

Aus Natur und Landschaft im Saarland



Jubiläumsband zum 30-jährigen Bestehen
der Arbeitsgemeinschaft
für tier- und pflanzengeographische
Heimatsforschung im Saarland
DELATTINIA

Abh. 24 / 1998

Schriftenreihe

“Aus Natur und Landschaft im Saarland”

zugleich

Abhandlungen der DELATTINIA

24 / 1998

Herausgegeben
von der DELATTINIA
- Arbeitsgemeinschaft
für tier- und pflanzengeographische
Heimatsforschung im Saarland e.V. -
und dem Minister für Umwelt,
Energie und Verkehr des Saarlandes

SCHRIFTFLEITUNG:
DR. HARALD SCHREIBER
UNTER MITARBEIT VON
PROF. DR. RÜDIGER MUES

DRUCK:
ESCHL DRUCK
HOCHSTRASSE 4a
D-66583 SPIESEN-ELVERSBERG

VERLAG:
EIGENVERLAG DER DELATTINIA
FACHRICHTUNG BIOGEOGRAPHIE
UNIVERSITÄT DES SAARLANDES
D-66041 SAARBRÜCKEN

ERSCHEINUNGSORT:
SAARBRÜCKEN

Inhalt:

| | |
|---|-----|
| Mues, R.: Herrn Akad. Oberrat i.R. Dr. Erhard Sauer zu seinem 70. Geburtstag | 7 |
| Auer, C., Hanck-Huth, E., Anton, H., Lion, U. & R. Mues: Chromosomenzahlen heimischer Moose | 11 |
| Bettinger, A.: Ein Neufund für das Saarland: Die Doldige Schleifenblume (<i>Iberis umbellata</i> L.) | 25 |
| Bettinger, A. & A. Siegl: Auwälder im Saarland | 27 |
| Caspari, S., Wolff, P. & K. Offner: Bemerkungen zu Verbreitung, Morphologie und Ökologie des Laubmooses <i>Rhynchostegium alopecuroides</i> (Brid.) A.J.E. Sm. im saarländischen Hochwaldvorland | 47 |
| Düll, R.: Moose auf Basalt-Blockhalden in der Eifel und ihr Beziehungsinventar, mit besonderer Berücksichtigung ihrer Verbreitung, ihrer Lebensform und des ökologischen Zeigerwertes | 57 |
| Eschenbaum, M.: Der Allmendspfuhl bei Böckweiler, ein gelungenes Objekt praktischen Naturschutzes | 69 |
| Hans, F.: Beitrag zur Kenntnis der Ökologie, Soziologie und Verbreitung des Laubmooses <i>Rhynchostegiella curviseta</i> (Brid.) Limpr. im Saarland und den angrenzenden Gebieten | 75 |
| Heseler, U.: <i>Buxbaumia aphylla</i> , <i>Cryphaea heteromalla</i> und <i>Sematophyllum demissum</i> im Saarland: Zur Verbreitung und Gefährdung in Mitteleuropa seltener Laubmoose | 81 |
| Hild, J.: Flugsicherheitsbiologische Untersuchungen im Rhein-Mittelterrassenbereich östlich von Köln | 109 |
| Holz, I. & S. Caspari: Provisorischer Bestimmungsschlüssel für die in SW-Deutschland (Rheinland-Pfalz, Saarland, Baden-Württemberg) nachgewiesenen Arten der Laubmoos-Gattung <i>Schistidium</i> | 119 |
| Irsch, W. & E. Hahn (†): Die Vogelwelt des Flughafens Saarbrücken | 127 |
| John, V.: Neue Nachweise von Flechten im Saarland | 141 |
| Kraut, L.: Ein letzter Sandrasenstandort mit einigen bemerkenswerten Arten in Hassel | 149 |
| Lauer, H.: Höhlenmoosgesellschaften in der Pfalz | 151 |

