

UNTERSUCHUNGEN ZUR ENTWICKLUNG EINES PFLEGE MODELLS FÜR DIE GRÜNFLÄCHEN DES FLUGHAFENS MÜNCHEN 2

(Investigations for Development of a Maintaining Program on the Grassland Areas of the Airport 2 in Munich)

(Vortrag, gehalten bei der 35. Mitgliederversammlung des DAVVL am 14.05.1991 in München)

von THOMAS GRUNDLER, Freising

Zusammenfassung: Langgraswirtschaft wirkt dem Flugsicherheitsproblem Vogelschlag auf Flughäfen entgegen. Auf dem neuen Flughafen München kam deshalb eine Saatgutmischung zur Anwendung, die sich für eine intensive wie für eine extensive Nutzung eignet. Zur Entwicklung eines optimalen Pflegekonzeptes für die Grünlandflächen unter den gegebenen ökologischen Bedingungen wurden an zwei unterschiedlichen Stellen des Flughafens Versuche mit jeweils 10 unterschiedlichen Nutzungs-/Bewirtschaftungsformen angelegt und über einige Jahre durchgeführt. Die künftige Bewirtschaftung von Großflächen, das ergaben die Versuche, erfordert zunächst eine intensive Schnittnutzung zur Ausmagerung, die endgültige Festlegung der Nutzung zudem eine flächendeckende Kartierung der Bodenverhältnisse und Pflanzenbestände. Von Seiten der Ornithologen muß festgelegt werden, wie mit Inbetriebnahme des Flughafens die Grünlandflächen ausschauen sollen. Danach wird sich dann die Bewirtschaftungsform richten können.

Summary: Long grass use is unattractive for birds and therefore favourable for birdstrike prevention. On the new airport in Munich a seed mixture has been used which is suitable for intensive as well as for extensive cultivation. In order to develop an optimum cultivation concept for the grassland areas regarding the existing ecological conditions corresponding investigations have been carried out on two different parts of the airport and that with 10 various cultivation types about some years. The result was the following: the future cultivation of large areas require at first an intensive cutting for leaning the soil, the final fixing of use will require a complete recording of soil and vegetation over the entire airport area. Then the final state of the grassland area at starting flying operations

in Munich 2 must be fixed by ornithologists. According to such demands the final form of cultivation can be determined.

1. Einleitung und Problemstellung

Grünflächen auf Flughäfen müssen - im Gegensatz zu sonstigen begrünten Flächen - folgende wichtige Anforderungen erfüllen:

- unattraktiv für Schwarmvögel
- kostengünstige Pflege
- ausreichend hohe Narbendichte
- geringe Brandgefahr

Erfüllt werden diese Forderungen nach Auffassung von Ornithologen am besten durch die sog. "Langgraswirtschaft", d.h. durch Grasbestände, die so gepflegt und genutzt werden, daß sie immer mindestens eine Wuchshöhe von 20 cm oder mehr aufweisen. Aus Kostengründen sollte die Nutzung in Form eines Mulchschnittes erfolgen. Die Grünflächen des neuen Flughafens München - insgesamt anfänglich ca. 1400 ha - wurden von 1986 - 1988 erstmals angesät. Wegen der vorangegangenen, intensiven ackerbaulichen Nutzung der Böden war zu befürchten, daß ein sehr produktiver Grünlandstandort entsteht, auf dem sich recht massenwüchsige Pflanzenbestände entwickeln könnten. Zur Ansaat kam deshalb eine Gräsermischung (Tabelle 1), in der Arten enthalten waren sowohl für intensive, auf Aushagerung abzielende Nutzung, als auch für die später angestrebten extensiven Mulchschnitte.

Tabelle 1: Ansaatmischung München 2

<i>Festuca pratensis</i>	20	Wiesenschwingel
<i>Festuca rubra commutata</i>	15	Rotschwingel (Horst-)
<i>Festuca rubra trichoides</i>	10	Rotschwingel (m. k. Ausl.)
<i>Festuca rubra rubra</i>	5	Rotschwingel (m. Ausl.)
<i>Agrostis tenuis</i>	10	Rotes Straußgras
<i>Arrhenatherum elatius</i>	5	Glatthafer
<i>Dactylis glomerata</i>	5	Knäuelgras
<i>Festuca arundinacea</i>	5	Rohrschwingel
<i>Phleum pratense</i>	5	Lieschgras
<i>Poa pratensis</i>	5	Wiesenrispe
<i>Agropyron repens</i>	5	Quecke
<i>Lolium perenne</i>	10	Deutsches Weidelgras

100 (Gew. %)

2. Material und Methoden

2.1 Versuchsanlage

Um die Reaktion des angesäten Pflanzenbestandes auf die verschiedenen, möglichen Nutzungsregime genau zu untersuchen und um aus den Ergebnissen ein optimales Pflegekonzept entwickeln zu können, wurden 1986 im südlichen und 1988 im nördlichen Bereich des Flughafengeländes jeweils 12 Versuchspartzellen (Parzellengröße 10 x 20 m) in 2 Wiederholungen eingerichtet.

