small-scale experimental strips were made was in the year 2000. On the poor-soil location an intensive decrease of nutrient content may be developing rather quickly. The more extensive the management of poor grass cover was, the more blank spaces have developed.

On the unused strips undesired plant species (shrubs in particular) have developed after about 5 to 6 years. From the observations of the large-scale (17 x 150 m) experimental strips made in 1999 and 2000 results reliable and applicable to large-scale management should be expected not until the coming 2 years.

1. Vorbemerkung

Die Untersuchungen wurden im Jahr 2000 in dem beabsichtigten Umfang durchgeführt. Dabei wurden auf den langjährig beobachteten Parzellenversuchsflächen letztmals Daten erhoben. Diese Parzellenversuche waren auf zwei stark unterschiedlichen Standorten (wüchsig und wenig wüchsig) angelegt worden mit dem Ziel, zu prüfen, mit welchem Pflegemodell und in welchem Zeitintervall die anfänglich überall stark wüchsigen, enorme Biomassemengen liefernden Grünflächen vermagert werden konnten. Dabei stellte sich heraus, dass die wenig wüchsigen Standorte schon nach 6-7 Jahren Schnittnutzung und Mähgutabfuhr soweit vermagert wurden, dass eine extensivere Pflege auf diesen Flächen vorgenommen werden konnte. Ein Großteil dieser Flächen wird nun schon seit Jahren durch einen einmaligen Schnitt im Sommer oder Herbst gepflegt. Auf mehreren solcher Flächen reicht es bereits aus, die Bestände einmal pro Jahr durch einen ~ 20 cm hohen Mulchschnitt zu pflegen.

Eine extensive Pflege in dieser Form ist auf allen Flächen langjährig erfolgreich durchführbar, deren Oberböden in der Bauphase exakt nach den vorgegebenen Richtlinien angedeckt worden waren. Dabei wurde auf der anstehenden Kies- bzw. Schotterschicht eine nur 15-20 cm mächtige Schicht, die sich aus einem Gemisch aus magerem Unterboden und dem vorgefundenen Oberboden zusammensetzt, aufgetragen. Die auf diesen mageren Flächen praktizierte extensive Pflege birgt lediglich das Risiko, dass sich unerwünschte Arten (Gehölze, Disteln u.a.m.) entwickeln können. Deswegen ist die Bestandsentwicklung auf diesen Flächen weiterhin intensiv durch Fachkundige zu beobachten. Insbesondere auf Teilflächen mit sehr locker gewordener Grasnarbe und auf den Kiessickerstreifen können bei extensiver Pflege rasch unerwünschte Gehölze (Weiden, Pappeln, Weißdorn u.a.m.) aufkommen.

Demgegenüber wurden mehrere Großflächen mit Boden angedeckt, der kaum vermagert wurde und der weitgehend dem fruchtbaren, ehemals landwirtschaftlich genutzten Boden mit hohem bis sehr hohem Anteil an organischem Material

(Moorböden) entspricht. Unter diesen humosen Böden befinden sich teilweise stark tonhaltige, gut Wasser haltende Unterböden. Diese Standorte sind geprägt durch ein hohes Stickstoffnachlieferungsvermögen, gepaart mit hoher Wasserhaltefähigkeit. Auf diesen Böden haben sich hohe Mengen an Biomasse produzierende Grünlandbestände etabliert. Eine - die Biomasseproduktion wesentlich verringemde - Vermagerung dieser Standorte ist mittelfristig, also in den nächsten 5-10 Jahren, nicht zu erwarten. Um ein Lagern und damit eine nachhaltige Schädigung der Grasnarben zu verhindern, müssen die Aufwüchse auf diesen Flächen in der Regel 2 x jährlich, einmal im Sommer und einmal im Herbst geschnitten werden. Lediglich in Jahren mit ausgeprägter Trockenheit im Frühsommer, fällt auch auf diesen Flächen so wenig Biomasse an, dass auf einen zweiten Schnitt verzichtet werden kann. Durch die hier angeratene und bisher auch durchgeführte, meist zweimalige Schnittnutzung werden den Oberböden weiterhin erhebliche Nährstoffmengen entzogen. Zu einer merklichen Verringerung des Wachstums wird dies aber erst langfristig führen. Auf den durch zweimaligen Schnitt gepflegten Flächen können sich kaum für die Pflege oder die Befahrbarkeit der Flächen - unerwünschte Pflanzenarten, wie z.B. Gehölze, Disteln etc. - in nennenswertem Umfang ansiedeln.

