

Bonitierung von Flughafenflächen als Grundlage für Landschaftspflegepläne

(Rating of airport areas as a basis for management plans)

von JOCHEN HILD, Traben-Trarbach

Zusammenfassung: Auf biototypenreichen Flugplätzen bietet sich zur Festlegung der zweckmäßigsten Bewirtschaftungs- bzw. Pflegeform eine vorherige Bonitierung kleinerer Flächen an. Durch diese soll festgestellt werden, wie sich die jeweiligen Biototypen bei speziellen Eingriffen verhalten und welche Folgen dies für die Avifauna hat. Auf dem Flughafen Köln/Bonn wurde als Voraussetzung für die Durchführung eines Landschaftspflegeplankonzeptes ein Bonitierungsprogramm entworfen, das 28 Teilflächen umfasst, die über einen mehrjährigen Zeitraum regelmäßig bewertet werden. Danach erfolgt die Festlegung der endgültigen Bewirtschaftungs- bzw. Pflegeform.

Summary: On airports which are rich in biotopes it is recommended to enforce special biological ratings before committing on differentiated cultivation or managing provisions or programs. By such ratings it should be tested how the various types of biotopes response to special management procedures and what could be the consequence for bird occurrence. On Köln/Bonn Airport such rating program has been drawn up: it covers 28 smaller areas which are observed over some years periodically. After this time the final management type is fixed.

1. Problemstellung

Der Flughafen Köln/Bonn gehört unter den deutschen Verkehrsflughäfen zu denjenigen, die relativ geringe jährliche Vogelschlagzahlen aufzuweisen haben. Die Jahre 1991-1995 zugrunde legend wurden hier im Jahresmittel 12,4 Vogelschläge registriert: das entspricht einer Rate (pro 10.000 Bewegungen) von 3,3, während das Jahresmittel für alle deutschen Verkehrsflughäfen bei 10,8 Vogelschlägen liegt, jedoch die Rate bei 4,26 pro 10.000 Bewegungen.

Diese durchaus positive Bilanz ist im Wesentlichen der günstigen ökologischen Situation des Flughafens zu danken, aber auch der Tatsache, dass hier seit 1965 sehr differenzierte Maßnahmen zur Regulierung des Vogelbestandes im Interesse der Flugsicherheit getroffen werden. Diese Maßnahmen bestanden bislang im Wesentlichen in dem Bestreben, die natürlichen ökologischen Entwicklungsprozesse - bis hin zu den verschiedenen Sukzessionen - nicht zu unterbrechen, sondern ihnen freien Lauf zu lassen, dann aber auch darin, anthropogene Landschaftveränderungen, z.B. Ackerbau und Viehhaltung, einzustellen und die ehemalige Struktur der Biotope weitgehend wiederherzustellen.

Die Erfahrungen der letzten 25 Jahre haben gezeigt, dass sich das vorg. Konzept der Förderung natürlicher Entwicklungsprozesse nicht nur im Sinne des Natur- und Artenschutzes bewährt hat, sondern sich auch für die Flugsicherheit, hier Vogelschlag, positiv ausgewirkt hat.

Da der Großraum Wahner Heide, in weiten Teilen seit vielen Jahren Naturschutzgebiet, das einzige großflächige Heidegebiet im Rheinland darstellt, das zudem noch mit einem sehr bemerkenswerten Pflanzen- und Tierartengehalt ausgestattet ist, ergaben sich durch die Nutzungsinteressen der Flughafen Köln/Bonn GmbH zwangsläufig Nutzungskonflikte, die sich (GRÜNPLAN 1994) wie folgt definieren lassen:

- Ausweisung potentieller Bauflächen durch den Flughafen in wertvollen Biotopen und auf bestehenden Naturschutzgebietsflächen
- Bestrebungen des behördlichen sowie des nichtbehördlichen Naturschutzes, umfangreiche Flächen in der Flughafen-Randzone im Gebietsentwicklungsplan als Bereich für den Schutz der Natur ausweisen zu lassen und sie darüber hinaus zum Naturschutzgebiet zu erheben
- Eingriffe in die Waldbestände der Wahner Heide zur Erhaltung/Wiederherstellung der Hindernisfreiheit in den Anflugsektoren.

