

Die Bedeutung von Biotopstruktur und Vegetation für die Verhütung von Vogelschlägen im Bereich des Flughafens Friedrichshafen

The significance of habitat structure and vegetation for the prevention of bird strikes at Friedrichshafen Airport

Von Dr. JOCHEN HILD, Brügglen
KATJA MORGENROTH, Morbach

Zusammenfassung: Das Auftreten von Vögeln in Flughafenbereichen ist in hohem Maße abhängig von deren Habitat-/Biotopstruktur und Vegetation. Flugsicherheitsrelevant sind jedoch nur einige wenige, im wesentlichen schwergewichtige und Schwarm-Vogelarten; die hier vorgestellten Untersuchungen erstrecken sich daher auch vornehmlich auf Biotope, in denen solche Arten vorkommen: Grünland, Gehölze und Feuchtland. Der Flughafen Friedrichshafen und insbesondere seine Umgebung zeichnen sich aus durch eine Vielzahl verschiedener Biotoptypen, was Rückwirkungen auf die Avifauna und mithin auf die Vogelschlagproblematik hat.

Summary: The occurrence of birds on airport territory very much depends on the respective habitat structure and vegetation. However, only a few species, essentially the heavy ones and flocking birds, are relevant with respect to flight safety. Thus, the analyses presented here are, for the most part, related to habitats in which such species occur: grassland, groves and wetland. Friedrichshafen Airport and, especially, its surroundings are characterised by a great variety of habitat types, which has an influence on the avifauna and thus on the bird-strike risk.

1. Einleitung

Der Flughafen Friedrichshafen (Karte 1) liegt unweit des Bodensee-Nordostufers auf 1366 ft über NN, bedeckt eine Gesamtfläche von 180 ha und verfügt über ein Start-/Landebahnsystem 06/24 von 2356 x 45 m sowie eine nördlich davon parallel verlaufende Graslandebahn von ca. 1180 m Länge für den Segelflugbetrieb. Die Zahl der jährlichen Flugbewegungen liegt bei ca. 33.000. Für die Bewertung der Vogelschlagproblematik ist von Bedeutung,

dass etwa 2/3 der Starts sowie 1/3 der Landungen in bzw. aus Südwestrichtung über den Bodensee verlaufen und die Überflüge bei Start/Landung in bzw. aus Nordostrichtung jedoch Flächen mit einer erheblichen Biotopvielfalt berühren.



Karte 1: Geografische Lage des Flughafens Friedrichshafen und seiner Hindernisbegrenzungsflächen

2. Flughafengelände – Biototypen - Biotopstruktur

Die nur teilweise noch natürlichen Böden des Flughafengeländes sind sandig oder schwach schluffig, relativ nährstoffreich (30-er bis 50-er Böden), mittel bis stark humos, aber z.T. sehr reich an Phosphaten, Kalium und Magnesium, was auf eine regelmäßige Erhaltungsdüngung hindeutet. Partiiell sind die Böden auch von Natur aus sehr grundfeucht bzw. staunass (Nasswiesen!) oder vernässen bei Starkniederschlägen sehr schnell, da der Grundwasserstand bei 30-100 cm unter Flur liegt. Für die Vogelschlagproblematik hat dies zur Folge, dass bestimmte feuchlandgebundene Vogelarten – Limikolen und Möwen – hier bevorzugt einfallen, zumal im gesamten **Grünlandbereich** eine individuenstarke Regenwurmpopulation vorliegt, die, bei Regenwetter auf die Betonflächen auskriechend, ein optimales Nahrungsangebot darstellt. Diese Tiere kommen auf den verschiedenen Grünlandflächen des Flughafens mit unterschiedlichen Arten und Individuendichten ganzjährig vor. Die für sie optimale Bodentemperatur liegt bei ca. 10°C. Je nach Grünlandbiotop können pro m² Fläche

zwischen 4 und 356 Regenwürmer vorkommen. Durch die bewirtschaftungsbedingte Biotopstruktur lässt sich das Regenwurmauftreten in einem gewissen Maße steuern, denn

- die Biomasse der Regenwürmer entwickelt sich parallel zur Pflanzenproduktion sowie der Bewirtschaftungsintensität
- Magerrasen, dessen Entwicklung auf dem Flughafen in den trockeneren Bereichen angestrebt wird, extensive Bewirtschaftung und saure Rohhumusaufgaben haben eine bzw. führen zu einer sehr geringen Populationsdichte
- feuchte Böden haben die höchste Individuenzahl, bei Dauernässe geht die Populationsdichte zurück
- starke Düngung (außer Kalk) fördert das Regenwurmauftreten

Daraus ergibt sich, dass bereits eine einzige Tierart im Biotoptyp Grünland, abhängig von seiner speziellen Struktur und seinen ökologischen Bedingungen, das Auftreten bestimmter flugsicherheitsrelevanter Vogelarten, hier Möwen Drosseln und Star, ganz offensichtlich sehr wesentlich mitsteuert (vgl. KNÖTZSCH, 2003).