VERSUCHSPLAN

	1987 + 1988	ab 1989/90
1	3 Schnitte	3 Schnitte
2	2 Schnitte	2 Schnitte
3	3 Schnitte	1. Schnitt 2. Mulch
4	3 Schnitte	1. Mulch 2. Schnitt
5	3 Schnitte	1. Mulch 2. Mulch
6	1. Schnitt 2. Mulch	1. Schnitt 2. Mulch
7	1. Schnitt - 20 cm -	1. Schnitt - 20 cm -
8	1. Mulch - 20 cm - 2. Mulch - 20 cm -	1. Mulch - 20 cm - 2. Mulch - 20 cm -
9	1. Mulch - 20 cm -	1. Mulch - 20 cm -
10	keine Nutzung	keine Nutzung
11	Reserve	Leguminosenreduzierung
12	Reserve	Reserve

3. Ergebnisse

3.1 Nährstoffgehalte im Boden

Die Böden beider Versuchstandorte unterscheiden sich in ihrem Nährstoffgehalt wesentlich (s. Tabelle 2).

Im Süden enthalten die Böden wesentlich höhere Phosphor- und Kaligehalte als dies im Norden der Fall ist, was sich – wie im folgenden gezeigt wird – entscheidend auf die Pflanzenbestände auswirkt. Von 1987 bis 1990 konnten die hohen Phosphor- und Kaligehalte etwas ausgehagert werden durch Abfuhr der geernteten Biomasse.

Die Gehalte an pflanzenverfügbaren N-Formen liegen auf beiden Standorten sehr niedrig.

Tabelle 2: Bodenuntersuchungswerte der Versuchsstandorte von 1987–1990 (Bodenschicht 0–10 cm)

	1987		1988		1989				1990			
	Süd		Süd		Süd	Nord			Süd		Nord	
pH-Wert	7,1	7,1	7,3	7,3	-	-	-	-	7,2	7,3	7,6	7,4
P ₂ O ₅ (mg/100g)	16	20	11	16	-	-	-	-	9	12	1	2
K ₂ O (mg/100g)	13	17	10	18	-	-	-	-	11	14	5	7
NO ₃ -N (mg/100g)	0,14	0,11	0,10	0,11	0,14	0,11	0,08	0,06	2,48	0,50	0,63	0,28
NH ₄ -N (mg/100g)	0,06	0,03	0,25	0,18	0,13	0,11	0,15	0,06	0,07	0,03	0,07	0,04
Ton (Gew. %)									27	26	20	24
Schluff (Gew. %)									52	51	61	54
Sand (Gew. %)									21	23	19	22

3.2 Pflanzenbestände

Versuchsstandort "Süd"

Auf den schon ab 1986 unter Versuchsbedingungen genutzten Parzellen im Süden des Flughafengeländes entwickelten sich andere Pflanzenbestände als auf dem nördlichen Versuchsstandort. Tabelle 3 zeigt die deutlichen Veränderungen in der Zusammensetzung der Pflanzenbestände auf diesem Standort.

Die 1986 nach der Ansaat und 1987 noch reinen Grasbestände enthielten 1988 sehr hohe Anteile (42 %) an Leguminosen. Verschiedene Trifolium- und Vicia-Arten nahmen plötzlich überhand. Dieser Trend setzte sich 1989, allerdings nur auf den Schnittvarianten nochmals fort. Unter Schnittnutzung erreichten die Leguminosen 1989 sogar 60 %, auf den Mulchvarianten nur noch 21 % des Artenanteiles. Auch im darauf folgenden Jahr 1990 nahm der Anteil der Leguminosen weiter deutlich ab und zwar unter Schnitt- (36%) und Mulchnutzung (10 %).

Dagegen nahmen die Gräseranteile 1989 und besonders 1990 wieder stark zu, wobei sich gerade die extensiveren, trockenheitsliebenden Gräser, wie Rotschwengel und Glatthafer ausbreiteten.

Versuchsstandort "Nord"

Die erst im Sommer 1988 angesäten Flächen im Norden wurden 1990 zum 1. Mal exakt aufgenommen (s. Tabelle 4). Es zeigt sich, daß hier zwar immer noch fast reine Grasbestände vorherrschen, allerdings haben sich als Hauptbestandsbildner mit dem Weißen Straußgras und dem Rohrschwengel zwei andere Arten als im Süden durchgesetzt.