Unter Berücksichtigung dieser z.T. sehr kontroversen Ziele wurde von der Firma Grünplan GmbH ein Gutachten "Gemeinsames Entwicklungskonzept für den Gesamttraum Wahner Heide einschließlich Flughafen hinsichtlich der Belange von Naturschutz und Luftverkehr" erarbeitet, welches auch Ausgleichs- und Ersatzmaßnahmen des Flughafens Köln/Bonn vorsieht. Auf der Grundlage dieses Entwicklungskonzeptes wurden ein Beobachtungsplan sowie ein Bonitierungsprogramm entworfen, wodurch biotopbezogen die zweckmäßigsten Bewirtschaftungs- und Pflegeformen auch unter Berücksichtigung des Vogelschlagproblems festgelegt werden sollten. Plan und Programm sind deshalb im Wesentlichen auf die Biotoptypen sowie die Avifauna des Flughafens abgestellt.

2. Floristische und avifaunistische Gegebenheiten

Innerhalb des Flughafengeländes besteht eine erhebliche Vegetationsdiversität, die insbesondere in einer starken Differenzierung der Biotoptypen zum Ausdruck kommt (HILD, 1980, 1983, 1995; HILD et al. 1991). Diese unterteilen sich wie folgt:

Grünland, im Wesentlichen extensiv genutzt und je nach Boden- und Nutzungsverhältnissen ausgebildet als:

- Feucht-Grünland mit Tendenz zur Moorbildung, oligotroph bis mesotroph
- Frisch-Grünland mit starker Tendenz zur Glatthaferwiese/Fettwiese
- Trocken-Grünland mit deutlichem Magerrasen-/Magerwiesen-Charakter mit vorherrschendem Straußgras bzw. mit Schwingelarten
- Silbergras-Fluren als Pioniergesellschaften auf Sekundär-Standorten, die eigentlich schon einen eigenen Biotoptyp darstellen, und
- Ruderalisiertes Grünland, das gewisse Übergänge zu nitrophilen Gras- und Hochstaudenfluren zeigt und extensive Nutzung aufweist oder keinerlei Nutzung unterliegt und somit ein Klimaxstadium darstellt.

Alle Biotoptypen-Varianten des Grünlandes sind in ihrem Bestand z.T. erheblich gefährdet, wobei vom Biotoptypen-Wert her der Verlust von Magerrasen und Silbergrasfluren unter Naturschutz- aber auch unter Flugsicherheitsgesichtspunkten bedauerlich wäre.

Calluna-Heiden, die sich hier noch relativ homogen und großflächig erhalten haben, jedoch durch mangelnde Pflege stark gefährdet sind. Sie sind unterschiedlich ausgebildet, und zwar als:

- Reine Calluna-Heiden
- Ginsterheiden, vornehmlich mit *Cytisus scoparius* (Besenginster), z.T. aber auch mit *Genista anglica* (Englischer Ginster)
- Straußgrasreiche Calluna-Heiden und
- Calluna-Erica-Heide-Misch-Bestände, meist pfeifengrasreich.

Auch diese Biotoptypen-Varianten sind allesamt gefährdet infolge z.T. mangelnder landschaftspflegerischer Maßnahmen, Vernässung bzw. Austrocknung sowie Begünstigung des Pfeifengras-Wachstums (*Molinia caerulea*), das stets für Abbaustadien charakteristisch ist.

Moore, die meist kleinflächig und trophologisch unterschiedlich kaum noch in reiner Form vorliegen, und zwar:

- Erica-reiche Heidemoore, die zunehmend durch Pfeifengraswachstum abge-

baut werden

- Pfeifengrasmoore (*Molinietum caeruleae*), die aus Erica-Heidemooren durch Abbau hervorgegangen sind
- Ährenlilienreiche Moore (*Narthecium ossifragi*), die nicht mehr soziologisch fassbar sind, da sie sich in Abbau befinden und
- Eutrophe Moorreste, die nur noch kleinflächig ausgebildet sind.