Hinzu kommt noch, dass die hier zurzeit dominierenden ein- bis mehrschürig genutzten und gedüngten Fettwiesen und Weißkleewiesen unter den Pflanzenarten überwiegend Frischezeiger aufweisen, z.B. Knäuelgras (*Dactylis glomerata*), Kammgras (*Cynosurus cristatus*), Honiggras (*Holcus lanatus*), Gemeines Rispengras (*Poa trivialis*), Scharfer Hahnenfuß (*Ranunculus acris*) und Löwenzahn (*Taraxacum officinale*). Dem Auftreten der flugsicherheitsrelevanten Vogelarten, z.B. Möwen, Kiebitz sowie Großer Brachvogel, kommen auch viele grünlandgeprägte Kleinbiotope von wenigen Hektar Fläche entgegen, deren Pflanzenartengehalt auf zeitweilige Überstauungen hinweist, z.B. Rohrglanzgras (*Typhoides arundinacea*), Wasser-Süßgras (*Glyceria fluitans*) und Schilf (*Phragmites communis*). Neben diesen frisch-feuchten für Vögel besonders attraktiven Grünlandbereichen zeigen sich im südwestlichen Raum des Flughafens tendenziell trockenere Biotoptypen, worauf das Vorkommen entsprechender Pflanzenarten wie Aufrechte Trespe (*Bromus erectus*), Stolzer Heinrich (*Echium vulgare*), Zypressen-Wolfsmilch (*Euphorbia cyparissias*) und Wiesen-Labkraut (*Galium mollugo*) hinweisen. Solche Grünlandbiotope mit Tendenz zur **Magerrasen-** oder **Halbtrockenrasen-**Entwicklung weisen kaum flugsicherheitsrelevante Vogelarten auf, bieten jedoch *seltenen und daher naturschutzfachlich wertvollen* Kleinvogelarten wie Steinschmätzer, Braunkehlchen, Heidelerche und Wiesenpieper optimale Biotope. Hier korreliert offenbar die geringere Bodenfeuchte mit einer Reduktion in der Artendiversität und die

geringere Bodenfeuchte dürfte darüber hinaus auch Ursache für die reduzierte Biomasseproduktion sein, was sich in einer geringeren Wuchshöhe der Pflanzenarten bemerkbar macht und die Attraktivität solcher Biotope für bestimmte nicht flugsicherheitsrelevante Vogelarten begründet. Es ist also im Hinblick auf eine der Flugsicherheit entsprechende Grünlandbewirtschaftung sehr wesentlich, die großflächigen Flughafen-Grünlandbiotope weniger wuchsfreudig (=geringe Biomasseproduktion infolge reduzierter Düngung) und mehr in trockenen Bereichen zu halten. Dadurch wird nicht nur die Attraktivität für eine regenwurmreiche Bodenfauna sondern auch das Aufkommen starker Feldmauspopulationen und somit in gewisser Weise das Auftreten der ohnehin nicht sonderlich häufigen Turmfalken und Mäusebussarde verringert.

Auf die Abhängigkeit des Vogelauftretens von der Vertikalstruktur der Grünlandflächen wird in vielen speziellen Untersuchungen hingewiesen (BROUGH/BRIDGEMAN, 1981; MEAD/CARTER, 1973, BROUGH, 1983; HILD/FÜRBETH, 1981-1998). Besonders eindrucksvoll spiegelt sich diese in dem Auftreten von Möwen, Kiebitz, Drosseln und Rabenvögeln wider, von denen z.T. mehr als 90 % der beobachteten Individuen auf Kurzgras vorkamen, während Langgrasflächen weitgehend gemieden wurden. Völlig gegensätzlich verhalten sich Ringeltaube und Feldlerche, die gleich häufig in Kurz- und Langgras beobachtet wurden. Aus diesen Feststellungen leiten sich zwangsläufig entsprechende Bewirtschaftungsempfehlungen ab: extensive Langgrasbewirtschaftung bei allerdings geringer Biomasseproduktion, um ggf. eine Schlegelmulchmahd ohne Mähgutabfuhr zu ermöglichen. Von Bedeutung für Bewirtschaftungsplanungen dürfte auch der Umstand sein, dass man bei Neuansaat den Bewirtschaftungsforderungen durch Einbringung entsprechender Saatgutmischungen bereits entgegen kommen kann, und zwar dadurch, dass man untergrasreiche Mischungen auswählt, in denen je nach ökologischen, insbesondere edaphischen Randbedingungen Arten wie Rotes Straußgras (*Agrostis capillaris*) sowie Schaf- und Rotschwingel (*Festuca ovina*, *F. rubra*) dominieren.

