



Ausführungsplanung für ein Monitoring am Flughafen FRANKFURT/Main im Nahbereich

Arbeitsgruppe Biotopkartierung

Andreas Malten & Dirk Bönsel

Frankfurt am Main, Januar 2008

Im Auftrag des Regionalen Dialogforums (RDF)

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung	3
2	Monitoring Biotope	4
2.1	Abgrenzung des Untersuchungsgebietes	4
2.2	Erstellung der Kartengrundlage	5
3	Monitoring Fauna	7
3.1	Abgrenzung des Untersuchungsgebietes	7
3.2	Untersuchung Käfer und Spinnen	8
3.3	Untersuchung Springfrosch (<i>Rana dalmatina</i>)	12
3.4	Untersuchung Libellenfauna	14
3.5	Untersuchung ausgewählter Vogelarten im Wald	16
3.6	Besiedlung und Nutzung der neuen Landebahn durch Vogelarten	19
3.7	Auswirkung von Beleuchtungseinrichtungen auf die Tierwelt	19

1 Einleitung

Die Ausführungsplanung bezieht sich auf ein anlagenbezogenes Beobachtungskonzept im Nahbereich für die Schutzgüter Landschaft, Biotope und Arten. Ein regionales Beobachtungskonzept und externe Referenzflächen, wie es LAUB et al. 2004 innerhalb einer dreistufigen Struktur eines Konzeptes vorgeschlagen haben, ist hier nicht Gegenstand der Ausführungsplanung.

Um die spezifischen Auswirkungen des Baus der neuen Landebahn im Kelsterbacher Wald möglichst sicher von anderen Wirkfaktoren unterscheiden zu können, wurde ein sehr enger Untersuchungsraum – insbesondere bei den speziellen Untersuchungen zur Fauna – gewählt. Dieser Untersuchungsraum ist wesentlich enger, als ihn Laub et al. 2004 vorschlagen. Dennoch wird es trotz dieser engen Wahl des Untersuchungsraumes nicht immer möglich sein, Ursache und Wirkung bei der Interpretation der Ergebnisse eindeutig zu benennen.

Es werden folgende Wirkfaktoren des Baus der Landebahn im Kelsterbacher Wald untersucht:

- Lebensraumveränderungen (Biotope)
- Wirkung von Lebensraumverlust (Biotope, Vögel, Springfrosch, Libellen)
- Wirkung von Isolation und Zerschneidung von Flächen (Vögel, Amphibien, Insekten, Spinnen)
- Wirkung von Lichtemission (Wirbeltiere, Insekten)
- Auswirkungen weiterer spezifischer Veränderungen durch den Bau der Landebahn (Flächeninanspruchnahme durch Bau und Betrieb, Störung, Lärm, Waldumbau)

Neben der Biotoptypenkartierung sind die speziell untersuchten Gruppen dieses Monitorings ausgewählte Arten der Vögel und Amphibien sowie die Libellen, Käfer, Spinnen und Weberknechte.

Das Monitoring erfasst auf zwei Ebenen. Mit der Biotoptypenkartierung werden einerseits die Lebensräume erfasst, die damit die Grundlagen für die Interpretation der Wirkung auf die Arten darstellen. Andererseits beziehen sich die Erhebungen zu speziellen Artengruppen auf die potentiellen Wirkfaktoren des Projektes. Die Biotoptypenkartierung bildet die Grundlage für die Interpretation möglicher Änderungen bei anderen Schutzgütern (z.B. Tiere, Pflanzen, Landschaft). Dabei werden z. B. auch Brachflächen, Gewerbegebiete, Bauland, landwirtschaftliche Flächen u.a. erfasst, die in den nächsten Jahren am ehesten Veränderungen unterliegen werden. Seltene, geschützte und gefährdete Arten leben nicht nur in den klassischen Biotopen wie Wald, Feuchtgebiet und Trockenrasen, sondern vielfach auch auf Brachflächen, Ruderalfluren und in vielen anderen Lebensräumen.

Die Laufzeit des Monitoring sollte mindestens auf drei Durchgänge der Biotoptypenkartierung (2007, 2012, 2017), also auf 15 Jahre angelegt sein. Die Untersuchungen zur Tierwelt sollten in jedem Jahr bzw. fortlaufend (Fallenfänge) erfolgen, da sonst eine Interpretation der Daten kaum möglich ist.

2 Monitoring Biotope

Grundlage für das Monitoring bildet die vom Forschungsinstitut Senckenberg in den Jahren 2000 und 2001 durchgeführte flächendeckende und parzellenscharfe Biotoptypenkartierung, die als ökologische Grundlagenerhebung zum Raumordnungsverfahren erstellt wurde. Sie gibt den Ausgangszustand im Untersuchungsgebiet detailliert wieder und basiert auf dem Kartierschlüssel der Stadtbiotopkartierung Frankfurt am Main. Für kleinere Teile des festgelegten Untersuchungsraumes, insbesondere in der Gemarkung Kelsterbach, liegt noch keine Biotoptypenkartierung vor. Die dortige Lebensraumausstattung wird im Rahmen des vorgesehenen Monitorings erstmals erfasst.

Durch die Biotoptypenerfassung, die in Zeitabständen von 5 Jahren wiederholt werden soll, werden quantitative Veränderungen in der Biotoptypenausstattung des Untersuchungsgebietes erfasst und auswertbar dokumentiert. Aus diesen Veränderungen lassen sich Aussagen zur qualitativen Veränderung der Landschaft insgesamt ableiten.

2.1 Abgrenzung des Untersuchungsgebietes

Die Abgrenzung der Biotoptypenkartierung folgt im Wesentlichen der Abgrenzung der Untersuchung aus den Jahren 2000/2001 sowie des Abgrenzungsvorschlags für ein Monitoring im Nahbereich von LAUB et al. 2004¹. Die Autoren haben die Abgrenzung innerhalb ihres Konzeptes lediglich als eine Orientierung vorgeben und die Grenzen wurden entsprechend der Verläufe von Autobahnen, des Mains und von Siedlungsstrukturen geändert. Es ist im Nordwesten durch den Main von der Autobahnbrücke der A 3 bis zur Brücke der B 40 über den Main begrenzt und umfasst fast das gesamte Stadtgebiet von Kelsterbach. Im Norden beinhaltet es den größten Teil des Schwanheimer Unterwaldes und das Frankfurter Kreuz und ist an der Ostseite bis Walldorf durch die Bahnlinie Frankfurt-Mannheim begrenzt. Es umfasst den nördlichen Teil des Industriegebietes in Walldorf und die Ostgrenze geht entlang der westlichen Siedlungsgrenze nach Süden bis zur B 486, die die Südgrenze bis zur A 67 bildet. Entlang der A 67 geht dann die Westgrenze bis zur Autobahnbrücke der A 3 über den Main. Dadurch ergibt sich ein Untersuchungsraum von insgesamt ca. 80 km².