Alle vorg. Biotoypen-Varianten, sofern man sie überhaupt als solche bezeichnen kann, haben unter dem Absinken des Grundwasserspiegels aber auch durch kleinräumig aus Flugsicherheitsgründen erfolgte Trockenlegungsmaßnahmen zu leiden; sie sind aber wiederherstellbar durch ein entsprechendes Biotopmanagement.

Wälder, deren ehemalige Diversität durch umfangreiche Abholzungsmaßnahmen im Rahmen landschaftspflegerischer Maßnahmen erheblich abgenommen hat; im einzelnen kommen vor:

- Birken-Pionierwald, auf nicht bewirtschafteten/gepflügten Trockenflächen
- Pappel-Weiden-Bestände unterschiedlicher Provenienz, z.B. mit dominierender Schwarzerle (*Alnus glutinosa*) und
- Mischbestände aus Waldkiefer, Weißbirke, Pappeln und Weiden, als Klimax zu fassen, jedoch soziologisch nicht einzuordnen.

Diesen „Wäldern“ wird als Landschaftskulisse in Zukunft nur eine untergeordnete Bedeutung zukommen.

Zu den floristischen Kostbarkeiten in den Biotoypen des Flughafens Köln/Bonn gehören u.a.: *Ornithogalum umbellatum* (Dolden-Milchstern), *Dactylorhiza maculata* (Geflecktes Knabenkraut), *Platanthera bifolia* (Zweiblättrige Waldhyazinthe), *Epipactis palustris* (Sumpf-Stendelwurz), *Narthecium ossifragum* (Ährenlilie), *Drosera rotundifolia* (Rundblättriger Sonnentau), *Genista anglica* (Englischer Ginster), *Pedicularis sylvatica* (Wald-Läusekraut), *Salix repens* (Kriech-Weide), *Dianthus deltoides* (Heide-Nelke), *Carex pulicaris* (Floh-Segge) und *Jasione montana* (Sandrapunzel). Aus dem Vorhandensein dieser wenigen seltenen Arten mag die Ausnahmestellung der Flughafenfläche hervorgehen.

Nimmt man eine quantitative Bewertung dieser Fläche unter dem Gesichtspunkt der ökologischen Funktionserfüllung (SEIBERT, 1980; MURL, 1987) vor, so ergibt sich, dass allen Moorresten, den Nasswiesen, Heideflächen, der offenen Gebüschflur, den Feuchtwiesen und Magerrasen die höchsten Wertzahlen im Rahmen eines entsprechenden Ökosystem- und Pflanzengesellschafts-Bewertungssystems zuzuweisen sind.

Eine ähnliche Situation ergibt sich im Hinblick auf die Avifauna des Flughafens: insgesamt 112 Vogelarten (DRESBACH: in HILD, 1995) kommen hier als Brut-, Jahres-, Sommervogel, Durchzügler, Nahrungs- oder Wintergäste vor, davon 86 Arten als Brutvogel. Dieser Artenreichtum ist zweifellos eine Funktion der erheblichen Landschaftsdiversität, die auch zur Folge hatte, dass hier Arten mit hohen Individuenabundanzen gegenüber solchen mit geringen Individuenabundanzen zurücktreten, wenn man absieht von den z.T. in erheblichen Stärken auftretenden Staren, Krähen, Dohlen und Kiebitzen, die zeitweilig ein erhebliches Flugsicherheitsrisiko darstellen.

Unter Berücksichtigung der floristischen und avifaunistischen Gegebenheiten musste ein Biotoptypen-Beobachtungs- und Bonitierungsprogramm abgestellt sein auf die Ermittlung der Biotoptypen-Varianten, die zwar hohe Artenabundanzen in der Vogelwelt sicherstellen, gleichzeitig aber dem Auftreten von Arten mit hohen Individuenabundanzen nicht entgegenkommen.