Neben diesem vorg. Biotoptyp in seinen verschiedenen Ausbildungsformen finden sich auf der Nordwestseite des Flughafens einige von Gehölzen relativ dicht bewachsene **Feuchtbiotope** (Erlensumpfmoores, sowie Traubenkirschen-Erlen-Eschen-Auwald-Reste), in denen allerdings aufgrund des Vogelartenbesatzes kein Flugsicherheitsproblem gesehen wird. Die in diesen Biotopen zwar sehr hohe Evatranspirationsleistung im Vergleich mit dem Grünland reicht allerdings nicht aus, den z.T. tiefgründig vernässten Boden im Sommer auszutrocknen; so bleiben hier Nassstellen erhalten, in denen sich Mückenlarven entwickeln können, deren adulte Formen ein gewisses Nahrungspotential für luftjagende Vögel wie Mauersegler und Schwalben darstellen, die insgesamt aber einen Häufigkeitsindex von nur $<3,0$ erreichen. Ferner bilden die Baumkronen ein potentiellies Bruthabitat für verschiedene Vogelarten, die wie Mäu-

sebussard (Häufigkeitsindex 3,36) und Schwarzmilan (Häufigkeitsindex 1,12) am Flughafen Friedrichshafen nur bedingt flugsicherheitsrelevant sind. Ein Roden dieses Waldstreifens wird dennoch nicht empfehlenswert sein, da dadurch die Vernässungssituation in diesem Flughafensbereich noch verschärft werden und ein Drainagesystem erforderlich würde, um keine flugsicherheitsrelevanten Wiesenbrüterbiotope zu schaffen. Ob der benachbarte stellenweise verbreitert ausgebaute Allmannsweiler Bach problematisch hinsichtlich des Vogelaufkommens sein kann, ergibt sich gleichfalls aus den Untersuchungen von KNÖTZSCH (2003). Zwar weist der gesamte Nordwest-Bereich nach den vorg. Erhebungen mit 51 Arten die größte Vielfalt auf, jedoch sind die hier festgestellten Kleinvogelarten nicht flugsicherheitsrelevant und die hin und wieder beobachteten Wasser- und feuchtlandgebundenen Vogelarten weisen nur geringe Häufigkeitsindices auf, z.B.: Graureiher 2,5, Stockente 0,64, Sumpfrohrsänger 0,5, Teichrohrsänger 0,06, Flussregenpfeifer 0,34, Bruchwasserläufer 0,02 und Waldwasserläufer 0,02. Die Gehölze konzentrieren sich im gesamten Flughafengelände vom Nordwest- bis in den äußersten Nordostbereich; sie können in der vorliegenden Form als unkritisch für die Vogelschlagproblematik gelten, wenn sie in einem Turnus von etwa 3 Jahren auf den Stock gesetzt werden. Bei den Gehölz-Arten handelt es sich im Wesentlichen um Weiden-Arten, die derzeit vorwiegend Habitate für Kleinvögel wie Zaunkönig, Goldammer und Braunkehlchen darstellen.

Im äußersten Nordosten des Flughafengeländes findet sich eine Fehlbestockung mit Rotfichte (*Picea abies*), die mit ihrem Flachwurzelsystem bei der in diesem Bereich vorliegenden Bodenfeuchte sehr windanfällig ist. Sie müsste mittelfristig gefällt werden, da sie in absehbarer Zeit die Grenze der Hindernisfreiheit durchwächst. Die Fläche sollte aber auch dann erneut mit standortgerechten Gehölzarten wie Schwarzerle, Esche und Stieleiche wieder aufgeforstet werden, denn durch vertikale Strukturen im Randbereich von Flugbetriebsflächen kann eine vogelschlagreduzierende Wirkung erzielt werden, wenn Offenlandarten, wie die durchaus häufige Aaskrähe (Häufigkeitsindex 18,5) oder Kiebitz (Häufigkeitsindex 6,92), zu einem Problem werden. (Häufigkeitsindex: Summe aller registrierten Vögel geteilt durch die Zahl der Begehungen im Untersuchungszeitraum).