| | |
|---|-----|
| Reichert, H.: Beobachtungen und Versuche zur Fortpflanzung der Apfelrose, <i>Rosa villosa</i> L. (<i>R. pomifera</i> J. HERRMANN) | 159 |
| Rosinski, M.: Neufund des Taubenkropfes, <i>Cucubalus baccifer</i> L. (Nelkengewächse) im Saarland | 167 |
| Schmitt, J.A.: Parasitische Pilze an krautigen Gefäßpflanzen im Saarland. I Artnachweise in der Flora von Forbach und Umgebung (LUDWIG 1914) | 171 |
| Schneider, T. & C. Schneider: Der Ährenhafer, <i>Gaudinia fragilis</i> (L.) P.B., in der Flora der Nied und ihrer Grenzregionen (südöstliches Lothringen): Verbreitung, Standorte und Vergesellschaftung | 179 |
| Schneider, T., Schneider, C. & S. Caspari: Das Laubmoos <i>Leptodontium gemmascens</i> (Mitt. ex Hunt) Braithw. im Rheinischen Schiefergebirge und im Saar-Nahe-Bergland | 195 |
| Schreiber, H.: Ein Halbseitengynandromorph von <i>Argynnis paphia</i> L. (Lepidoptera, Nymphalidae) aus dem Saarland | 213 |
| Sesterhenn, G. & S. Caspari: <i>Scleropodium cespitosum</i> (Müll.Hal.) L.F. Koch (Bryophyta, Brachytheciaceae) in Südwestdeutschland | 219 |
| Siegl, A. & D. Helms: Apophytierungsprozess von <i>Humulus lupulus</i> , L. in Saarbrücken | 227 |
| Staudt, A.: Funde seltener und bemerkenswerter Pflanzenarten im Saarland zwischen 1992 und 1998 | 237 |
| Weicherding, F.J.: Neufunde bemerkenswerter Gefäßpflanzen-Arten im Saarbrücker Raum | 255 |
| Werner, J.: Bemerkenswerte Moosfunde aus der südlichen Eifel und aus dem unteren Moseltal | 265 |
| Wolff, P.: Die Rotalgen <i>Bangia atropurpurea</i> und <i>Hildenbrandia rivularis</i> im Saarland | 275 |
| Wunder, J.: Bryologische Untersuchungen auf unterschiedlich exponierten Blockhalden im NSG Hundsbachtal/Eifel unter Berücksichtigung der Phanerogamen Vegetation und des Mikroklimas | 281 |



Akademischer Oberrat i. R. Dr. Erhard Sauer,
dem dieser Band von seinen ehemaligen Schülern und Kollegen
gewidmet ist.

Flugsicherheitsbiologische Untersuchungen im Rhein - Mittelterrassenbereich östlich von Köln

von

Jochen Hild

1. Einleitung

In der Bundesrepublik Deutschland ereignen sich jährlich nahezu 1.500 Zusammenstöße zwischen Flugzeugen und Vögeln, die in ca. 25 % der Fälle zu nicht unerheblichen Schäden führen. Das Schadensausmaß bei solchen Zwischenfällen ist abhängig von der Geschwindigkeit des Flugzeugs, dem Gewicht des Vogels und dem Aufprallwinkel des Vogels am Flugzeug. So entwickelt beispielsweise eine Krähe mit einem Gewicht von 500 g bei einer Kollision mit einem 700 km/h fliegenden Flugzeug, einen senkrechten Aufprallwinkel vorausgesetzt, eine Aufprallenergie von 800 kpm. Bei derartigen Zwischenfällen kann es deshalb sehr schnell zu einem Durchschlagen der Cockpitscheiben oder zu der Zerstörung eines Triebwerkes kommen. Der Absturz einer belgischen Militärmaschine am 15.06.1996 vor der Landung auf dem Flughafen Eindhoven/Holland, bedingt durch einen Starenschwarm, hatte 41 Tote zur Folge.

Auf dem im Bereich der Mittelterrasse östlich von Köln gelegenen Flughafen Köln/Bonn ereignen sich im vierjährigen Durchschnitt jährlich 24 Vogelschläge (alle Luftverkehrs- und Chartergesellschaften hochgerechnet), was einer Vogelschlagrate (=Vogelschläge pro 10.000 Flugbewegungen) von 3.4 entspricht. An den Vogelschlägen waren bis in die Mitte der 80ziger Jahre am häufigsten Greifvögel, Krähen, Kiebitze, Drosseln und Stare beteiligt; seit einigen Jahren hat auf Grund spezieller Maßnahmen des Biotopmanagements der Anteil von leichtgewichtigen Kleinvögeln zugenommen. Dies hatte geringere Schadensraten bzw. Schadensausmaße zur Folge.

Für den Flughafen wurden im Rahmen eines großflächigen landschaftspflegerischen Planungsvorhabens für das "Naturschutzgebiet Wahner Heide", dessen Bestandteil er ist, ein landschaftsökologisches Gutachten sowie ein Entwicklungskonzept erarbeitet (KALHAMER/PRITZL, 1994), das sowohl die Belange des Naturschutzes wie der Flugsicherheit - hier Vogelschlag - berücksichtigte. Aus dieser Grundlagenuntersuchung ergaben sich ganz spezielle Forderungen an landschaftspflegerische Maßnahmen und solche des Biotopmanagements. Die Festlegung solcher Maßnahmen unter Berücksichtigung des Vogelauftommens setzte Bonituren verschiedener Biotoptypen im mesokaligen Bereich voraus. Diese Bonituren erfolgten in den Jahren 1995 - 1997.