2. Untersuchungen

2.1 Parzellenversuch

2.1.1 Pflegevarianten

Am Standort „Süd“ wurden die seit 1987 bestehenden 7 Pflegevarianten letztmals beobachtet.

Pflegevarianten (Lageplan ab 1995) „SÜD“

1	2	3	4	5	6	7
①2x Schnitt	②1x Schnitt 1x Mulch	③1x Mulch 1x Schnitt	④2x Mulch	⑤1x Mulch (20 cm) 1x Schnitt M ^h /S	⑥1x Mulch (20 cm)	⑦unbe handelt
S/S	S/M	M/S	M/M	M ^h /S	M ^h	U
20m	10m	10m	20m	20m	10m	10m

Schnitt = S = Schnitthöhe 5 cm, Mähgut abfahren
 Mulch = M = Mulchhöhe 5 cm, Mähgut verbleibt auf der Fläche
 Mulch 20 cm = M^h = Mulchhöhe ca. 20 cm, Mähgut verbleibt auf der Fläche
 (Langgraswirtschaft)

2.1.2 Beobachtete Merkmale und Messungen

1. Pflanzenbestandsaufnahme vor dem 1. Schnitt

2. Wuchshöhenmessung (3 x)
3. Narbendichtebonitur (3 x)
4. Nährstoffgehalte im Oberboden (0-10 cm)

2.2 Großflächenversuche

Die beiden im Osten vor Kopf der nördlichen S/L-Bahn liegenden Großflächenversuche wurden wiederum intensiv, nach folgendem System gepflegt:

1. Großfläche Nord = Sommerschnitt + Teilflächen Sauberkeitsschnitt im Herbst
2. Großfläche Süd = Sommerschnitt + Herbstschnitt

2.3 Streifenversuche „NORD“

Die 1999 angelegten Versuche beinhalten die folgenden vier verschiedenen Mulchvarianten:

Lageplan Streifenversuche „Nord“

Zaunstraße		
magere Bestände	wüchsige Bestände	
Variante 3: Mulchen hoch, Sommer, jährlich	Variante 1: Mulchen hoch, Herbst, jährlich	75 m
Variante 4: Mulchschnitt hoch, Sommer, alle 2 Jahre	Variante 2: Mulchen hoch, Herbst, alle 2 Jahre	75 m
250 m	250 m	

↑ N

Die Varianten wurden so angelegt, dass die Pflege mit den auf den Großflächen verwendeten Pflegegeräten durchgeführt werden kann. Dadurch ist die direkte Übertragbarkeit der im Versuch gewonnenen Erkenntnisse auf die Großflächenpflege gegeben.

Auf diesen Flächen fanden im Jahr 2000 die ersten Beobachtungen statt.

2.4 Streifenversuche „SÜD“

Da die bisher langjährig durchgeführten Parzellenversuche im Süden aufgegeben werden mussten (Lage im Sicherheitsbereich), wurden die vier, für die Pflege der Großflächen interessantesten Pflegevarianten in Form von großflächigen Streifenversuchen neu angelegt.

Lageplan Streifenversuche „SÜD“

250 m		250 m		75 m	↑ N
Variante 3:	2 x hoch Mulchen je 1 x im Mai u. Okt.	Variante 1:	2-3 x tief Mähen und Abfahren		
Variante 4:	1 x tief Mulchen im Oktober	Variante 2:	2 x hoch Mähen und Abfahren	75 m	
magere Bestände		wüchsige Bestände			
Zaunstraße					

3. Ergebnisse

3.1 Parzellenversuch „SÜD“

3.1.1 Pflanzenbestände

Tabelle 1: Pflanzenbestände 2000, Parzellenversuch, Standort „Süd“
(%-Anteile, Aufnahme am 06.06.2000)

		Pflegevarianten						
		1	2	3	4	5	6	7
		S/S	S/M	M/S	M/M	M ^h /S	M ^h	U
Gräser	insg.	78	87	90	86	65	65	78
Grasartige	insg.	+	+			1	1	2
Leguminosen	insg.	4	3	+	2	23	4	2
Kräuter	insg.	18	10	10	12	11	30	12
Gehölze	insg.				+			6

Gräser

<i>Arrhenatherum elatius</i>	6	6	8	20	35	40	59
<i>Festuca arundinacea</i>	20	13	15	12	3	8	1
<i>Festuca rubra</i>	40	50	57	44	16	12	15
<i>Phleum pratense</i>	4	3	1	+			
<i>Holcus lanatus</i>	4	6	5	4	5		
<i>Dactylis glomerata</i>	2	+	+	2	3	2	2
<i>Agrostis alba</i>		+		+			
<i>Poa pratensis</i>		1	1	2	2	2	
<i>Poa trivialis</i>		2	1	1	1		
<i>Elymus repens</i>	1	2	1	1			