3. Flughafenumgebung

Der Umgebungsraum eines Flughafens umfasst nach den Richtlinien des Bundesministers für Verkehr, Bau und Wohnungswesen stets einen Raum von ca. 6 km Radius um den Flughafenbezugspunkt herum sowie einen trichterförmig zulaufenden Bereich in Verlängerung der Anflugachsen über 10 km Entfer-

nung. Innerhalb dieses Raumes können bestimmte Biotoptypen und -strukturen flugsicherheitsrelevant sein.

3.1. An- und Abflugflächen

Für eine Bewertung der Biotoptypen und -strukturen ist eine raumbezogene Analyse der An- und Abflugflächen erforderlich, weil sie Auskunft gibt über die im Bereich eventueller Problembiotope jeweils durchflogenen Flughöhen. Als Höhen-Kriterium gilt dabei ein Vertikalraum von ca. 3000 ft (GND), innerhalb dessen sich die besonders flugsicherheitsrelevanten kleinräumigen und teilweise auch die regionalen Vogelzüge bewegen. Der großräumige Vogelzug spielt zwar für die Vogelschlagproblematik insgesamt eine nicht unerhebliche Rolle, ist aber in aller Regel für die Bewertung der An- und Abflugstrecken eines Flughafens ohne Bedeutung.

Der Flughafen Friedrichshafen erlaubt Instrumentenanflüge (ILS) auf beide Schwellen 06 und 24. Dabei ist ein fester Sinkwinkel von 3 Grad ($>5,2\%$ oder 300 ft/nm) vorgegeben. Aus diesem Grunde können Überflughöhen (GND) in den Anflugsektoren relativ genau berechnet werden, was bei Abflügen nicht der Fall ist, da beim letzteren die Steigrate vom Luftfahrzeugtyp und dessen Beladungszustand abhängig ist.

Die Mehrzahl der Instrumenten-Anflüge (ca. 75 %) erfolgt aus Nordost auf die Schwelle 24; die Luftfahrzeuge schwenken in einer Entfernung von 20 km auf die in Verlängerung der Landebahn verlaufende Anfluggrundlinie ein und haben dabei eine Höhe von etwa 3000 ft (GND). Sie überfliegen aus dieser Richtung kommend im wesentlichen hügeliges Gelände mit Wäldern, Grünland und Obstplantagen, kleinere Fischweiher südlich Liebenau und über die letzte Meile parallel zum Schussen, ein Fließgewässer, das avifaunistisch nicht ganz unbedeutend ist. Erhebliche Vogelschlagrisiken werden in diesem Anflugsektor jedoch nicht gesehen.

Bei Instrumenten-Anflügen aus Südwest auf die Schwelle 06 erfolgt der Anflug aus gleicher Höhe über den Bodensee hinweg und dessen Uferbereich, der in einer Höhe von ca. 900 ft (GND) überflogen wird; hier können sich Flugsicherheitsrisiken durch parallel zur Uferlinie erfolgende Vogelzüge (Möwen, Wasservögel) ergeben.

Ähnlich bewertet werden auch die Abflugstrecken, die unter ungünstigsten Bedingungen (hohe Beladung des Luftfahrzeugs) in noch niedrigeren Höhen, aber nicht auf einer festgelegten Grundlinie erfolgen.

3.2. Feuchtbiotope

Sie gehören im Umfeld aller Flughäfen zu den am stärksten flugsicherheitsrelevanten Biotoptypen; dabei hängt ihre Flugsicherheitsrelevanz sowohl von der Ausdehnung als auch von ihrem trophologischen Zustand und somit vom Grad ihrer Natürlichkeit ab. Je nach Struktur und ökologischem Zustand können sie der Avifauna als Rast-/Schlafplatz, Brutplatz oder Futterplatz dienen. Insgesamt kann allerdings gesagt werden, dass die Flugsicherheitsrelevanz natürlicher und naturnaher Gewässer in Anbetracht ihres günstigeren ökologischen Gleichgewichtszustandes geringer zu bewerten ist als die der künstlichen oder besonders stark anthropogen beeinflussten Gewässer.