2. Problemstellung

Der Flughafen Köln/Bonn weist nicht nur sehr unterschiedliche, vielfach nur kleinräumig verbreitete Biotoptypen bzw. Pflanzengesellschaften auf, sondern besitzt auch eine stark differenzierte Biotopstruktur, die weit über diejenige des Naturschutzgebietes Wahner Heide hinausgeht. Der Grund für diese sehr positiv zu bewertenden Vegetationsverhältnisse liegt darin begründet, daß sich große Teile des Flughafengeländes über Jahrzehnte ungestört entwickeln konnten, d.h. kaum anthropogenen Einflüssen unterlagen. Das Entwicklungskonzept für den Gesamttraum Wahner Heide sieht nun eine Wiederherstellung alter Landschaftsstrukturen u.a. durch gezielte Beweidung - Schafe, Ziegen, Rinder, Pferde -, aber auch durch spezielle landschaftspflegerische Maßnahmen vor, die innerhalb des Flughafengeländes die Interessen der Flugsicherheit tangieren könnten. So ist Tierhaltung in freier Landschaft stets verbunden mit dem Auftreten individuenstarker Vogelschwärme; intensive Bewirtschaftungsformen haben wenige Vogelarten mit hohen Individuenabundanzen zur Folge, während extensive Bewirtschaftungsformen die leichtgewichtige und daher kaum flugsicherheitsrelevante Kleinvogelwelt fördern, d.h. viele Vogelarten mit geringen Individuenabundanzen. Außerdem hat sich in vielen Beobachtungsjahren ergeben, daß eine *Calluna*-Heide wegen ihrer arten- und individuenarmen Vogelwelt eine optimale Bodenvegetation für Flughäfen darstellt, während Feuchtbiotope (Moore/-Gewässer) nur dann nicht als flugsicherheitsrelevant angesehen werden müssen, wenn sie oligotrophen bzw. dystrophen Charakter haben und kleinflächig sind.

Für den Flughafen sieht das Entwicklungskonzept im einzelnen vor:

- Freistellung großer Flächen unter Rodung mittel- und niederwaldartiger Gehölzbestände,
- Pflegemaßnahmen zum Erhalt von Mager- bzw. Halbtrockenrasenbereichen,
- Schlegelmulch bzw. Schlegelmahd von Grünlandflächen mit vorherrschendem Landreitgras (*Calamagrostis epigejos*),
- Unterstützung der Ausbreitung des Heidekrautes (*Calluna vulgaris*),
- Wiederherstellung der Heidemoore, und
- Pflegemaßnahmen für Übergangsbestände Magerrasen-Feuchtbiotope-Heideflächen-Buschwerk.

Als Voraussetzung für die Realisierung dieses Entwicklungskonzeptes wurden über 3 Jahre in verschiedenen Biotoptypen - jeweils ca. 1 ha große Flächen-Bonituren durchgeführt, durch die folgende Feststellungen getroffen werden sollten:

- Gesamtbedeckung
- Bestands- und Aufwuchshöhen
- Abschätzung der Gramineen-, Dikotylen-, Heide- und Gehölzanteile
- Bewertung der Moorflächen auf Grund vorhandener Helophyten
- Bewertung der Ausbreitungstendenz von Adlerfarn (*Pteridium aquilinum*)
- Gesamtbewertung der Flächenentwicklung.

Hauptziel dieses Programms war die Gewinnung von Kenntnissen zur Änderung bzw. Verbesserung der gegenwärtigen Nutzungs- und Bewirtschaftungsform im Bereich

der ökologisch besonders wertvollen Grünland- und Heide-Flächen des Flughafens (=Biotop-Optimierung), was auch im Sinne des Entwicklungskonzeptes war und Forderungen des Naturschutzes wie der Flugsicherheit gleichermaßen berücksichtigte. Dabei mußte natürlich den Forderungen der Flugsicherheit absolute Priorität eingeräumt werden.

3. Die Vegetationsverhältnisse am Flughafen

3.1 Potentiell-natürliche Vegetation

Die potentiell-natürliche Vegetation des Flughafens Köln/Bonn stellt sich wie folgt dar:

- (Trockener) Flattergras-Traubeneichen-Buchenwald, stellenweise Perlgras-Buchenwald (typischer Tieflagen-Buchenwald), örtlich mit geringer Beimischung von Stieleiche und Hainbuche, auf stärker sandigen Böden auch Traubeneiche
- Feuchter Eichen-Buchenwald des Flachlandes; Mischwald mit meist vorherrschender Traubeneiche, stellenweise Stieleiche, selten Übergänge zum Eichen-Birken-Wald
- Trockener Eichen-Buchenwald des Flachlandes, selten Übergänge zum Eichen-Birken-Wald
- Erlenbruchwald des Flachlandes, seltener waldfreies Niedermoor
- Birkenbruchwald des Flachlandes, örtlich Heidemoor, Gagelgebüsch, Eichen-Birken- und/oder Eichen-Buchen-Wald.

Diese Waldgesellschaften waren teilweise bis Ende der siebziger Jahre (HILD, 1974, 1982) im Flughafenraum noch fragmentarisch nachweisbar, sind aber während der letzten 15 Jahre nahezu völlig den verschiedensten Bau- und Landschaftspflegemaßnahmen zum Opfer gefallen.

Die reale Vegetation des Flughafens nach Durchführung der vorg. Landschaftseingriffe hat folgende Zusammensetzung:

3.2 Reale Vegetation der Wälder/Gebüsche

Feuchter Stieleichen-Birkenwald (*Betulo-Quercetum molinietosum*), im wesentlichen im südlichen Bereich des Flughafens erkennbar und auch nach den Freistellungsmaßnahmen stellenweise als Birken-Pionierwald ausgebildet. Diese Waldgesellschaft entspricht weitgehend dem von SAUER (1955)* beschriebenen dornfarnreichen Eichen-Birken-Wald und wird sich auch nach den Freistellungsmaßnahmen in den südlichen Flughafenbereichen halten bzw. sogar ausbreiten.