3. Bonitierungsprogramm

Aufgrund der anstehenden Problemstellung in den einzelnen z.T. naturschutz- z.T. auch flugsicherheitsrelevanten Biotoptypen wurden im Frühjahr 1995 folgende, meist jeweils 1 ha große Flächen, die vom Bewuchs her relativ einheitlich waren, ausgepflockt; während der Vegetationsperiode wurde 4 x wie folgt bonitiert:

- Bedeckungsgrad in % der Gehölze, Gräser und Dikotylen
- Vitalität von *Calluna* (Besenheide) bzw. *Erica* (Glockenheide) in %
- Grad der Vermoorung bzw. Maß der Ausmagerung (stark, mäßig, schwach, kaum)
- Helophytenanteil (Sumpfpflanzen) in %
- Verhältnis Unter- zu Obergräsern in %
- Maximale Aufwuchshöhe in cm
- Allgemeinzustand
- Arteninventar
- Mähtermine.

3.1 Heidemoor

Südöstlich der 32 R: Regeneration der Heidemoore und Wiedervernässung bzw. Sicherstellung des Moorcharakters:

- a) *Erica*-Heidemoor mit beginnender Pfeifengras-Entwicklung, jedoch auch mit *Dactylorhiza maculata* (Geflecktes Knabenkraut), *Platanthera bifolia* (Zwei-blättrige Waldhyazinthe), *Drosera rotundifolia* (Rundblättriger Sonnentau), *Erica tetralix* (Glockenheide), letztere mit fast 70% Deckung vertreten.

Als landschaftspflegerische Maßnahme ist ein Schnitt/Jahr im November vorgesehen mit Abfuhr des Mähgutes.

b) Unbehandelte Kontrollfläche nahezu gleichen Bestands.

3.2 Ausmagerungsfläche

Vor der Schwelle 07 gelegen. Hier sollten im Wesentlichen die Folgen einer Juni- und August-Mähd festgestellt werden, und zwar jeweils mit Abfuhr des Mähgutes. Bei dem Bestand handelt es sich um eine magere, trockene Grünlandfläche auf sandigem Untergrund, die bereits einen gewissen Magerrasen-Charakter besitzt.

a) Ausmagerungsfläche mit Mahd im Juni auf 25 cm Halmlänge, im August auf 15 cm Halmlänge, jeweils mit Mähgutabfuhr. Hauptarten sind hier *Festuca ovina* (Schafschwingel), *Agrostis capillaris* (Rotes Straußgras), *Weingärtneria canescens* (Silbergras), *Rumex acetosella* (Kleiner Sauerampfer), *Hieracium pilosella* (Kleines Habichtskraut), *Dianthus deltoides* (Heidenelke).

b) Unbehandelte Kontrollfläche nahezu gleichen Bestandes, jedoch mit gewissen Eutrophierungserscheinungen durch die Struktur der Randzone.

3.3 Calluna-Regenerationsflächen

Nordöstlich der 14L/32R gelegen. Hier ergab sich die Schwierigkeit, nebeneinander liegende vergleichbare Flächen zu finden; es musste daher in Kauf genommen werden, dass trotz einheitlicher Bodenverhältnisse und Lage der Vegetationsbestand zu Beginn der Bonitur nicht restlos einheitlich war, jedoch hatte dieser Umstand den Vorteil, dass er eine vorzügliche Interaktions-Bewertung einzelner Pflanzenarten bzw. -gruppen (z.B. Gräser gegenüber Zweikeimblättrigen, Calluna-Heide gegenüber Schwingel- und Straußgräsern) erlaubte.

a) Jährliche Herbstmahd im September/Okttober nach der Heideblüte auf 25 cm mit Mähgutabfuhr. Bei diesem Bestand handelt es sich um eine Heide-Grünland-Mischfläche, d.h. es kommen in größeren Teilflächen Besenheide ebenso wie ruderale Arten und Gräser vor.