Die Pflanzenbestandsentwicklung läßt sich wie folgt zusammenfassen:

1. Die Pflanzenbestände der beiden Versuchsstandorte unterscheiden sich deutlich voneinander. Demnach ist anzunehmen, daß sich auch im übrigen Flughafengelände, je nach Standortverhältnissen sehr unterschiedliche Bestände entwickeln werden.
2. Die hohen Leguminosenanteile im Süden können erklärt werden, da zum einen dort im Boden sehr hohe, leguminosenfördernde Phosphor- und Kaligehalte und zum anderen sehr niedrige Gehalte an pflanzenverfügbarem Stickstoff gefunden wurden. Im Laufe der Jahre 1986 - 1990 haben sich die beim Aufschütten sehr stark verdichteten Oberböden langsam in der Struktur etwas verbessert, so daß jetzt mehr "grasfördernder" Stickstoff freigesetzt wird.
3. Die Böden des Versuchsstandortes Nord enthalten dagegen ausgesprochen niedrige Phosphor- und Kaligehalte. Hier können sich trotz der ebenfalls knappen N-Versorgung keine hohen Leguminosenanteile entwickeln.

Tabelle 3: Entwicklung der Pflanzenbestände, Versuchsfläche Süd 1987 – 1990 (%)

	1987		1988		1989		1990		ohne Nutzung
	Schnitt-	Mulch-	Schnitt-	Mulch-	Schnitt-	Mulch-	Schnitt-	Mulchvarianten	
<i>Festuca pratensis</i> (Wiesenschwingel)	35	10	3	5	8	8	8	8	9
<i>Lolium perenne</i> (Deutsches Weidelgras)	24	20	3	3	+	+	+	+	+
<i>Phleum pratense</i> (Lieschgras)	12	12	6	15	12	13	13	13	15
<i>Dactylis glomerata</i> (Knäuelgras)	7	7	6	7	8	6	6	6	4
<i>Festuca rubra</i> (Rotschwingel)	7	12	8	20	10	33	33	33	36
<i>Poa pratensis</i> (Wiesenispe)	3	+	-	-	-	-	-	-	-
<i>Arrhenatherum elatius</i> (Glattthafer)	2	1	10	27	13	17	17	17	20
<i>Festuca arundinacea</i> (Rohrschwingel)	-	-	-	-	3	3	3	3	5
u.a. Gräserarten unter 1 %	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Gräser insgesamt	95	53	35	77	55	83	83	83	84
<i>Trifolium repens</i> (Weißklee)	1	13	15	2	5	+	+	+	1
<i>Trifolium pratense</i> (Rotklee)	+	1	8	1	9	1	1	1	1
<i>Trifolium hybridum</i> (Schwedenklee)	+	12	8	2	2	+	+	+	2
<i>Trifolium dubium</i> (Fadenklee)	+	3	24	3	10	3	3	3	1
<i>Medicago lupulina</i> (Gelbklee)	+	4	1	1	2	+	+	+	+
<i>Vicia cracca</i> (Vogelwicke)	+	5	2	2	4	1	1	1	1
<i>Melilotus officinalis</i> (Steinklee)	-	1	+	4	+	+	+	+	4
u.a. Leguminosenarten unter 1 %	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Leguminosen insgesamt	2	42	60	21	36	10	10	10	15
Kräuter insgesamt	3	5	4	2	9	7	7	7	1

Tabelle 4: Pflanzenbestände, Versuchsfläche Nord 1990 (%)

Arten	Schnitt-	Mulchvarianten	ohne Nutzung
<i>Agrostis alba</i> var. <i>gigantea</i> (Weißes Straußgras)	45	66	60
<i>Festuca arundinacea</i> (Rohrschwengel)	32	15	8
<i>Festuca pratensis</i> (Wiesenschwengel)	8	4	2
<i>Festuca rubra</i> (Rotschwengel)	3	5	7
<i>Dactylis glomerata</i> (Knäuelgras)	1	1	1
<i>Arrhenatherum elatius</i> (Glatthafer)	5	1	1
<i>Poa pratensis</i> (Wiesenrispe)	1	-	-
<i>Phalaris arundinacea</i> (Rohrglanzgras)	-	+	12
<i>Agropyron repens</i> (Quecke)	-	-	3
Gräser insgesamt	96	95	95
Leguminosen insgesamt	1	1	-
Kräuter insgesamt	3	4	5

3.3 Biomasseproduktion

Versuchsstandort Süd

Die im ersten Versuchsjahr 1987 sehr niedrigen TM-Erträge (TM = Trockenmasse) erhöhten sich auf den intensiv genutzten Varianten bis 1989 sprunghaft (Tabelle 5). Es war zwar 1990 nochmals eine Ertragssteigerung zu erkennen, aber sie fiel deutlich geringer aus als die Jahre zuvor. Dies hängt ursächlich mit der Zunahme des Leguminosenanteiles und der damit verbundenen höheren Stickstoffbindung sowie der Strukturverbesserung des Bodens zusammen.