Grasartige

<i>Carex flacca</i>					1	1	2
---------------------	--	--	--	--	---	---	---

Leguminosen							
Trifolium pratense	1	1	+	2	1	1	
Trifolium repens		+					
Trifolium hybridum		+			+		
Lotus corniculatus					10	1	
Lathyrus pratensis	3	+			7	1	2
Vicia sepium	+			+	3		
und 4 weitere Arten in Spuren							

Kräuter							
Chrysanthemum vulgare	12	5	8	8	6	25	1
Galium mollugo	2	1	1	2	1	2	+
Taraxacum officinale		+		+	1	+	1
Achillea millefolium	+	1	+	+		+	
Daucus carota				+	+		
Urtica dioica					1		
Potentilla reptans	1	+		+	1	+	
Cirsium vulgare	1	+		+		+	6
Potentilla anserina	+						
Ajuga reptans	1	1	+	+		+	
Cirsium arvense	+			+			2
Potentilla erecta						4	
u. 16 weitere Arten in Spuren							

Gehölze							
Crataegus monogyna				+			1
Cornus sanguinea							5

+ = in Spuren vorkommend

Die Beobachtungen im letzten Untersuchungsjahr bestätigen den bisherigen Trend. Auf dem relativ mageren, trockenen Standort haben sich auf allen Pflegevarianten sehr artenreiche Pflanzenbestände etabliert. Auf den Schnittvarianten konnten sich wegen der günstigen Belichtungsverhältnisse höhere Leguminosenanteile ausbilden. In Folge der damit verbundenen N-Bindung erscheinen diese Varianten trotz des laufenden Nährstoffentzuges über das abgefahrene Schnittgut deutlich wüchsiger als die reinen Mulchvarianten. Die extensiv gepflegten Mulchvarianten enthalten dagegen hohe Kräuteranteile, vor allem Chrysanthemum leucanthemum (Margerite), einem deutlichen Magerkeitszeiger.

Wegen der insgesamt höheren Bestände sind die Belichtungsverhältnisse für Leguminosen hier schlechter. Lediglich Lotus corniculatus (Hornklee), der mit besonders mageren Verhältnissen gut zurecht kommt, erreicht auf den Mulchvarian-

ten z.T. höhere Anteile. In der nun seit 13 Jahren (!) ungenutzten Variante breiten sich die aufgekommenen Gehölze weiter aus. Wegen der dort teilweise recht offenen Narbe konnte sich dort in den letzten Jahren auch die Ackerkratzdistel, deren Samen angefliegen sind, etablieren. Dennoch bleibt festzuhalten, dass auf mageren Standorten selbst eine sog. „0“-Pfleger über mehrere Jahre betrieben werden kann. Allerdings müssen die Flächen sofort wieder für 1-2 Jahre in Pflege genommen werden, wenn sich Gehölze einstellen.

Auf die Wiedergabe der im Jahre 2000 beobachteten Wuchshöhen, Narbendichten und der gemessenen Nährstoffgehalte in den Oberböden wird verzichtet, da sich zu den vergangenen Jahren keine Veränderungen ergaben.

3.2 Großflächenversuche

Nachdem auf diesen Varianten im letzten Jahr die extensive Pflege - wegen des massiven Aufkommens von Gehölzen und auch der Ackerkratzdistel - abgebrochen wurde und beide Teilstücke wieder zweimal pro Jahr geschnitten wurden, haben sich die Bestände wie folgt entwickelt:

Auf beiden Varianten haben sich wieder stark grasbetonte Pflanzenbestände etabliert. Die in der nördlichen Fläche (ohne Pflege) aufgekommenen Gehölze sind weitestgehend verschwunden. Auch die auf der südlichen Fläche stark verbreitete Ackerkratzdistel konnte durch nur zwei Jahre mit zwei Schnitten pro Jahr auf unproblematische Restbestände reduziert werden. Nachdem diese Fläche vier Vegetationsperioden (1995-99) extensiv bzw. gar nicht gepflegt worden waren, hatte sich ab der dritten Vegetationsperiode eine nicht tolerierbare Zunahme von Problem-pflanzen (Gehölze, Disteln) entwickelt. Nach Wiedereinstieg in eine intensive Pflege reichten bereits zwei Jahre aus, um wieder zu unproblematischen Beständen zu kommen. Anhand des hier durchgeführten Versuchs zeigte sich deutlich, dass eine Unterlassung der Pflege über 2-3 Jahre machbar sein kann, wenn und solange die Grasnarbe ausreichend dicht ist. Sobald in den Beständen lockere Narben auftreten, z.B. in und entlang der Kiessickerschächte, siedeln sich bald Gehölze u.a. unerwünschte Arten an und breiten sich von dort aus.