Neben den Fließgewässern des Umgebungsraumes - Schussen, Argen, Rotachbach, Riedbach, Mühlbach, Rohrbach, Schwarzach, Allmannsweiler Bach - gibt es im Umfeld des Flughafens Friedrichshafen nur einige wenige teichartige Gewässer bei Appenweiler, im Adelsreuter Wald nördlich sowie bei Reutenen östlich des Flughafens, das Toteisloch Siggenweiler sowie die Teiche bei Grünkraut nordöstlich des Flughafens, die als Kleinstgewässer – meist < 3 ha Wasserfläche – nicht flugsicherheitsrelevant sind, dann aber auch die ausgedehnten Moore und Feuchtwiesen von Wammeratswatt und Leimbach-Heppach, die unter Naturschutz stehen. Bei allen diesen Bildungen ist positiv im Sinne der Flugsicherheit zu bewerten, dass sie zumindest als naturnah angesprochen werden können, sich also durch eine höhere Artenabundanz von Vögeln auszeichnen, während anthropogen beeinflusste bzw. künstlich entstandene Gewässer charakterisiert sind durch sehr hohe Individuenabundanzen einiger weniger Arten.

Von besonderer Bedeutung für die Flugsicherheitssituation am Flughafen Friedrichshafen ist allerdings der Bodensee (HEINE, JACOBY, LEUTINGER, STARK, 1998/1999) mit seiner sehr stark differenzierten Biotopstruktur, wenn man die Ufer und ufernahen Bereiche, aber auch das unmittelbare Hinterland insbesondere auf deutscher Seite mitberücksichtigt. Nur einige quantitative Angaben über besonders hervorstechende Arten mögen dies belegen. Insgesamt wurden hier 150 verschiedene Brutvogelarten registriert (1990), darunter mit > 1000 Brutpaaren (BP) 12 besonders flugsicherheitsrelevante Arten: Stockente (2.289 BP), Lachmöwe (1.115 BP), Haustaube (4.189 BP), Ringeltaube (2.380 BP), Mauersegler (5.270 BP), Rauchschwalbe (8.955 BP), Mehlschwalbe (12.274 BP), Amsel (50.267 BP), Wacholderdrossel (11.122 BP), Elster (1.543), Rabenkrähe (3.816 BP) und Star (20.383 BP). Diese Zusammensetzung von Arten mit sehr unterschiedlichen Habitatansprüchen erklärt sich aus der vorgenannten starken Differenzierung der Biotopstruktur.

Hinzukommt noch die Bedeutung des Sees als Überwinterungs- und Rastraum für Unmengen von Zugvögeln; für einige wichtig erscheinende Arten werden nachfolgend die Mittelwerte für die Monate September/Oktober aufgrund der Ergebnisse verschiedener Zählperioden (1961/1962 - 1996/1997) wiedergegeben: Kormoran (208.6/560.8), Höckerschwan (1.575/1.365) und alle Enten-Arten zusammen (27.951,5/116.044,0). Die Phänologie des Gesamtbestandes an Wasservögeln lässt erkennen, dass zwischen September und März (jeweils ca. 50.000 Individuen) und einem Maximum im November/Dezember (>150.000 Individuen) mit den größten Vogelschlagrisiken bei Starts nach Südwest und Landungen aus Südwest zu rechnen ist. Umso erstaunlicher ist, dass es bisher noch nicht zu gravierenden Flugsicherheitsrisiken gekommen ist, was dafür spricht, dass die Tiere sich über lange Zeiten auf dem Wasser aufhalten und auch bei ihren täglichen kleinräumigen Zugaktivitäten keine besonders großen Flughöhen erreichen.

3.3. Schutzgebiete

Derartige Gebiete sind im Hinblick auf die hier angesprochene Problemstellung sehr unterschiedlich zu beurteilen, denn sowohl dem Biotoptyp, als auch der -struktur sowie Ausstattung der Habitate kommt hier eine überragende Bedeutung zu. So können solche Schutzgebiete auch je nach Schutzstatus ein Reservoir für flugbetriebsgefährdende Vogelarten darstellen, die von hier aus ihre Pendelbewegungen in den Umgebungsraum und zum Flughafen selbst durchführen, in diesem speziellen Fall z.B. feuchtlandgebundene Vogelarten, auf der anderen Seite vermögen sie aber auch einen Teil der flugbetriebsgefährdenden Vogelarten zu binden und damit flugsicherheitskonform zu sein. Im Einzelnen handelt es sich hier um folgende Gebiete:

Bodenseeufer von Überlingen bis Friedrichshafen: ein FFH-Gebiet (FFH = Flora, Fauna, Habitat), das mit seinem östlichen Zipfel in den Untersuchungsraum und insbesondere in den südwestlichen Anflug hineinragt. Die minimale Überflughöhe der Luftfahrzeuge im Bereich der Stadt Friedrichshafen – Uferraum – beträgt ca. 900 ft (GND); die uferparallelen Züge bestimmter Wasservögel (z.B. Höckerschwan, Singschwan, Schwimm- und Tauchenten) liegen jedoch bei allen Witterungsbedingungen weit niedriger, so dass hier Risikosituationen zwar die Ausnahme aber nicht auszuschließen sind.