¹ LAUB GMBH, JOHANNES GUTENBERG-UNIVERSITÄT MAINZ & UMWELTPLANUNG BULLERMANN SCHNEBLE GMBH 2004: Konzept zur Einführung eines Umweltmonitoring Flughafen Frankfurt/Main. Endbericht. Stand 10.9.2004.

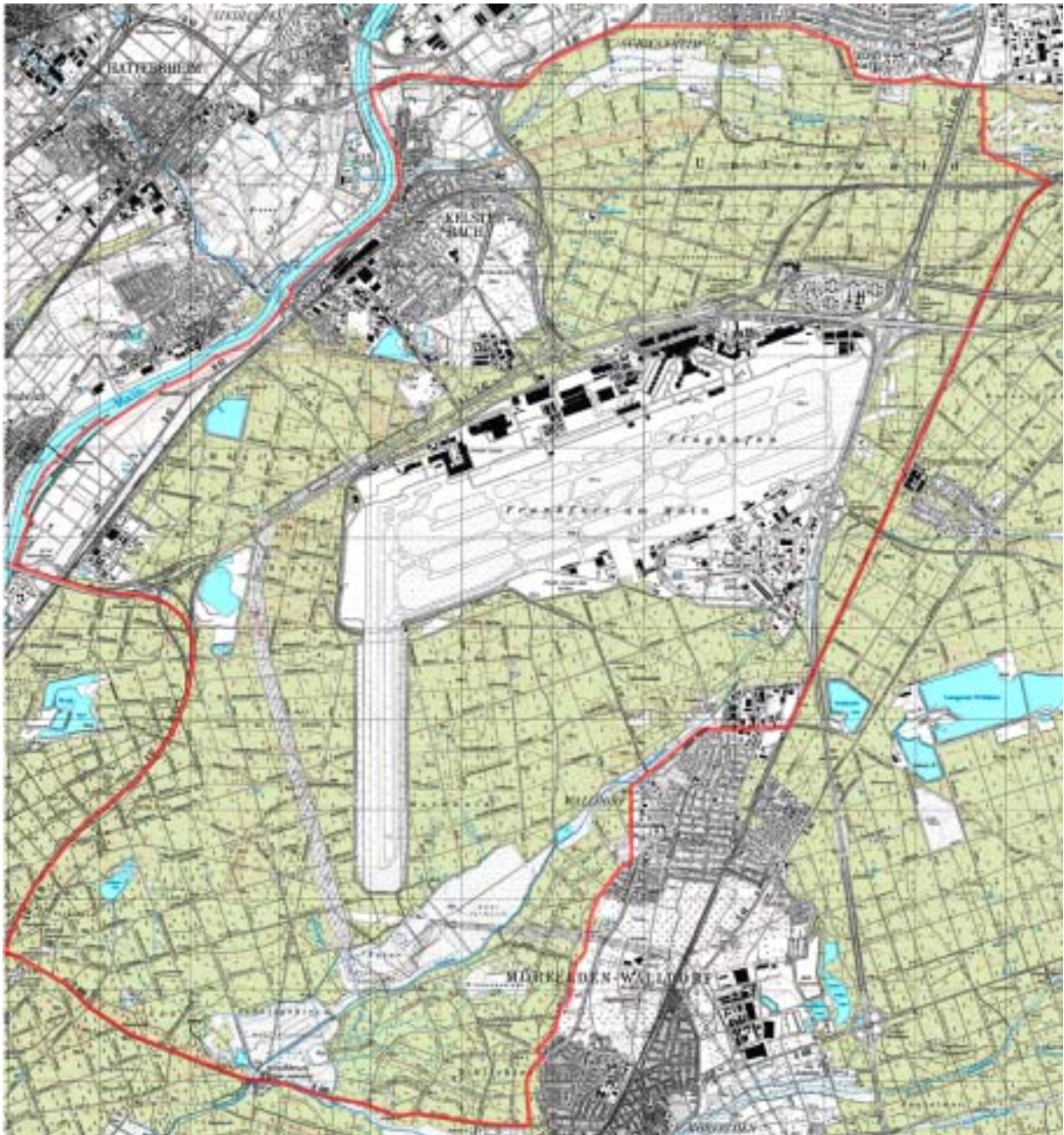


Abb. 1: Untersuchungsraum für die Biotoptypenkartierung auf der Grundlage der topographischen Karte 1:25.000 (ohne Maßstab).

2.2 Erstellung der Kartengrundlage

Die Kartierung der Biotoptypen erfolgt auf aktuellen Luftbildern im Maßstab 1: 2000. Ebenso wie bei der Ausgangskartierung 2000/2001 wird das Untersuchungsgebiet hierzu mit einem Raster überzogen, das dem Blattschnitt der Stadtkarte Frankfurts entspricht, d.h. die einzelnen Luftbilder umfassen eine Fläche von 1000 x 500 Metern (50 ha), so dass der Untersuchungsraum aus 178 solcher Luftbildkarten besteht (s. Abb. 1).