b) Herbstmahd alle 2 Jahre im September/Okttober nach der Heideblüte auf 25 cm mit Mähgutabfuhr. Dieser Bestand ist ähnlich strukturiert wie der vorgenannte, hat jedoch stellenweise etwas stärkeren Magerrasencharakter.

c) Jährliche Herbstmahd im September/Okttober nach der Heideblüte auf 25 cm, ohne Mähgutabfuhr. Dieser Calluna-Magerrasen-Bestand weist einen relativ hohen Calluna-Anteil auf (> 50%); es sind jedoch auch eutrophe Linsen vorhanden, auf denen das Land-Reitgras (*Calamagrostis epigeios*) dominiert.

d) Unbehandelte Kontrollfläche, die praktisch alle Biototypen-Varianten dieses Bonitierungskomplexes umfasst, und der so angelegt ist, dass durch Flächenvergrößerung die ähnlich strukturierten Randzonen in die Bewertung mit einbezogen werden können.

3.4 Adlerfarnbekämpfung

Aufgrund der rezenten Vegetationsentwicklung spielt der Adlerfarn am Flughafen Köln/Bonn eine erhebliche Rolle und tendiert aufgrund seines breiten ökologischen Spektrums dazu, andere Pflanzengesellschaften abzubauen. Auf den Beobachtungsflächen steht er weitgehend in Konkurrenz mit *Molinia caerulea* (Pfeifengras).

Der Bonitierungsflächenkomplex liegt im Anflug auf die Schwelle 32L; Ziel der hier durchgeführten Maßnahmen ist es, die beste Bekämpfungsmethode herauszufinden; die Flächengröße wurde deshalb z.T. auch auf 2 ha erweitert.

- a) Dreimal jährlich erfolgende Tiefmahd ab Mai mit Mähgutabfuhr. *Pteridium aquilinum* (Adlerfarn) hat hier eine gute Vitalität. Das Pfeifengras-Adlerfarn-Verhältnis lag mit Boniturbeginn bei 40 : 60%. Bemerkenswerte Arten auf allen Flächen dieses Komplexes sind *Dactylorhiza maculata* (Geflecktes Knabenkraut), *Polygonatum multiflorum* (Vielblütige Weißwurz) und *Ornithogalum umbellatum* (Doldiger Milchstern).
- b) Unbehandelte Kontrollfläche mit einem Adlerfarnanteil von 60% bei guter Vitalität.
- c) Oberbodenabtrag mit 10-15 cm Stärke, keine weitere Behandlung.
- d) Adlerfarn-Ausreibfläche, d.h. per Hand wird der Adlerfarn mehrmals im Jahr ausgerissen und entfernt. Die Ausgangsbedeckung durch Adlerfarn lag bei > 60%; der Untergrund ist frisch-feucht; eine deutliche Konkurrenz zu *Molinia caerulea* (Pfeifengras) ist gegeben.

3.5 Grünland-Optimierungsflächen

Im südlichen Bereich des Flughafens gelegen. Dieser Bonitierungskomplex erwies sich als zweckmäßig, weil es aufgrund der Boden- und hydrologischen Struktur des Flughafens nicht möglich ist, auf allen Flächen den unter Flugsicherheitsgesichtspunkten bevorzugten Magerrasen anzustreben. Die Fragestellung läuft hier deshalb darauf hinaus, welche Bewirtschaftungsform für die verschiedensten Biotoptypen-Varianten des Grünlandes unter Flugsicherheits- und unter Naturschutzgesichtspunkten sinnvoll sein könnte.

- a) Jährliche Sommermahd auf 25 cm Halmlänge mit Mähgutabfuhr. Hier bestimmen im Wesentlichen Obergräser und eine nicht unerhebliche Verkräutung das Bild der Fläche.
- b) Jährliche Herbstmahd auf 25 cm Halmlänge mit Mähgutabfuhr. Diese Fläche ist charakterisiert durch Faziesbildung von *Galium album* (Weißes Labkraut) und *Galium verum* (Echtes Labkraut).
- c) Sommermahd alle 2 Jahre mit Mähgutabfuhr. Bei hohem Untergrasanteil hat diese Fläche schon deutlichen Magerrasencharakter, der durch Arten wie Eu-

phorbia cyparissias (Zypressen-Wolfsmilch), Hieracium pilosella (Kleines Habichtskraut), Rumex acetosella (Kleiner Sauerampfer) und Calluna vulgaris (Besenheide) noch unterstrichen wird.