Schussen und Schmalegger: ein im nordöstlichen Anflugsektor gelegener Fließgewässerbereich, der eine Gesamtfläche von 826 ha umfasst und auch durch verschiedene Laubwaldgesellschaften und eine Vielzahl kleinerer und daher leichtgewichtigerer, z.T. feuchtlandgebundener Vogelarten aufweist, die aber aufgrund ihres geringen Gewichts und in Anbetracht der Überflughöhen

von ca. 600 ft (GND) nicht vogelschlagrelevant sind wie überhaupt diesem Gebiet keine Flugsicherheitsrelevanz zukommt.

Eriskircher Ried und Argenmündung: Auch hier handelt es sich wiederum um ein FFH-Gebiet, das am Rande des Untersuchungsraumes liegend von keinem Anflugsektor tangiert wird. Vegetationskundlich zeichnet sich der gesamte Raum (ca. 567 ha Fläche) durch kalkreiche, nährstoffarme Stillgewässer, schlammige Flussufer, kalkreiche Sümpfe mit Schneideried, Pfeifengraswiesen, kalkreiche Niedermoore und feuchte Hochstaudenfluren aus. Dieses Nebeneinander verschiedenster Biotoptypen mit unterschiedlichen Strukturen hat zwar eine artenreiche aber individuenarme Avifauna zur Folge. Obwohl hier aufgrund ihres Gewichts durchaus als flugsicherheitsrelevant anzusehende Vogelarten wie Kormoran, Krick-, Reiher- und Tafelente sowie zur Schwarmbildung neigende Limikolen vorkommen, ist das Gebiet unter Berücksichtigung anderer flugsicherheitsrelevanter Kriterien allenfalls als bedingt flugsicherheitsrelevant anzusprechen.

Das sog. **Bodenseebecken** liegt als FFH-Gebiet am Westrand des Untersuchungsraumes und schließt gleich mehrere kleinere Naturschutzgebiete mit ein. Es handelt sich dabei um ein ausgedehntes Grün-, Feuchtland-, Moor- und Gewässerbiotop, das als Brut-, Rast- und Nahrungsraum für vielerlei Tierarten dient. Die Konzeption für dieses Gebiet sah eine Wiederansiedlung von Weißstorch und vielen Wiesenbrütern vor, und die Optimierung des Raumes durch landschaftspflegerische Maßnahmen führte dazu, dass die hier mittlerweile angesiedelten Arten bei ihren täglichen Zugaktivitäten kaum den unter Umständen kritischen Hindernisbegrenzungsbereich des Flughafens berühren, zumal Teile des Schutzgebietes durch landwirtschaftlich genutzte Flächen mit gutem Futterangebot voneinander getrennt sind. Die Biotop- und Strukturdiversität dieses Raumes hat eine hohe Artenabundanz zur Folge; insgesamt wurden hier 71 Brutvogelarten festgestellt, denen keine Flugsicherheitsrelevanz zukommt; weitere 58 Vogelarten gelten als Nahrungsgäste oder Durchzügler, wie Graureiher, Kranich, Enten- und Limikolen-Arten, die in dieser Distanz zum Flughafen und unter Berücksichtigung der Flughöhen während des Durchzuges allenfalls als bedingt flugsicherheitsrelevant eingestuft werden müssen, wenn man absieht vom Weißstorch, der als Thermikflieger schon beachtliche Flughöhen erreichen kann, die aber hier außerhalb der An-/Abflugsektoren des Flughafens liegen. Bei solchen Biotopen kommt es wesentlich darauf an, wie durch landschaftspflegerische Maßnahmen die künftige Habitatstruktur gestaltet wird, denn sie entscheidet über die Quantitäten der hier auftretenden Arten.