									7048-5	7048-6	7248-5	7248-6
								6848-4	7048-3	7048-4	7248-3	7248-4
							6848-1	6848-2	7048-1	7048-2	7248-1	7248-2
						6646-8	6846-7	6846-8	7046-7	7046-8	7246-7	7246-8
			6446-6	6646-5	6646-6	6846-5	6846-6	7046-5	7046-6	7246-5	7246-6	
		6446-3	6446-4	6646-3	6646-4	6846-3	6846-4	7046-3	7046-4	7246-3		
		6446-1	6446-2	6646-1	6646-2	6846-1	6846-2	7046-1	7046-2	7246-1		
	6244-8	6444-7	6444-8	6644-7	6644-8	6844-7	6844-8	7044-7	7044-8	7244-7		
6244-5	6244-6	6444-5	6444-6	6644-5	6644-6	6844-5	6844-6	7044-5	7044-6	7244-5		
6244-3	6244-4	6444-3	6444-4	6644-3	6644-4	6844-3	6844-4	7044-3	7044-4			
6244-1	6244-2	6444-1	6444-2	6644-1	6644-2	6844-1	6844-2	7044-1	7044-2			
6242-7	6242-8	6442-7	6442-8	6642-7	6642-8	6842-7	6842-8	7042-7	7042-8			
	6242-6	6442-5	6442-6	6642-6	6842-5	6842-5	6842-6	7042-5	7042-6			
		6442-3	6442-4	6642-3	6642-4	6842-3	6842-4	7042-3	7042-4			
	6242-2	6442-1	6442-2	6642-1	6642-2	6842-1	6842-2	7042-1				
	6240-8	6440-7	6440-8	6640-7	6640-8	6840-7	6840-8					
		6440-5	6440-6	6640-5	6640-6	6840-5	6840-6					
		6440-3	6440-4	6640-3	6640-4	6840-3						
		6440-1	6440-2	6640-1	6640-2	6840-1						
		6438-7	6438-8	6638-7	6638-8	6838-7						
	6238-6	6438-5	6438-6	6638-5	6638-6	6838-5						
6238-3	6238-4	6438-3	6438-4	6638-3	6638-4	6838-3						
	6238-2	6438-1	6438-2	6638-1	6638-2							
		6436-7	6436-8	6636-7	6636-8							
			6436-6	6636-5	6636-6							

Abb. 2: Verteilung und Nummerierung der Kartenblätter für die Biotoptypenkartierung.

Die Kartierungsergebnisse aus den Jahren 2000/2001 liegen als Shape-file vor und wurden ebenso wie aktuelle, georeferenzierte Luftbilder durch die FRAPORT AG dem Forschungsinstitut Senckenberg zur Verfügung gestellt. Für etwa 70 % des Untersuchungsgebietes liegen Luftbilder aus der Tiefbefliegung 2007 der FRAPORT AG im ECW-Format vor. Für die Restfläche sind Luftbilder aus der Hochbefliegung 2005 im TIFF-Format vorhanden.

Als Grundlage für die Revisionskartierung werden Luftbildplots mit den Biotopgrenzen der 2000/2001er Kartierung in den in Abb. 2 dargestellten Blattschnitten erstellt, die im Gelände überprüft werden. Bestandsänderungen können ebenso wie neu erfasste Objekte während der Geländearbeit direkt in die Luftbilder eingetragen werden. Informationen zu den einzelnen Objekten werden in Form von Zusatz-Codes (z. B. Schutzstatus) und Bemerkungen in einem Geländeprotokoll festgehalten. Diese Geländeunterlagen bilden die Grundlage für die spätere Digitalisierung und Auswertung der Kartierungsergebnisse im Geographischen Informationssystem (ArcGIS).

3 Monitoring Fauna

Aufgrund der Vielzahl von Einflüssen reicht es bei einem Monitoring von Tierarten bzw. Artengruppen nicht aus, nur in den Flächen mit erwarteten Einflüssen zu untersuchen. Es ist zu einer ausreichenden Interpretation der Daten unumgänglich, zum Vergleich Daten auf Flächen zu erheben, die von den Auswirkungen des Eingriffs bzw. des Wirkfaktors (hier z. B. Lebensraumverlust, Habitatveränderung, Änderung des Mikroklimas) unbeeinflusst sind (so genanntes „BACI-Design“, Before-After-Control-Impact) und möglichst nahe den Monitoringflächen liegen. Sobald die Untersuchungsflächen weiter entfernt liegen, können zahlreiche weitere Faktoren eine Rolle spielen, deren Ausmaß kaum abzuschätzen ist. Zudem sollten die Vergleichsflächen neben der geringen Entfernung auch weitere Ähnlichkeiten haben. Dies wurde mit der Wahl des Schwanheimer Waldes erreicht, der ebenso wie das Gelände der geplanten Landebahn zu großen Teilen auf der Kelsterbacher Terrasse liegt

3.1 Abgrenzung des Untersuchungsgebietes

Es erfolgte eine enge Abgrenzung des Untersuchungsgebietes, da die Auswirkungen nur unmittelbar benachbart verlässlich erhoben werden können (Anlagenbezogenes Untersuchungskonzept). In den Bereichen außerhalb der Abgrenzung ist von einer Überlagerung der Wirkungen durch Belastungen bereits bestehender Verkehrseinrichtungen wie den Autobahnen A 3, A 4 und A 67 und den Flughafenbetrieb auszugehen.