Johannisbeer-Schwarzerlen-Auewald (*Alno-Fraxinetum typicum*), fragmentarisch entlang von Bächen und Gräben sowie auf quelligen, sickerfeuchten Standorten ausschließlich im südöstlichen Flughafenbereich. Diese Waldgesellschaft ähnelt dem

* (Die vegetationskundlichen Arbeiten von Dr. Sauer im Gebiet sind mit ein Grund für die Publikation des vorliegenden Beitrages in diesem, Herrn Dr. Sauer gewidmeten Abhandlungsband.)

von SAUER (1955) aus dem Mittelterrassenraum beschriebenen Scharbocks-Eschen-Mischwald. Diese Waldgesellschaft wird im Rahmen des Entwicklungskonzeptes nur dann eine Chance zur Weiterentwicklung haben, wenn zumindest die wechselfeuchten Bereiche im südlichen Flughafenraum erhalten bleiben.

Moorbirken-Bruchwald (*Betuletum pubescentis*), weitgehend entsprechend dem von SAUER (1955) beschriebenen Birkenbruch; es findet sich relativ weit verbreitet im süd-östlichen Bereich des Flughafens, hat hier aber mehr Pionier-Bruchwald-Charakter und wird zukünftig in seiner Entwicklung von der Wasserführung des Bodens in diesen Bereichen abhängen.

Torfmoos-Erlenbruchwald (*Sphagno-Alnetum*), weitgehend entsprechend der von SAUER (1955) beschriebenen Gesellschaft, die im südöstlichen Flughafenbereich lediglich kleinflächig in Erscheinung tritt und mehr Gebüschcharakter hat; auch sie ist in Bestand und Ausbreitungstendenz von der Wasserführung des Untergrundes abhängig.

Gegenstand des Boniturprogramms waren bisher lediglich die Birken-Pionierwälder; die übrigen Waldgesellschaften unterliegen jedoch einer Bonitur-Bewertung im Rahmen eines makroskaligen Programms, das im Jahre 1998 begonnen hat und über drei Jahre laufen wird.

3.3 Reale Vegetation der Freiflächen

Die **Calluna- oder Sandheiden** sind am Flughafen noch am weitesten verbreitet, und zwar nicht nur solche des *Genisto-Callunetum typicum* (Ginsterheide), sondern auch solche, die durch ihren höheren *Festuca filiformis*- (Haar-Schwingel)-Anteil zum *Nardetum strictae* (Borstgrasrasen) überleiten. Derartige Heiden benötigen zwar keine Extremstandorte, sind aber am Flughafen einem außerordentlich starken Konkurrenzdruck z.B. durch *Agrostis capillaris* oder *Calamagrostis epigejos*, aber auch durch das starke Wachstum von *Pteridium aquilinum* und *Sarothamnus scoparius* ausgesetzt; letztere charakterisiert das Abbaustadium der Sandheide. Auch diese Entwicklungsstadien haben den Bonituren unterlegen.

Weit verbreitet sind am Flughafen die ***Erica-Calluna-Heiden***, von KALHAMER-/PRITZL (1994) auch als **Lehmheiden** geführt. Es sind Übergangsgesellschaften zwischen Sandheiden und Heidemooren, in denen sowohl *Calluna vulgaris* als auch *Erica tetralix* dominieren können; die Anteile wechseln mit der sich manchmal mikroörtlich ändernden Bodenfeuchtigkeit; solche wechselfeuchten Standorte sind für den Flughafen Köln/Bonn typisch, denn Ton steht vielerorts, oberflächennah in reinen Sandbereichen an. Gefährdet sind solche Bereiche z.B. zwischen den südlichen Schwellen der beiden Startbahnen durch *Molinia coerulea*, *Pteridium aquilinum* oder durch aufkommende Birken-Pionierwälder, die allerdings stellenweise entfernt wurden. Auch solche Bestände sind Gegenstand der abgelaufenen und 1998 neu begonnenen Boniturprogramme.

Die für die gesamte Wahner Heide typischen **Heidemoore** sind auf nasse, saure Standorte insbesondere im südlichen Flughafenbereich beschränkt und zeigen hier keinerlei Eutrophierungserscheinungen. Da die Wasserführung ihrer Standorte jedoch nicht gleichmäßig ist - sie haben vor vielen Jahren bereits aus Flugsicherheitsgründen

begrenzten Entwässerungsmaßnahmen unterlegen - und sich auch die Grundwasserabsenkungen des linksrheinischen Raumes auswirkten, sind sie stark gefährdet und unterliegen in zunehmendem Maße einem Abbau durch *Molinia caerulea*.