Auch das Natur- bzw. Landschaftsschutzgebiet **Altweiherwiese und Taldorfer Bach** ist ein Gebiet mit hoher Habitatvielfalt - Moore, Stillwasserbildungen, Bachläufe, Röhrichte, Seggenrieder und Streuwiesen - , das sich durch eine

bemerkenswerte Flora auszeichnet (Sibirische Iris, Glanzstendel-Orchidee und Honigorchis). Die Folge dieser Biotopvielfalt und der stark vertikal ausgeprägten Biotopstruktur ist auch hier wiederum eine hohe Artenabundanz feuchtegebundener Arten, die allenfalls als bedingt flugsicherheitsrelevant anzusehen sind. Unter Flugsicherheitsgesichtspunkten ist es besonders wichtig, dass das für diesen Raum vorgesehene „Gewässerentwicklungskonzept“ vor Realisierung auch mit der zuständigen Luftfahrtbehörde abgestimmt wird, um möglicherweise im Vorfeld bereits sich abzeichnenden Flugsicherheitsproblemen rechtzeitig begegnen zu können.

3.4. Sonstige Problembiotope

Sie seien nur der Vollständigkeit halber kurz angesprochen, und hier gelten die Ausführungen für die Umgebungsräume aller Flughäfen.

Kompostierungsanlagen und Mülldeponien sind im Nahraum von Flughäfen stets problematisch und bedürfen einer besonderen Bewertung (KEIL, 1995). Es kann hier festgestellt werden, dass eine ordnungsgemäße arbeitstäglige Abdeckung der Deponien zwar zu einer bis zu 20 %-igen Reduzierung von Individuen führt, die sich dann in der Umgebung ausbreiten, wie das allerdings auch an schüttfreien Wochenenden zu beobachten ist. Die in solchen Bereichen vorhandenen Populationsdichten, die sich insbesondere zu Zugzeiten im Frühjahr und Herbst sowie bei Frost- und Schneelagen im Winter noch erheblich erhöhen können, erfordern stets ein spezielles und durchdachtes Biotopmanagement bei der Renaturierung und eine genaue Beobachtung der täglichen Aktivitätsmuster insbesondere der vorwiegend an solchen Habitaten vorkommenden Arten wie Krähen, Möwen und Tauben, aber auch von Staren und Greifvögeln. Im hier vorliegenden Untersuchungsraum kann die Renaturierung der ehemaligen Deponie Obereisenbach - ca. 9 km östlich des Flughafens - als optimal angesehen werden; sie ist für „Müllvögel“ aufgrund ihrer Habitatstruktur in keinerlei Hinsicht mehr attraktiv. Das gilt in ähnlicher Weise und bedingt auch für die ehemalige Zentraldeponie Weiherberg des Bodenseekreises, ca. 6 km westlich des Flughafens gelegen, deren Renaturierung begonnen hat und deren Zuzüge den Flughafenraum kaum tangieren. Demgegenüber muss die rezent genutzte **Deponie Oberzell**, ca. 9 km nördlich des Flughafens gelegen, trotz ihrer guten Eingrünung, jedoch aufgrund ihrer großen Schüttflächen kritischer bewertet werden. Einige tausend thermikfliegende Möwen können hier theoretisch zu gewissen Risiken für den Flugbetrieb führen, jedoch sind ihre monatlichen Aktivitätsmuster gut untersucht, und so weiß man, dass der Möwenbesatz nur zeitweilig so hoch ist, da die Brutpaare im Frühjahr in Nordrichtung (Rohrsee/Federsee) abziehen und nur ein kleiner Teil der Population vom Bodenseegebiet herzieht und dabei den Flughafenraum kreuzt. Insofern ist hier eine gewisse Flugsicherheitsrelevanz nicht auszuschließen.

Unter den sonstigen Problembiotopen sind hier die **Klärwerke** zu nennen, die bei der vorliegenden Bewirtschaftungsform unter Verzicht auf großflächige Klärschlammablagerungen nicht flugsicherheitsrelevant sind. Von Interesse sind auch evtl. vorhandene gewerbliche **Tierhaltungen**, ausgedehnte **Schreibergartenanlagen**, **Obstbaumkulturen (Streuobstwiesen)** und **Rebflächen**, welche letztere aber nur zeitweilig, d.h. während der Reife- und Erntezeit attraktiv für Star und Drosselarten sein können. Hier spielt die Biotop- oder Habitatstruktur nur insofern eine Rolle, als Spalierkulturen weniger attraktiv sind als die offeneren Streuobstwiesen mit eingeschränkter Bewirtschaftung/Nutzung.

Abschließend erwähnt seien Golfplätze, aber lediglich in unmittelbarer Flughafennähe, bei denen Habitatstruktur, vor allem aber die Bewirtschaftung - Zahl der Mahden - wichtigstes Kriterium für das Maß ihrer Flugsicherheitsrelevanz sind.