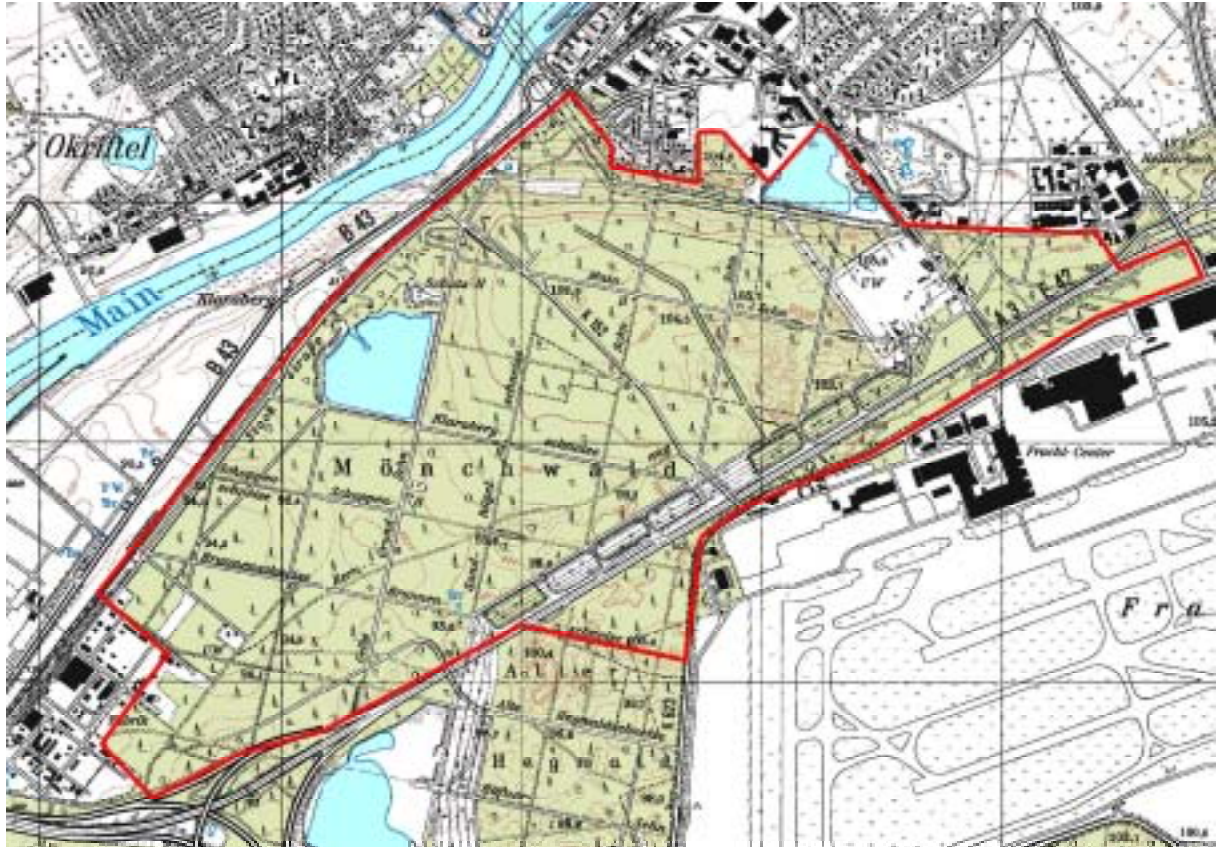


Abb. 3: Untersuchungsraum der Auswirkungen einer neuen Landebahn auf die Fauna im Nahbereich der Landebahn Nordwest im Kelsterbacher Wald (ohne Maßstab).

3.2 Untersuchung Käfer und Spinnen

Fragestellung: Welche Veränderungen in der Fauna ergeben sich durch die Auflichtung (Entstehung von Waldrandbereichen am Rande der Landebahn) und Fragmentierung (Verinselung von Waldflächen) des Kelsterbacher Waldes durch den Bau der neuen Landebahn, untersucht am Beispiel artenreicher Wirbelosengruppen. Mit dieser Untersuchung sollen die Auswirkungen auf die Fauna durch die grundlegenden Habitatveränderungen, die Veränderungen im Mikroklima sowie die Auswirkungen der Lebensraumfragmentierung bzw. die Eignung von Restwaldflächen für die Tierwelt untersucht werden.

Mit Bodenfallen, auch Barberfallen genannt, werden die auf der Bodenoberfläche laufenden Tiere gefangen. Für diese Tiergruppe ist der Bodenfallenfang die Standardmethode, deren Vorzüge und Nachteile in der Literatur ausführlich beschrieben und diskutiert wurden. Speziell für die an Bäumen lebenden Arten, darunter besonders die Stammbewohner und Stratenwechsler, werden Stammeklektoren der Firma BEHRE aus Bonn eingesetzt (siehe Abb. 7). Viele der in den höheren Straten lebenden Arten sind mit Bodenfallen nicht nachzuweisen, da sie nur ausnahmsweise auf den Boden gelangen. Mit dieser Methode werden generell die den Stamm hochlaufenden Tiere in Kopfdosen und Bodenflaschen gefangen. Der Einsatz solcher Baumeklektoren für die repräsentative Erfassung vieler Artengruppen (hier Spinnen, Weberknechte, baumbewohnende Laufkäfer sowie Holzkäfer) ist unerlässlich.



Abb. 4: Bodenfallen zum Fang von Insekten und Spinnen.

Ein großer Vorteil bei der geplanten Untersuchung ist, dass die Datengrundlage vergleichsweise gut ist, da bei der Grundlagenuntersuchung 2000/2001 im Kelsterbacher Wald mit der gleichen Methode gefangen wurde (siehe auch Abb. 6).

Durch die Bearbeitung artenreicher Tiergruppen - hier Spinnen und Käfer – erhalten wir Daten zu Arten, die hinsichtlich der Ansprüche an Feuchte, Belichtung, Mikroklima etc. unterschiedlich eingemischt sind. Veränderungen im Lebensraum werden sich in der Veränderung der Aktivität der unterschiedlichen Arten, folglich in der Fanghäufigkeit in den Fanganlagen niederschlagen. Bei entsprechenden Veränderungen im Mikroklima werden sich Veränderungen in der qualitativen Artenzusammensetzung und in der Dominanzstruktur der Artenge-

meinschaft zeigen. Diese Veränderungen sind in der Auswertung entsprechend darzustellen und zu interpretieren.



Abb. 7: Stammeklektor zum Fang von Insekten und Spinnen an Bäumen.

Auf Vergleichsflächen werden parallel zu den Untersuchungen im Eingriffsbereich, in den weitgehend vom Flughafenbau unbeeinflussten Waldbeständen im Schwanheimer Wald (Abb. 7) Untersuchungen durchgeführt. Die Erhebungen auf den Vergleichsflächen dienen der Absicherung der Ergebnisse der erhobenen Daten im Eingriffsgebiet im Kelsterbacher Wald