Die **Sandmagerrasen** rechnen nach KALHAMER/PRITZL (1994) zu den heidekrautarmen Magerrasen. Diese Zuordnung wird vom Autor nicht geteilt, da zumindest die am Flughafen vorliegenden Sandmagerrasen z.B. vor dem Westkopf der Querwindbahn, stets *calluna*-reich sind und bereits bei schwacher Nährstoffanreicherung durch zweijähriges Mulchen Veränderungstendenzen zeigen, d.h. also auf wirklich trocken-magere Standorte angewiesen sind. Magerrasen stehen in enger Beziehung zu Magerwiesen, denn sie haben fließende Übergänge, wobei die letzteren im wesentlichen durch *Agrostis capillaris* geprägt sind. Sie sind und waren Gegenstand der Boniturprogramme.

Silbergrasfluren (*Corynephorum canescentis*) kommen im nordöstlichen Ginsterheideband des Flughafens auf fragmentarisch erhaltenen Binnendünen vor und sind hier lediglich durch die starke Ausbreitungstendenz der Ginster-Heide-Bestände gefährdet. Zu ihrem Erhalt bedürfen sie gezielter und sanfter landschaftspflegerischer Maßnahmen.

Feuchte Borstgrasrasen und Pfeifengraswiesen (*Molinietum caeruleae*) haben sich im südlichen Flughafenbereich infolge der flugsicherheitsbedingten Langgraswirtschaft weit ausgedehnt, wengleich das Borstgras (*Nardus stricta*), hier äußerst selten, da durch *Molinia caerulea* verdrängt ist. Besonders interessant sind hier die Verzahnungen zwischen dem *Molinietum* und den Feuchtheiden, die aber zugleich die Gefahr in sich bergen, daß sich die letzteren, wie z.T. bereits großflächig geschehen, langsam abbauen, wodurch insbesondere die wertvollen Bestände mit *Narthecium ossifragum*, *Drosera rotundifolia*, *Drosera intermedia*, *Dactylorhiza maculata* und *Rhynchospora alba* in hohem Maße gefährdet sind.

Fettwiesen (*Arrhenatherion*, *Cynosurion*) sind innerhalb des Flughafens während der letzten 2 Jahrzehnte deutlich zurückgegangen, da aus Flugsicherheitsgründen eine gezielte Ausmagerung erfolgte. Teilweise weisen sie bereits magerrasenartige Tendenz auf, d.h. *Agrostis capillaris* dominiert zunehmend, teilweise sind aber auch noch knabenkrautreiche Fettwiesen im südöstlichen Bereich des Flughafens mit Massenbeständen von *Dactylorhiza maculata* vorhanden. Derlei Bestände sind einmal gefährdet durch das starke Wachstum von *Molinia caerulea* andererseits aber auch bei abnehmender Bodenfeuchte durch *Calamagrostis epigejos*, das auf der gesamten Ostseite des Flughafens eine starke Ausbreitungstendenz aufweist. Auch diese Bestände wurden in die Boniturprogramme aufgenommen.

Ruderalfluren zeigen auf dem Flughafen unterschiedliche Artenkombinationen. Einerseits finden sich trocken-magere Formen (*Onopordetalia*), die den Magerrasen nahestehen, andererseits gehören dazu die Goldrutenbestände sowie nitrophytische Staudenfluren, die von Jahr zu Jahr stärker zurücktreten und nur kleinflächig von Bedeutung sind. Sie haben keinerlei Flugsicherheitsrelevanz und unterliegen auch keinerlei gezielter Bewirtschaftung bis auf die Goldrutenbestände, die mindestens einmal

jährlich einen scharfen Rückschnitt erfahren.

Die **Röhrichte und Gewässer** des Flughafens wurden im Rahmen des Boniturprogramms nicht berücksichtigt, jedoch kommt den großflächigeren Gewässern eine erhebliche Flugsicherheitsrelevanz zu; aus diesem Grunde unterliegen sie speziellen landschaftspflegerischen Programmen, auf die hier im einzelnen nicht näher eingegangen wird.

4. Ergebnisse des Boniturprogramms

Das unter 2) erwähnte Programm wurde in den Jahren 1995-1997 durchgeführt, d.h. es erfolgten jährlich von Mai bis Oktober monatliche Bonituren und Bewertungen, die insgesamt biotoypenbezogen zu folgenden Ergebnissen führten:

4.1 Heidemoorfläche

Es handelt sich um ein *Erica tetralix*-Heidemoor weitgehend natürlicher Struktur. Die 1 ha große Fläche wurde 1 x jährlich im November auf 25 cm zurückgemäht; es erfolgte eine Mähgutabfuhr. Eine unbehandelte Kontrollfläche unterlag während des dreijährigen Zeitraumes keinerlei Bewirtschaftung.