- d) Herbstmahd alle 2 Jahre mit Mähgutabfuhr. Diese Fläche steht dem Halbtrockenrasen mit eingestreuter Besenheide sehr nahe. Hoher Anteil von Untergräsern wie Agrostis capillaris (Rotes Straußgras) und Festuca ovina (Schafschwingel).
- e) Jährliche Sommermahd auf 25 cm ohne Mähgutabfuhr. Diese Fläche ist vom Arteninventar her zwar magerrasenartig, hinsichtlich seines Bodens jedoch relativ frisch.
- f) Jährliche Herbstmahd auf 25 cm ohne Mähgutabfuhr. Stark dominierende Untergräser, aber auch starker Gehölzaufwuchs (Kiefer, Birke, Vogelbeere).
- g) Sommermahd alle 2 Jahre auf 25 cm ohne Mähgutabfuhr. Auf dieser Fläche dominieren teilweise Obergräser, und die Entwicklung der Untergräser ist durch konkurrenzstarke Dikotyle behindert.
- h) Herbstmahd alle 2 Jahre auf 25 cm ohne Mähgutabfuhr. Magerrasenartige Fläche mit relativ hohem Anteil von Calluna vulgaris (Besenheide) und Cytisus scoparius (Besenginster).
- i) Unbehandelte Kontrollfläche, die bei Beginn der Bonitur ein Unter-/Obergrasverhältnis von 50:50 hatte, stellenweise hohe Dikotylenanteile, jedoch auch magerrasenartige Flächen aufwies.

3.6 Freistellungsflächen

Hier sollte die Wirkung der Entnahme von Gehölzen - in erster Linie *Betula pendula* (Hänge-Birke) sowie *Pinus sylvestris* (Waldkiefer) - auf die Entwicklung von *Calluna vulgaris* (Besenheide) und *Erica tetralix* (Glockenheide) bewertet werden. Die Fläche liegt am Rande des Anfluges auf die Schwelle 32 R.

- a) Gehölzentnahme 1994/95, jährliche Freistellung. Diese Fläche zeigte vor Freistellung einen starken Aufwuchs von *Betula pendula* (Hängebirke), *Betula pubescens* (Moorbirke), *Pinus sylvestris* (Waldkiefer) mit Anteilen bis zu 40% der Gesamtbedeckung; *Erica tetralix* (Glockenheide) und *Calluna vulgaris* (Besenheide) kommen in nahezu gleichen Anteilen vor, da die Untergrundbedingungen unterschiedlich (frisch-feucht bzw. frisch/trocken) sind. *Molinia caerulea* (Pfeifengras) kommt in beiden Biotoptypen-Varianten vor, scheint aber auf den *Erica*-dominierten Flächen stärkere Abbaufunktion zu haben. Die Vitalität der Einzelarten hängt sehr wesentlich von den Feuchtigkeitsbedingungen ab.
- b) Kontrollfläche ohne jede Freistellung, die zu 70% im Wesentlichen von Birken und *Rhamnus frangula* (Faulbaum) bewachsen ist und wechselfeuchten Untergrund zeigt; im Unterwuchs dominiert *Molinia caerulea* (Pfeifengras).