Um die geplante Landebahn im Kelsterbacher Wald werden an vier Standorten (R1, R2, R3 und R4) die Randeffekte und an weiteren vier anderen Standorten I1, I2, I3, und I4 die Verinselungseffekte in der Tierwelt untersucht. Dazu wird an jedem dieser acht Standorte ein Set von jeweils einem Stammeklektor (Abb. 5) und sechs Bodenfallen (Abb. 4) aufgebaut. Als Bodenfallen werden an jeder Untersuchungsstelle sechs Mehrweg-Plastiktrinkbecher mit einer oberen lichten Weite von 8 cm und mit einer Höhe von 13,5 cm in einem Abstand von jeweils etwa 2 m ebenerdig eingegraben und mit 3%iger Formalinlösung als Fangflüssigkeit etwa halb gefüllt. Um die Fallen möglichst unauffällig zu positionieren und Störungen zu vermeiden, wird auf eine Abdeckung verzichtet. Die Stammeklektoren werden in etwa 4 m Höhe in unmittelbarer Nachbarschaft der Bodenfallen angebracht, die Fangdosen der Eklektoren werden wie die Bodenfallen mit 3%igem Formalin gefüllt und unter Zuhilfenahme einer Klappleiter geleert. Bei den Untersuchungen zu der Verinselung stehen die Bodenfallen in einem Abstand von etwa 2 m (Transektlänge 10 m) und werden bei der Leerung und Auswertung nicht getrennt, sondern für den einzelnen Standort zusammen ausgewertet. Bei der Untersuchung der Randeffekte werden die Abstände zwischen den einzelnen Fallen auf 5 m ausgedehnt, so dass ein 25 m langer Transekt senkrecht von der projektierten Landebahn weg in den Waldbereich entsteht. Diese Fallen werden dann zusätzlich einzeln erfasst und ausgewertet. Begleitend werden zusätzlich entlang der Transekte botanische Untersuchungen durchgeführt

Die Leerung der Bodenfallen erfolgt jeweils zur Mitte und zum Ende eines Monats, also in einem etwa 2-wöchigen Abstand. Die Leerung der Stammeklektoren erfolgt jeweils zum Ende eines Monats, also in einem monatlichem Abstand. Die Fänge aus den Fallen werden im Labor nach den einzelnen Gruppen sortiert und in 70 %igem Alkohol konserviert. Die Sortie-

Die Untersuchung erfolgt im ersten Durchgang ohne optische Hilfsmittel. Bei einem zweiten Durchgang wird das gesamte Material unter Zuhilfenahme einer Kopflupe vom Laufkäfer- und Spinnenbearbeiter durchgearbeitet und die möglicherweise vorher übersehenen, meist kleinen Spinnen und Käfer herausgesammelt. Nach der Konservierung in Alkohol werden die Proben von den Spezialisten der jeweiligen Artengruppe bestimmt.

Die Auswahl der Untersuchungsstellen erfolgte bei Geländebegehungen unter Zuhilfenahme von Karten, Biotopkartierungen der Stadt Frankfurt bzw. der Unterlagen für das Planfeststellungsverfahren der projektierten Landebahn.

Damit ergibt sich für die Untersuchung folgendes Falldesign:

- 4 Eklektoren und 4 Reihen Bodenfallen in den Randflächen der neuen Landebahn (R1, R2, R3, R4 in Abb. 6)
- 4 Eklektoren und 4 Reihen Bodenfallen als Referenz im Schwanheimer Wald (1, 2, 3, 4 in Abb. 7)
- 4 Eklektoren und 4 Reihen Bodenfallen in Waldfragmenten südl. der Landebahn (I1, I2, I3, I4 in Abb. 6)
- 4 Eklektoren und 4 Reihen Bodenfallen als Referenz im Schwanheimer Wald (5, 6, 7, 8 in Abb. 7)

Die vorgesehenen Standorte der Untersuchungen mit den einzelnen Fallensets sind in Abb. 6 für den Bereich der Landebahn und in Abb. 7 für die Vergleichsflächen zu sehen. Die Fallenstandorte sollen – um Störungen durch Wildschweine zu vermeiden –, wildscheinsicher gegattert werden und der Zaun mit einer Überstiegshilfe versehen werden.

Die Stammeklektoren wurden bei der Firma Behre (Bonn) bestellt und werden im Februar 2008 aufbaufertig geliefert.

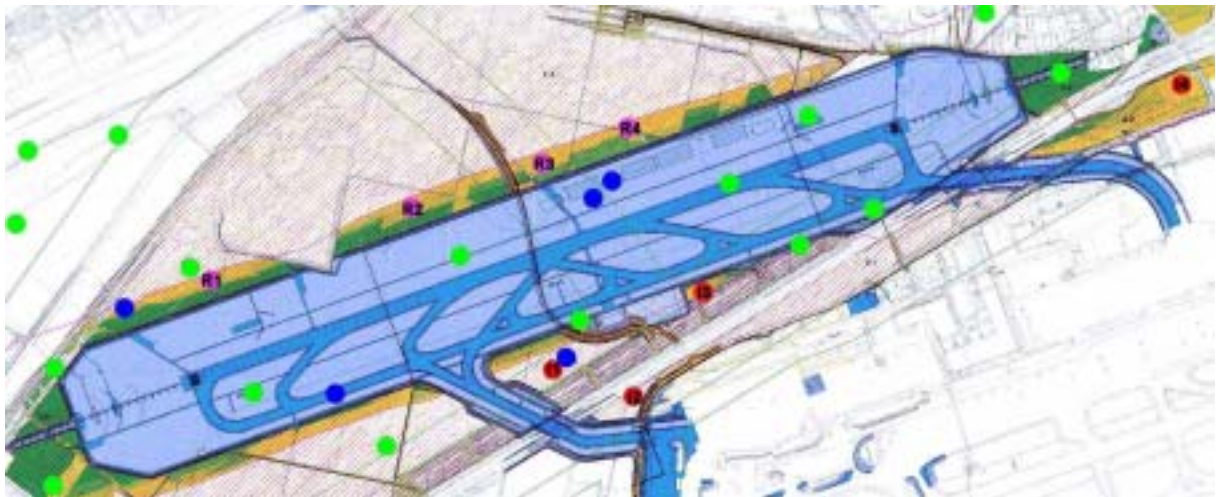


Abb. 6: Verteilung der Probestellen im Bereich der geplanten Landebahn im Kelsterbacher Wald (R1-R4, I1-I4; frühere Untersuchungen: grüne Punkte = Bodenfallenstandorte; blaue Punkte = Stammeklektorstandorte) (ohne Maßstab).

Tab. 1: Übersicht über die Probeflächen im Kelsterbacher Wald.