Auf der "bewirtschafteten" Fläche machten sich 3 Faktorenkomplexe negativ bemerkbar, und zwar a) zeitweilig fehlende Feuchtigkeit, was zu Austrocknungsercheinungen führte, b) starke Ausbreitung von *Molinia caerulea* und *Pteridium aquilinum* von den Rändern her und c) zunehmende Verbuschung durch *Betula pubescens* und *Salix repens*. Die durchgeführte "sanfte" Landschaftspflege hat zum Erhalt dieser Fläche beigetragen, so daß auch die hier wertvollen Pflanzenbestände mit Sumpfbärlapp (*Lycopodiella inundata*), Weißem Schnabelriet (*Rhynchospora alba*), Sparriger Binse (*Juncus squarrosus*) sowie den Sonnentau-Arten (*Drosera rotundifolia*, *D. intermedia*) erhalten blieben, was allerdings eine Sicherstellung der Bodenfeuchtigkeit durch Grabenöffnung am oberen Moorrand voraussetzt. Derlei Flächen sind unter Flugsicherheitsgesichtspunkten absolut unbedenklich. Demgegenüber hat sich die Kontrollfläche zu einer nährstoffarmen Sumpfwiese weiterentwickelt, wird durch das Wachstum von *Molinia caerulea* zunehmend abgebaut und verbuscht stark durch *Alnus glutinosa*, *Betula pubescens*, *Salix cinerea*, *Salix aurita* sowie *Frangula alnus*.

4.2 Ausmagerungsfläche

Zu Versuchsbeginn zeigte diese Fläche bereits gewisse Ausmagerungstendenzen; sie unterlag jährlich einer zweimaligen Mahd im Juni (auf 25 cm) und August (auf 15 cm) mit Mähgutabfuhr. Eine Kontrollfläche blieb unbehandelt.

Die bewirtschaftete Fläche magerte über die 3 Versuchsjahre deutlich aus, die Bestandshöhe überschritt 30 cm nicht, die Bestandsdichte nahm um 10 % ab. Folgenden Pflanzenarten kam auf diesen Flächen die Hauptbedeutung zu: *Cladonia spec.*, *Cetraria spec.*, *Polytrichum formosum*, *Festuca pratensis*, *F. ovina*, *F. rubra*, *Corynephorus canescens*, *Rumex acetosella* und *Hieracium pilosella*. *Calluna vulgaris* hat auf solchen Flä-

chen, sofern als Initialbestand vorhanden, nur langfristig eine Ausbreitungschance. Solche Bestände sind durchaus flugsicherheitskonform.

Die unbehandelte Kontrollfläche ruderalisierte und verbuschte innerhalb des Beobachtungszeitraumes zunehmend; Obergräser dominierten, und unter den Gehölzen fanden sich vornehmlich *Betula pendula*, *Sambucus nigra*, *Prunus padus* sowie *Rubus idaeus* und *Rubus fruticosus* (Spec. coll.). Solche Flächen sind vordergründig zwar wenig flugsicherheitsrelevant, jedoch entwickeln sich auf ihnen Kleinsäugerpopulationen (Feldmäuse), die attraktiv für Greifvögel sein können. Aus diesem Grunde wurde für sie ein Schlegelmulch im vierjährigen Turnus mit Mähgutabfuhr vorgesehen.

4.3 Heidekraut-Bestände (*Calluna vulgaris*)

Calluna vulgaris-Bestände unterlagen einem Regenerationsversuch mit jeweils unterschiedlicher Bewirtschaftungsform, um festzustellen, unter welchen Bedingungen in Grünland-, Ruderal- und Heide-Bereichen eine Regeneration, d.h. Ausbreitung vorhandener Heidekraut-Bestände erfolgsversprechend sein konnte. Drei Flächen mit *C. vulgaris* wurden unterschiedlich bewirtschaftet, und zwar:

- a) Jährliche Herbstmahd nach Blüte auf 25 cm mit Mähgutabfuhr
- b) Herbstmahd alle 2 Jahre nach Blüte auf 25 cm mit Mähgutabfuhr
- c) Jährliche Herbstmahd nach Blüte auf 25 cm **ohne** Mähgutabfuhr
- d) Unbehandelte Kontrollfläche, zu Verbuschung und Ruderalisierung neigend

Die über drei Jahre durchgeführten Bonituren ließen erkennen, daß *Calluna*-Bestände mit hohen Deckungs- und Soziabilitätsgraden auch bei jährlicher Herbstmahd keine Ausbreitungschance haben, wenn in ihnen *Calamagrostis epigejos*, *Arrhenatherum elatius* und andere Obergräser sowie *Pteridium aquilinum* mit relativ hohen Deckungs- und Soziabilitätswerten vorkommen. Fehlen Obergräser und wird die Ausbreitung von *Pteridium* - am zweckmäßigsten durch dreimalige Mahd/Jahr - verhindert, regeneriert *Calluna vulgaris* auch bei zweijährigen Mähintervallen ausgezeichnet, jedoch scheinen eine Mähgutabfuhr nach Absamen sowie eine Entkusselung der Flächen dann unverzichtbar. Zudem scheint die Rückschnitthöhe von 25 cm nicht auszureichen für eine wirklich flächenhafte Regenerierung.