3.7 Schlegelflächen - natürliche Calluna-Ansiedlung

Dieser Flächenkomplex liegt auf der Nordostseite der 14L/32R und wurde im Rahmen der geforderten landschaftspflegerischen Maßnahmen im Herbst 1995 mit einem Schlegelmulchgerät von Gehölzaufwuchs freigestellt bzw. ausgelichtet. Durch das vorg. Gerät wurden die z.T. bis 4 m hohen und 5 Jahre alten Birken, Kiefern, Stieleichen, Pappeln, Weiden, Besenginster sowie Calluna-Heidereste weitgehend gemulcht. Ziel dieses Beobachtungskomplexes im Bereich einer ehemals geschlossenen größeren Calluna-Heidefläche, die heute in den Randzonen nur noch fragmentarisch vorhanden ist, war es, festzustellen, ob durch diese Freistellungsmaßnahme einerseits oder durch Schlegelmahd noch relativ geschlossener Calluna-Heideflächen andererseits eine Wiederansiedlung von Calluna-Heide möglich und eine Regeneration noch vorhandener Calluna-Heideflächen sinnvoll sein könnte.

- a) Schlegelmulchfläche ohne Abräumung des zerschlagenen Materials auf ehemaligen Calluna-Heideflächen, die von Gehölzen überwuchert waren, aber dennoch einen guten Calluna-Ausgangsbestand zeigten; keine weitere Behandlung.
- b) Schlegelmulchfläche ohne Abräumen des zerschlagenen Materials auf ehemaligen Calluna-Heideflächen, die von Gehölzen überwuchert waren, aber wie a) einen guten Calluna-Ausgangsbestand zeigten. Zusätzlich soll hier eine Calluna-Aussaat erfolgen; im übrigen ist keine weitere Behandlung vorgesehen.
- c) Schlegelmulchfläche mit Abräumen des zerschlagenen Materials auf ehemaligen Calluna-Flächen; Verwunden des Bodens zur natürlichen Ansiedlung von Calluna-Samen, da das Freischlegeln nach der Heideblüte erfolgte. Keine weitere Behandlung vorgesehen.
- d) Rückschnitt der Calluna-Heidefläche mittels Schlegelmulchgerät auf 15 cm Höhe ohne Abfuhr des Mähgutes; keine weitere Behandlung.
- e) Rückschnitt der Calluna-Heidefläche mittels Schlegelmulchgerät auf 25 cm Höhe ohne Abfuhr des Mähgutes; keine weitere Behandlung.

4. Vorläufige Ergebnisse

Aufgrund der 18-monatigen Bonitierungen bereits endgültige Aussagen über sinnvolle künftige landschaftspflegerische Maßnahmen machen zu wollen, wäre verfrüht; die ökologischen Zusammenhänge sind hier zu komplex, als dass man aufgrund dieser kurzen Beobachtungsdauer Rückschlüsse für landschaftspflegerische Maßnahmen ziehen könnte. Die bisherigen Ergebnisse lassen jedoch Tendenzen erkennen, die sich wie folgt zusammenfassen lassen:

- Eine Renaturierung oligotropher bzw. dystropher Heidemoore erfordert zu-

mindest temporär eine gute Wasserversorgung, setzt aber eine regelmäßige Entkesselung voraus.