Probefläche	Bezeichnung	Eklektor an
R1	Buchenwald westlich des Mönchwaldsees	Buche
R2	Kiefernbestand nördlich des Rotwildgatters	Kiefer
R3	Mischbestand westlich der K 152	Eiche
R4	Eichen-/Kiefernbestand an der Mainschneise	Eiche
I1	Restwald südlich der Landebahn/West	Buche
I2	Restwald südlich der A 3	Kiefer
I3	Restwald südlich der Landebahn/Ost	Eiche
I4	Inselfläche zwischen A 3 und Flughafen	Eiche

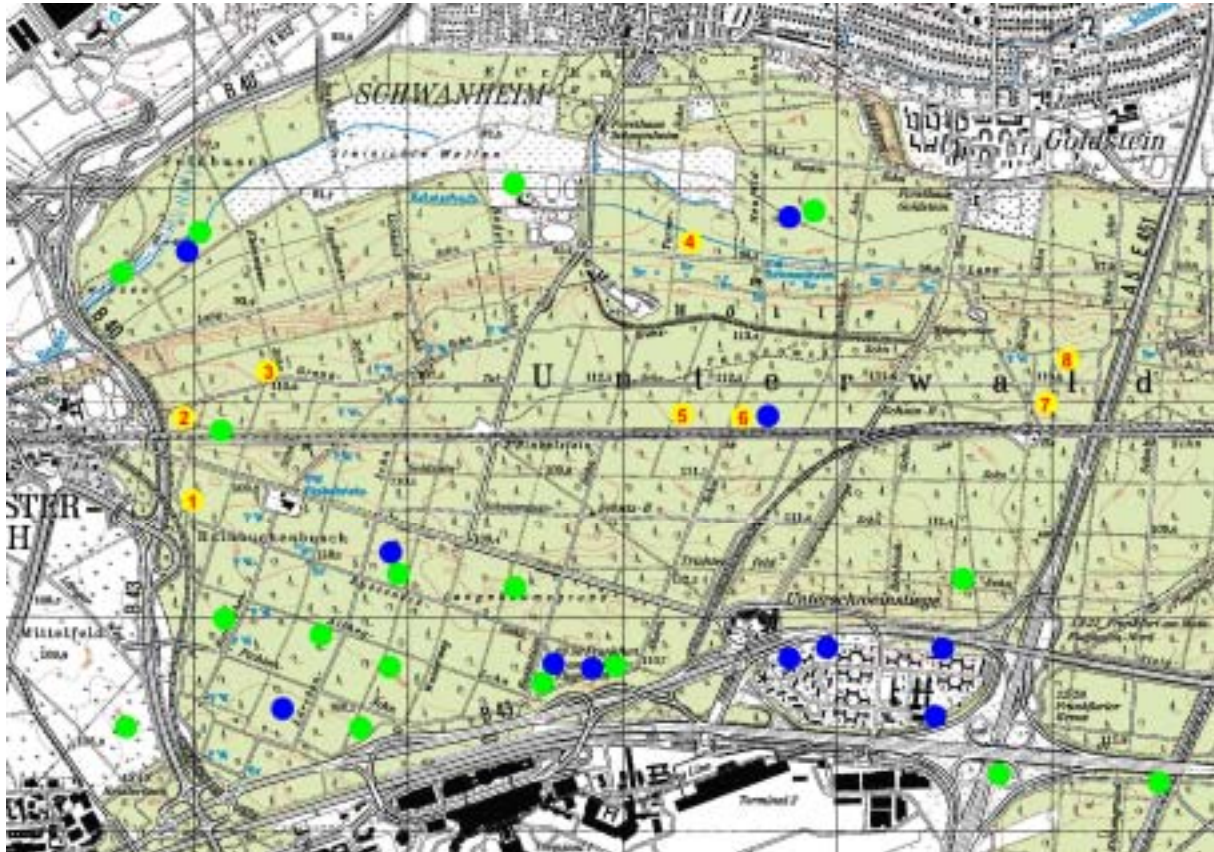


Abb. 7: Verteilung der Probestellen der Vergleichstandorte im Schwanheimer Wald. (1-8; frühere Untersuchungen: grüne Punkte = Bodenfallenstandorte; blaue Punkte = Stammeklektorstandorte) (ohne Maßstab).

Tab. 2: Übersicht über die Probeflächen im Schwanheimer Wald.

Probefläche	Bezeichnung	Eklektor an
1	Kiefernbestand östlich Wasserwerk	Buche
2	Buchen-Mischwald östlich Bahn	Kiefer
3	Mischwaldbestand an der Grenzschneise	Eiche
4	Eichenwald Turnerschneise	Eiche
5	Mischwald nördl. Hinkelsteinschneise	Eiche
6	Mischwald östlich Ahornschnaide	Kiefer
7	Buchenwald südlich Talschneise	Buche
8	Eichenwald nördlich Talschneise	Eiche

3.3 Untersuchung Springfrosch (*Rana dalmatina*)

Fragestellung: Welche Veränderungen ergeben sich in der Populationsgröße des streng geschützten Springfrosches im Kelsterbacher Wald nach dem Bau der Landebahn Nordwest? Bei dieser Monitoring-Untersuchung werden die Themenkomplexe Fragmentierung und Zerschneidung von Lebensräumen bzw. Waldbereichen, Funktionsverlust von Flächen sowie die Eignung von Wald-Restflächen als Lebensraum von Amphibien, speziell des Springfrosches bearbeitet. Es ist zu erwarten, dass die Bestände aufgrund des Verlustes von Landlebensraum durch den Bau der Landebahn kleiner werden.

Die Erhebung erfolgt durch mindestens dreimalige Kontrolle aller potentiellen Laichgewässern im und am Rande des Kelsterbacher Waldes je nach Witterungsverlauf im Zeitraum von Februar bis April während der Laichzeit sowie durch eine Kontrolle zur Ermittlung des Fortpflanzungserfolges im Mai/Juni. Die Uferbereiche des jeweiligen Gewässers werden nach Möglichkeit vollständig abgegangen und die Laichballen sowie ggf. die adulten Tiere gezählt. Der Fortpflanzungserfolg wird durch die gezielte Suche nach Kaulquappen der letzten Stadien oder ggf. Jungtiere erbracht und nicht quantifiziert.