Flankierend zu dieser Beobachtungsreihe wurde ein Schlegelmulchverfahren auf z.T. bebuschten Flächen mit starkem Aufwuchs von *Calamagrostis epigejos* sowie Restbeständen von *Calluna vulgaris* mit und ohne Abräumen des Mähgutes erprobt. Dabei zeigte sich, daß das Schlegelmulchverfahren bestens geeignet ist für die Umwandlung von Gebüschflächen in Grünland, wenn eine Mähgutabfuhr erfolgt. Eine Wiederansiedlung oder Ausbreitung von *C. vulgaris* auf solchen Flächen ist jedoch nicht möglich, selbst wenn ein Ausgangsbestand mit 10-20 % Flächendeckung vorlag. Diesen *Calluna*-Versuchen kommt deshalb eine besondere Bedeutung zu, weil in *C. vulgaris* eine optimale Flughafen-Vegetation gesehen wird, die keine besondere Attraktion für flugsicherheitsrelevante Vogelarten bildet. Diese Versuche wurden deshalb auch auf anderen Flughäfen (HILD, 1998) sowie auf dem Flughafen Köln/Bonn fortgesetzt.

4.4 Grünlandflächen

Durch unterschiedliche Mähtermine, Mähintervalle und Mähgutabfuhr sollte versucht werden, vorhandene Grünlandflächen, die als Mischbestände infolge mikroörtlich stark wechselnder Bodenverhältnisse keiner pflanzensoziologisch klar fassbaren Einheit zuzuordnen sind, so zu optimieren, daß ihre Entwicklung in Richtung Magerrasen möglich ist, sofern zumindest halbtrockene Standorte vorliegen. Es wurden folgende Versuchsflächen von jeweils ca. 1 ha Größe angelegt:

- a) Jährliche Sommermahd auf 25 cm **mit** Mähgutabfuhr
- b) Jährliche Herbstmahd auf 25 cm **mit** Mähgutabfuhr
- c) Sommermahd alle 2 Jahre auf 25 cm **mit** Mähgutabfuhr
- d) Herbstmahd alle 2 Jahre auf 25 cm **mit** Mähgutabfuhr
- e) Jährliche Sommermahd auf 25 cm **ohne** Mähgutabfuhr
- f) Jährliche Herbstmahd auf 25 cm **ohne** Mähgutabfuhr
- g) Sommermahd alle 2 Jahre auf 25 cm **ohne** Mähgutabfuhr
- h) Herbstmahd alle 2 Jahre auf 25 cm **ohne** Mähgutabfuhr
- i) Unbehandelte Kontrollfläche

Faßt man die Ergebnisse der 3 Boniturjahre zusammen, so läßt sich feststellen, daß die jährlichen Sommermahd-Flächen mit Rückschnitt auf 25 cm und Mähgutabfuhr für Magerrasen-Entwicklung optimal sind. Derartige Bestände mit einer minimalen Bestandshöhe von 25 cm sind unter den verschiedenen Grünland-Biototypen relativ individuenarm hinsichtlich der Vogelwelt, da Langgras einer artenreichen, leichtgewichtigen Avifauna (Bodenbrüter) entgegenkommt, während schwergewichtigere und daher flugsicherheitsrelevante Vogelarten mit hohen Individuenabundanzen auf solchen Flächen erfahrungsgemäß nicht zu erwarten sind.

4.5 Waldflächen

Unter "Waldflächen" werden im Rahmen dieses Boniturprogramms mittel- bzw. niederwaldartige Kleinbestände verstanden, die bisher keiner Bewirtschaftung unterlagen, und die sich z.T. in den *Erica*-/*Calluna*-Bereichen im Rahmen der Sukzession entwickelt haben. Insbesondere zur Erhaltung bzw. Ausbreitung der *C. vulgaris*-Bestände wurden im gesamten Flughafenraum zwischenzeitlich aufgrund des Pflegeplan-Konzeptes etwa 100 ha "Waldfläche" freigestellt.

Auf der hier bonitierten Freistellungsfläche, die aufgrund der Wechselfeuchtigkeit des Standortes sowohl *C. vulgaris* als auch *Erica tetralix* aufweist, erfolgte eine jährliche Gehölzentnahme unter völliger Freistellung des Heide-Bestandes, während eine etwa gleich große benachbarte Kontrollfläche (*Betula pendula*, *B. pubescens*, *Salix cinerea*, *Frangula alnus*, *Prunus padus*, *Rubus idaeus* und *R. fruticosus* (Spec. coll.), vorwiegend aus 1. Strauchschicht und 2. Baumschicht bestehend, keinerlei Bewirtschaftung unterlag.