Tabelle 5: TM-Erträge (Gesamt und Schnitte) 1990 und Gesamterträge 1987 - 1990 in dt/ha südliche Startbahn (Mittelwert der Wiederholungen 1 + 2, in () = Anzahl der Schnitte)

Versuchsglieder	1990				1989 Gesamt	1988 Gesamt	1987 Gesamt
	1.Schnitt	2.Schnitt	3.Schnitt	Gesamt			
1	50,6	13,4	4,4	68,4	61,4(3)	27,5(2)	12,0(2)
2	44,0	-	11,5	55,5	52,6(2)	23,4(2)	12,5(2)
3	40,6	-	-	40,6	52,2(2)	22,0(2)	10,2(2)
4	-	-	11,6	11,6	17,1(1)	24,8(2)	10,8(2)
6	38,9	-	-	38,9	40,4(2)	7,5(1)	-
7	4,8	-	-	4,8	4,0(1)	2,0(1)	-

Auf den extensiven Schnitt- bzw. Mulchvarianten wurde logischerweise erheblich weniger Biomasse geerntet, die Erhöhung des Ertragspotential ist allerdings auch auf diesen Varianten unverkennbar.

Versuchsstandort Nord

In den beiden bisher ausgewerteten Versuchsjahren 1989 und 1990 konnte keine Tendenz zur Erhöhung der Biomasseproduktion ermittelt werden.

Die Pflanzenbestände haben sich hier auch nicht wesentlich in ihrer Zusammensetzung geändert. Die TM-Erträge erreichen insgesamt nicht das Niveau des südlichen Versuchsstandortes (Tabelle 6).

Tabelle 6: TM-Erträge (Gesamt und Schnitte) 1990 und Gesamterträge in dt/ha, nördliche Startbahn (Mittelwert der Wiederholungen 3 + 4), in () = Anzahl der Schnitte)

Versuchsglieder	1990				1989 Gesamt
	1.Schnitt	2.Schnitt	3.Schnitt	Gesamt	
1	15,6	13,6	6,6	36,0	37,1(2)
2	28,8	-	21,1	49,9	45,2(2)
3	27,8	-	-	27,8	54,6(2)
4	-	-	18,6	18,6	19,3(1)
6	28,9	-	-	28,9	52,7(2)
7	7,2	-	-	7,2	14,5(1)

4. Schlußbetrachtung

Die bisher vorliegenden 4 (Standort Süd) bzw. 2 (Standort Nord) Versuchsjahre lassen folgende, für die **weitere Nutzung** wichtigen Schlüsse zu:

1. Die Nährstoffgehalte in den Böden schwanken sehr stark und beeinflussen die Pflanzenbestände erheblich. Besonders auf dem Versuchsstandort im Süden hat sich die Bodenstruktur und damit die Nährstoffversorgung der Pflanzen von 1986 an laufend verbessert und zu steigender Biomasseproduktion beigetragen. Durch die intensive Schnittnutzung konnten die sehr hohen Phosphor- und Kaligehalte der Flächen im Süden merklich ausgegert werden.
2. Die Pflanzenbestände der beiden Versuchsstandorte entwickelten sich deutlich unterschiedlich. Im Süden waren bis 1989 hohe bis sehr hohe Anteile von Leguminosen zu beobachten, im Norden finden sich - wohl wegen der dort sehr niedrigen Phosphor- und Kaligehalte - fast reine Grasbestände. Dieser - wegen der Erhöhung der Biomasseproduktion - nicht erwünschte hohe Leguminosenanteil ist deutlich rückläufig und pendelt sich, gerade auf den Mulchvarianten auf ein tragbares Maß ein. Diese Unterschiede in den Pflanzenbeständen finden sich auch auf den außerhalb der Versuche liegenden Flächen. Sie erschweren die Durchführung eines einheitlichen Nutzungsregimes.
3. Auch auf Varianten mit der - angestrebten - extensiven Mulchnutzung bleiben die Bestände bisher dicht und zeigen keine negativen Auswirkungen durch den auf der Narbe liegenbleibenden Aufwuchs. Allerdings kann diese Aussage noch nicht abschließend beurteilt werden, da erst 2 Ergebnisjahre mit höherem Biomasseanfall vorliegen.
4. Für die Nutzung der Großflächen wird - bis zur Aufnahme des Flugbetriebes - weiterhin empfohlen, die intensive Schnittnutzung beizubehalten, um noch weitere Nährstoffe zu entziehen.
5. Um die Nutzung der Großflächen detailliert planen zu können, sollten Bodenverhältnisse und die Pflanzenbestände flächendeckend erfaßt und ausgewertet werden.

Anschrift des Verfassers:

Prof. Dr. Thomas Grundler
Fachhochschule Weihenstephan
8050 Freising 12