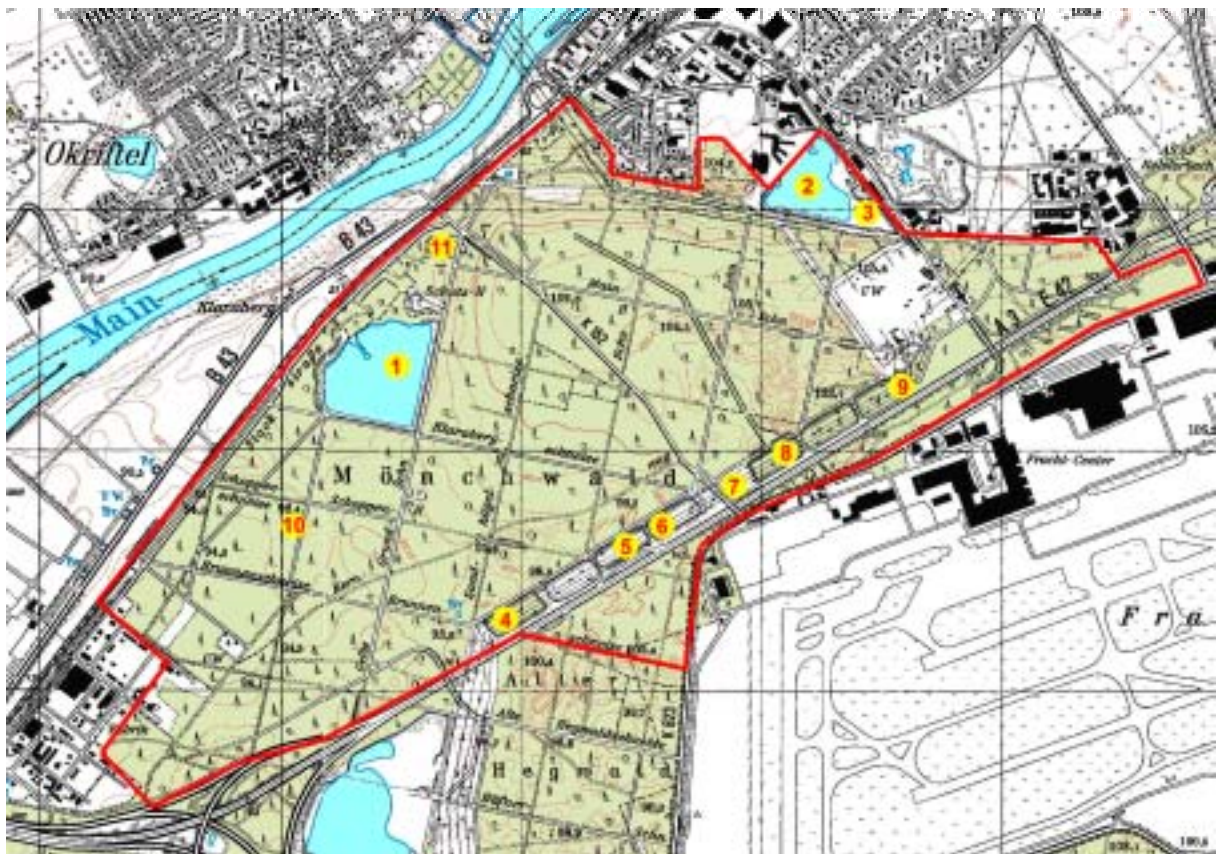


Abb. 8: Bisher bekannte Gewässer im Untersuchungsgebiet (1-11, siehe Tab. 3) (ohne Maßstab).

Tab. 3: Übersicht der bekannten Gewässer im Untersuchungsgebiet Kelsterbach (siehe Abb. 8), mit den Ergebnissen der Untersuchung 2000/2001. (Größenklassen: II=2-5, IV=11-20 Laichballen)

Nr.	Name	Amphibien-gewässer Nr.	Anzahl Amphibienarten	Größenklasse Springfrosch
1	Mönchwaldsee	B 800	3	keine
2	Staudenweiher	B 100	2	keine
3	Nebengrube	B 200	1	keine
4	4. Becken West	B 700	7	IV
5	2. Becken West	B 600/ B 1800	1	keine
6	1. Becken West	B 500	5	IV
7	Grünabfallplatz	nicht untersucht	-	-
8	3. Becken Ost	B 400 /B 1700	1	II
9	1. Becken Ost	B 300	3	IV
10	Wildschweinsuhle	B 900	0	keine
11	Parkplatzpfützen	B 1600	1	II

Als Referenzen wurden fünf Gewässer in der weiteren Umgebung gewählt (siehe Abb. 9), die sich dadurch auszeichnen, dass sie keiner Nutzung unterliegen. Da die Zahlen des Springfroschs am Laichgewässer von Jahr zu Jahr stark schwanken können, ist die parallele Untersuchung von Referenzgewässern unerlässlich. Die Vergleichsgewässer liegen alle in vom geplanten Bau der Landebahn unbeeinflussten Bereichen. Es sind zwei Gewässer im östlichen Schwanheimer Wald der Stadt Frankfurt und drei Gewässer westlich der Startbahn West in der Gemarkung Rüsselsheim. An allen in den Vorjahren untersuchten Vergleichsgewässern wurden laichende Springfrösche in größerer Zahl gefunden.

Tab. 4: Übersicht der Vergleichsgewässer im (siehe Abb. 9), mit den Ergebnissen der Untersuchung 2000/2001 (Größenklassen: V=21-50, VI=51-100, VII=101-200 Laichballen).

Nr.	Name	Amphibien-gewässer Nr.	Anzahl Amphibienarten	Größenklasse Springfrosch
V1	Rohsee	A 700	6	VI
V2	Wasserwerk	A 100	6	VII
V3	Lindensee	nicht untersucht	-	-
V4	Heide 1	C2500 /C 2600	8	VI
V5	Heide 2	C 2700	5	V