Nach drei Beobachtungsjahren zeigte sich, daß zur Erhaltung bzw. Regeneration größerer Heideflächen eine Entkusselung dringend erforderlich ist, die jedoch unter den speziellen ökologischen Bedingungen am Flughafen Köln/Bonn in einem Abstand von 3 Jahren erfolgen könnte. Geschieht das nicht, gehen *C. vulgaris* und *E. tetralix*

sehr schnell, d.h. innerhalb weniger Jahre zurück; auf der Kontrollfläche war nach den drei Beobachtungsjahren die Krautschicht auf 10 % Deckung zurückgegangen. Wichtig war aber die hinsichtlich des *Calluna-/Erica*-Wachstums gewonnene Feststellung, daß beide Arten durchaus nebeneinander wachsen können und sich sogar vergesellschaften, sofern die Bodenverhältnisse wechselfeucht sind. Das läßt erkennen, daß die Toleranz beider Arten gegenüber zeitweiliger Feuchtigkeit/Nässe bzw. länger andauernder Austrocknung sehr groß ist, sofern die Rohhumusaufgabe nicht zu mächtig ist und darunter Sandboden ansteht, der einen Wasserabfluß bei Starkniederschlägen sicherstellt. Somit dürften also die Ausbreitungs- und Regenerationsmöglichkeiten von *C. vulgaris* und *E. tetralix* auf dem Flughafen Köln/Bonn durchaus günstig sein.

5. Zusammenfassung

Für den auf der Mittelterrasse östlich von Köln gelegenen Flughafen Köln/Bonn wurde ein Entwicklungskonzept erarbeitet, das sowohl die Forderungen des Naturschutzes wie die des Luftverkehrs berücksichtigt. Der Flughafen liegt inmitten des Naturschutzgebietes Wahner Heide und gehört zu den am wenigsten beeinträchtigten Bereichen dieses insbesondere vegetationskundlich bedeutsamen Heidegebietes. Das Entwicklungskonzept sieht für den engeren Flughafenraum eine Regeneration der Heide- und Heidemoorflächen vor, aber auch eine Optimierung der Grünlandflächen in Richtung auf Magerrasen/Halbtrockenrasen bzw. Sumpfwiesen mit noch vorhandener reicher Orchideenflora. Die Gehölzbereiche sollen fortan einer gezielten Bewirtschaftung unterliegen, um der Verbuschungsgefahr der Heide-, Moor- und Magerrasenflächen vorzubeugen. Die Bewirtschaftungsformen müssen so ausgelegt sein, daß keine Optimalbiotope für schwergewichtige und deshalb flugsicherheitsrelevante Vogelarten entstehen.

Zur Entwicklung einer speziellen, auf die vorg. Ziele ausgerichteten Bewirtschaftungsform wurde über 3 Jahre ein Boniturprogramm durchgeführt, das unterschiedliche Bewirtschaftungsformen für die kritischen Biotoptypen vorsah. Diese Bonituren wurden im mesoskaligen Bereich durchgeführt und seit 1998 für weitere drei Jahre auf makroskalige Flächen (> 1 ha) ausgedehnt. Über die bisherigen Ergebnisse des mesoskaligen Boniturprogramms wird berichtet.

6. Literatur

- ERHARD, R. (1988): Die Wahner Heide, ein einzigartiges Brutvogelgebiet im Rheinland. Charadrius 24.
- ERZ, W. (1967): Wahner Heide: Flughafen-Truppenübungsplatz-Naturschutzgebiet. Rhein. Heimatpfl. NF 3.
- HILD, J. (1966): Die große Heide hat viele Namen. Rhein. Bergischer Kalender 1967. Bergisch-Gladbach.
- HILD, J. (1968): Die Naturschutzgebiete im nördlichen Rheinland. Schriftenr. Landesnat. Natursch. und Landschaftspfl. NW, Bd. 3, Recklinghausen.
- HILD, J. (1974): Die ökologischen Verhältnisse auf dem Flughafen Köln/Bonn sowie Möglichkeiten zur Verhütung von Vogelschlägen im Flugbetrieb (Fortschreibungen 1982 und 1984). Gutachten im Auftrag der Flughafen Köln/Bonn GmbH, Traben-Trarbach.

- HILD, J. (1995): Biotopmanagement auf rheinischen Verkehrsflughäfen. Niederrhein. Jb. 17, Krefeld.
- HILD, J. (1996): Bonitierung von Flughafenflächen als Grundlage für Landschaftspflegepläne. Vogel und Luftverkehr 16: 18-28, Traben-Trarbach
- HILD, J. (1998): Internationale Vogelschlagstatistik 1990-1994 sowie folgenschwere Vogelschläge 1995-1996. Vogel und Luftverkehr 17: 18-23, Traben-Trarbach.
- HILD, J. und K. REHNELT (1969): Hydrobiologische Untersuchungen an einigen Kleingewässern der Wahner Heide. Hydrobiologia 34: 145-167, Den Haag.
- KALHAMER, H. und W. PRITZL (1994): Gutachten als Grundlage für ein gemeinsames Entwicklungskonzept des Gesamttraumes Naturschutzgebiet "Wahner Heide" Flughafen Köln/Bonn hinsichtlich der Belange des Naturschutzes und des Luftverkehrs. Gutachten der Grünplan GmbH im Auftrag der Flughafen Köln/Bonn GmbH.
- SAUER, E. (1955): Die Wälder des Mittelterrassengebietes östlich von Köln. Decheniana Beih. 1:1-186, Bonn.

Anschrift des Autors:

Dr. Jochen Hild
Fröschenpuhl 6
D-56841 Traben-Trarbach