- Die Förderung einer Magerrasenentwicklung auf ehemals z.T. intensiv bewirtschafteten Grünlandflächen setzt je nach Ausgangsbestand eine mehrmalige jährliche Mahd **mit** Abfuhr des Mähgutes voraus; die Vitalität der typischen Magerrasenarten erscheint sehr hoch.
- Die Regenerierung/Optimierung von Calluna-Heideflächen erscheint schwierig, zumindest aber sehr aufwendig, da selbst ein guter Ausgangsbestand ($\geq 50\%$ *Calluna vulgaris*) eine Regeneration nicht sicherstellen kann, wenn mittel- bis langfristig nicht pflegerisch eingegriffen wird.
- Adlerfarnflächen scheinen sich erfolgreich durch mehrmalige Mahd/Jahr oder Ausreißen der Pflanzen umwandeln zu lassen; auf feucht-frischen Böden dürfte dies leichter sein als auf frisch/trocknem Untergrund. *Molinia caerulea* (Pfeifengras) unterstützt diesen Umwandlungsprozess unter den speziellen Bedingungen am Flughafen Köln/Bonn.
- Eine Optimierung der verschiedenen Biotoptypen-Varianten des Grünlandes dürfte ohne Zweifel möglich sein, ist jedoch sehr differenziert zu beurteilen und sehr wesentlich von dem Maß der mahdbedingten Nährstoffentnahme abhängig, wenn, wie in Köln/Bonn, das Optimierungsziel Magerrasen sein soll.
- Regenerierung von Calluna-Heideflächen durch Freistellen von Gehölzwuchs scheint zwar möglich, erfordert aber unterstützende landschaftspflegerische Maßnahmen in nicht unerheblichem Ausmaß. Unter den speziellen Bedingungen in Köln/Bonn dürfte die erhebliche Vitalität von *Molinia caerulea* (Pfeifengras) in diesen Beständen über Erfolg oder Misserfolg entscheiden.
- Wiederansiedlung von Calluna-Heide auf durch Schlegelmulchen freigestellten Flächen erscheint sehr schwierig; Nachsaaten von *Calluna vulgaris* dürften unter den speziellen Bedingungen in Köln/Bonn wegen der starken Konkurrenz des „natürlichen“ Aufwuchses in den Mulchflächen zwar auflaufen, im Jugendstadium jedoch Entwicklungsschwierigkeiten haben. Auf gut entwickelten Callunaflächen scheint das Schlegelmulchen - hoher Flächendurchsatz - eine durchaus praktikable und auch sinnvolle Methode zu sein, allerdings sollte die minimale Rückschnittlänge > 25 cm sein.

5. Literatur

Gutachten als Grundlage für ein gemeinsames Entwicklungskonzept des Gesamtgebietes „Naturschutzgebiet Wahner Heide“ - Flughafen Köln/Bonn hinsichtlich der Belange des Naturschutzes und des Luftverkehrs. Grünplan GmbH, Freising, 1994.

HILD, J. et al. (1974): Die ökologischen Verhältnisse auf dem Flughafen Köln/Bonn sowie Möglichkeiten zur Verhütung von Vogelschlägen im Flugbetrieb. Gutachten im Auftrag der Flughafen Köln/Bonn GmbH.

HILD, J. (1979): Wahner Heide vor dem Untergang? Rhein.-Berg. Kal.: 155-165.

HILD, J. (1980): Naturschutzgebiet Flughafen Köln/Bonn? Niederrh. Jb. 16: 27-34.

HILD, J. (1982): Biotopgutachten für den Flughafen Köln/Bonn. Vorschläge zur Verhütung von Vogelschlägen. Gutachten (1. Fortschreibung) im Auftrag der Flughafen Köln/Bonn GmbH. Traben-Trarbach.

HILD, J. (1984): Landscape Management on Airports for Reduction of Bird Populations. Proc. Conf. Wildlife Hazard to Aircraft. Charleston/South Carolina/USA.

HILD, J. (1988): Ökologische Grundlagen des Vogelauftretens auf Flughäfen. Mannheimer Protokolle 7: 81-91.

HILD, J. et al. (1992): Biotopgutachten für den Flughafen Köln/Bonn. (2. Fortschreibung) Traben-Trarbach

HILD, J. und E. KUSTERS (1988): Biotopmanagement in den Bauschutzbereichen von Flugplätzen/Flughäfen. Mannheimer Protokolle 7: 81-93.

HILD, J. und K. REHNELT (1969): Hydrobiologische Untersuchungen an einigen Kleingewässern der Wahner Heide. Hydrobiologia 32/2: 207-234.

MURL (= Minister für Raumordnung, Landwirtschaft und Umwelt des Landes NW) (1987): Landschaftsplanung in Nordrhein-Westfalen - Bewertungsgrundlagen für Kompensationsflächen bei Eingriffen in die Landschaft.

SEIBERT, P. (1980): Ökologische Bewertung von homogenen Landschaftsteilen, Ökosystemen und Pflanzengesellschaften. ANL 4: 10-23, Laufen.

Anschrift des Verfassers:

Dr. Jochen Hild
Fröschenpuhl 6
56841 Traben-Trarbach