3.3 Steifenversuche „Nord“

3.3.1 Pflanzenbestände

Die Pflanzenbestände der vier verschiedenen Mulchvarianten wurden am 06.06.2000 erstmals aufgenommen.

Tabelle 2: Pflanzenbestände 2000, Mulchversuch, „Nord“ (%-Anteile, Aufnahme am 06.06.2000)

		Variante 1	Variante 2	Variante 3	Variante 4
Gräser	insg.	91	89	79	75
Grasartige	insg.	2	1	1	+
Leguminosen	insg.	5	7	15	23
Kräuter	insg.	2	3	5	2
Gehölze	insg.			+	
Gräser					
Festuca arundinacea		47	41	34	26
Festuca rubra		20	15	15	25
Agrostis alba		10	15	10	5
Arrhenatherum elatius		2	3	5	7
Deschampsia caespitosa		2	3	8	1
Elymus repens		4	2	5	2
Phleum pratense		2	3	1	1
Phalaris arundinacea		1	5	1	1
Dactylis glomerata			+	+	1
4 und 3 andere Arten in Spuren					
Grasartige					
Juncus effusus		2	1	1	+
und 2 weitere Arten in Spuren					
Leguminosen					
Trifolium hybridum		4	4	12	15
Trifolium pratense		1	+	1	3
Lathyrus pratensis		+	2		
und 10 andere Arten in Spuren					
Kräuter					
Rumex crispus		+	1	+	+
Galium mollugo		1	+	1	+
Symphytum officinale		+	1	+	+
Ranunculus repens		+	+	1	+
und 15 andere Arten in Spuren					
Gehölze					
Salix spec.				+	
+ = in Spuren vorkommend					

Variante 1 = wüchsige Bestände, Mulchen hoch, Herbst , jährlich
Variante 2 = wüchsige Bestände, Mulchen hoch, Herbst , alle 2 Jahre
Variante 3 = magere Bestände, Mulchen hoch, Sommer , jährlich
Variante 4 = magere Bestände, Mulchen hoch, Sommer , alle 2 Jahre

Auf dem wüchsigen Standort (Variante 1 u. 2) haben sich sehr Gras betonte Bestände heraus gebildet. Dagegen enthalten die Bestände auf dem mageren Standort (Variante 3 u. 4) deutlich mehr Leguminosen. Dies deckt sich mit den aus den Parzellenversuchen bekannten Beobachtungen. Es wird in Zukunft zu beobachten sein, ob der hohe Mulchschnitt die gegenüber Beschattung empfindlichen Leguminosenarten zurückdrängt. Bis auf die auf Variante 3 in Spuren vorkommende Weidenart, zeigen sich noch keine die Pflege negativ beeinflussenden Arten. Das starke Aufkommen von *Deschampsia caespitosa* und z.T. auch von *Phalaris arundinacea* deutet darauf hin, dass die Flächen teilweise durch stauende Nässe stark verätzt sind. Die extensive Pflege durch den hohen Mulchschnitt hat die Pflanzenbestände bisher nicht negativ beeinflusst. Die Grasnarben auf allen 4 Varianten zeigten über die gesamte Vegetationsperiode hinweg eine hohe bis sehr hohe Narbendichte (90-98 % Bodenbedeckung).

3.4 Streifenversuch „SÜD“

Nach Beendigung der Parzellenversuche wurden die nachfolgend aufgeführten vier, für die zukünftige Pflege interessanten und wichtigen Varianten in Form von Streifenversuchen entlang der südlichen Zaunstraße neu angelegt.

Varianten Streifenversuch „SÜD“

Variante 1: 2-3 x tief Mähen und Abfahren
Variante 2: 2 x hoch Mähen und Abfahren
Variante 3: 2 x hoch Mulchen (jeweils 1 x im Mai und Oktober)
Variante 4: 1 x tief Mulchen (im Oktober)

Da die Pflege der Varianten in den Streifenversuchen mit den Geräten durchgeführt wird, die auf den Großflächen eingesetzt werden, ist eine rasche Übertragbarkeit der hier gewonnenen Erkenntnisse auf die Großflächenpflege gewährleistet. Auf den im Süden angelegten Varianten werden im nächsten Jahr die ersten Beobachtungen durchgeführt.

Anschrift des Verfassers:

Prof. Dr. Thomas Grundler
Fachhochschule Weihenstephan
85350 Freising