4. Literatur

BROUGH, Trevor: Die Wirksamkeit vom langen Gras als Vogelvergrämungsmittel auf Flughäfen. In: *Vogel und Luftverkehr* 2 (1982), Nr. 2, S. 78-84

BROUGH, Trevor ; BRIDGEMAN, C. F. (1980): An evaluation of long grass as bird deterrent in British airfields. In: *J. appl. Ecol.* 17 (1980), S. 243-253

ELLENBERG, Heinz: Zeigerwerte von Pflanzen in Mitteleuropa. In: *Scripta Geobotanica* XVIII. 2. Aufl. Göttingen : Verlag Erich Goltze, 1992

FÜRBEETH, Herbert: *Zur Grünlandwirtschaft auf Flugplätzen*. Gutachten im Auftrag des BMVg, 1986 - Unveröff. Manuskript -

FÜRBEETH, Herbert: Biotopmanagement auf Flugplätzen. In: *Mannheimer Protokolle* 7 (1988), S. 127-144

HEINE, Georg ; JAKOBY, Harald ; LEUZINGER, Hans ; STARK, Herbert: Die Vögel des Bodenseegebietes. In: *Ornith. Jahreshefte für Baden-Württemberg* 14/15 (1998/1999)

HILD, Jochen: *Vögel auf Flugplätzen*. Merkheft 1. Köln-Wahn, 1969

HILD, Jochen: Ökologische Grundlagen des Vogelauftretens auf Flughäfen. In: *Mannheimer Protokolle* 7 (1988), S. 81-91

HILD, Jochen ; MORGENROTH, Katja ; MÜNTZE, Thomas: *Biotopgutachten für den Flughafen Friedrichshafen*. Gutachten im Auftrag der Flughafen Friedrichshafen GmbH, 2002

HUTTER, Claus-Peter ; BRIEMLE, Gottfried ; FINK, Conrad: *Wiesen, Weiden und anderes Grünland. : Biotope erkennen, bestimmen, schützen*. Stuttgart : Hirzel, 2002. – 152 S.

KEIL, Werner: *Gutachten zur Minimierung vogelschlagrelevanter Vogelarten im Bereich der Mülldeponie der Landeshauptstadt Wiesbaden*. Altenstadt, 1995

KNÖTZSCH, Gerhard: Beitrag zur Vogelwelt des Flughafens Friedrichshafen. In: *Vogel und Luftverkehr* 24 (2004), Nr. 1, S. 26-30

KRATOCHWIL, Anselm ; SCHWABE, Angelika: *Ökologie der Lebensgemeinschaften*. Stuttgart : Ulmer UTB, 2001 (UTB-Große Reihe). – 756 S.

MEAD, H. ; CARTER, A.W.: The management of long grass as a bird repellent on airfields. In: *J. Brit. Grassl. Soc.* 28 (1973), S. 219-212

NITSCHKE, Sieglinde ; NITSCHKE, Lothar *Extensive Grünlandnutzung*. Radebeul, 1994

REICHHOLF, Josef : Untersuchung über die Besiedlung von künstlich abgegraben Gewässern durch Wasservögel. In: *Vogel und Luftverkehr* 10 (1990), Nr. 2, S. 86-97

SCHMIDT, B.: *Eingriffsbewertung zum geplanten Zeppelin-Ankerplatz 2 und Ermittlung des Ausgleichsbedarfs im Bereich des Flughafengeländes Friedrichshafen*. - Unveröff. Gutachten. - 19 S. - 2001

SCHREINER, A.: *Erläuterungen zur Geologischen Karte von Baden-Württemberg. Blatt Tettnang*. Stuttgart : 1978. – Maßstab 1: 25.000

SCHUSTER, Siegfried ; JACOBY, Harald ; KNÖTZSCH, Gerhard ; LEUZINGER, Hans ; SCHNEIDER, Martin ; SEITZ, Ekkehard ; WILLI, Peter (Verf.) ; Ornithologische Arbeitsgemeinschaft Bodensee (Hrsg.): *Die Vögel des Bodenseegebietes*. Konstanz, 1983

WEITZ, Heinrich: Vogelbeobachtungsmethoden für Flughäfen. In: *Vogel und Luftverkehr* 19 (1999), Nr. 1, S. 72-78

Anschrift der Verfasser:

Dr. Jochen Hild
Lindenweg 28
41379 Brüggen
j.hild@davvl.de

Dipl.-Biol. Katja Morgenroth
Haag 44
54497 Morbach
morgen.roth@t-online.de