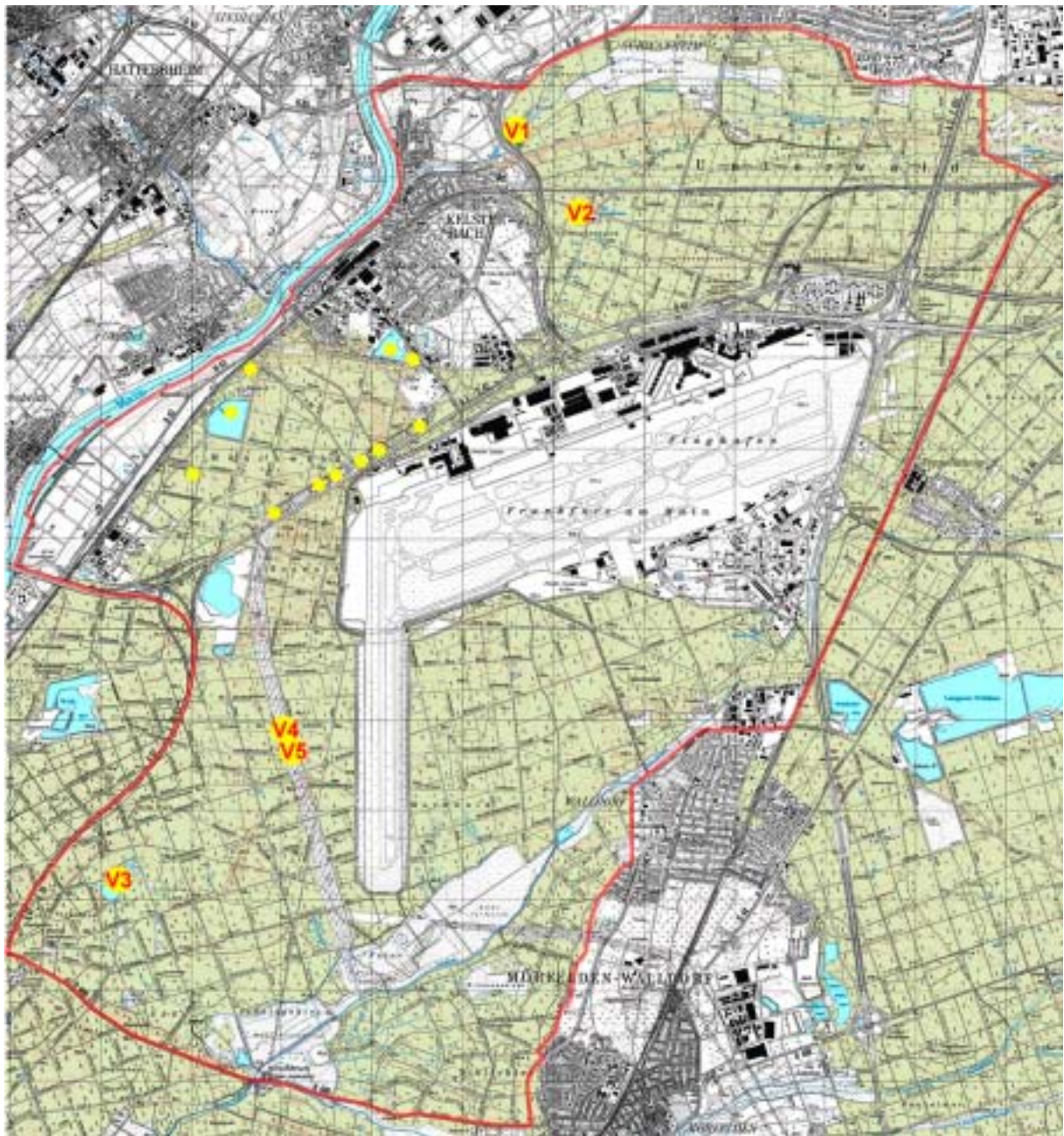


Abb. 9: Lage der Vergleichsgewässer (V1-V5) der Springfrosch- und Libellenuntersuchung. Die Gewässer für das Monitoring im Kelsterbacher Wald sind als gelbe Punkte dargestellt (ohne Maßstab).

3.4 Untersuchung Libellenfauna

Fragestellung: Welche Veränderungen ergeben sich an den Gewässern im Kelsterbacher Wald nach dem Bau der Landebahn Nordwest in Bezug auf die Libellenfauna? Bei den Libellen sind alle Arten durch das Bundesnaturschutzgesetz besonders geschützt. Die Veränderungen finden vor allem im Umfeld der Gewässer und damit in den Nahrungsräumen einiger Arten statt.

Alle Gewässer des Untersuchungsgebietes werden auf ihre Libellenfauna hin untersucht (Tab. 5). Die Gewässer sind identisch mit denen zur Untersuchung des Springfroschs und

sind in Abb. 8 dargestellt. Die Vergleichsgewässer sind ebenfalls identisch mit denen der Springfroschuntersuchung und in Abb. 9 dargestellt.

Zur qualitativen und semiquantitativen Erfassung der Libellen werden zehn Kontrollbegehungen an allen Gewässern durchgeführt. Die Begehungen finden nur bei günstiger Witterung (warm, trocken, relativ windstill) zu den Hauptflugzeiten der Libellen statt. Die Erfassung der Arten erfolgt durch gezielte Suche nach adulten Tieren und ggf. deren Exuvien sowie der Bekäscherung von Uferbereichen und begehbaren Gewässerzonen im Zeitraum April bis Oktober. Die Verteilung der Erhebungstermine erfolgt in folgender Aufteilung: Ab Mitte April 1x, Mai 2x, Juni 2x, Juli 2x, August 2x, September/Oktober 1x. Die Imagines werden entweder mit bloßem Auge oder der Hilfe eines Fernglases bestimmt, ohne sie zu fangen, oder sie werden zur Bestimmung gekäschert. Die Bestimmung erfolgt sofort nach dem Fang, die Tiere wurden dann vor Ort wieder freigelassen. Die Bestände der Libellen werden in Abundanzklassen geschätzt und ihr Status (vorübergehende Anwesenheit, Paarung, Eiablage, Schlupf usw.) während der Erhebung notiert (I = Einzelfund, II = 2-5, III = 6-10, IV = 11-20, V = 21-50, VI = 51-100, VII = 101-200, VIII = 201-500, IX = 501-1000, X = >1000). Ziel der Untersuchung ist es, möglichst in jedem Jahr für jede Art einen Bodenständigkeitsnachweis zu erbringen und eine Häufigkeit festzustellen.

Tab. 5: Übersicht der bekannten Gewässer im Untersuchungsgebiet Kelsterbach (siehe Abb. 8), mit den Ergebnissen der Untersuchung 2000/2001.

Nr.	Name	Nr. Libellengewässer	Anzahl Libellenarten
1	Mönchwaldsee	B 800	1
2	Staudenweiher	B 100	15
3	Nebengrube	B 200	11
4	4. Becken West	B 700	17
5	2. Becken West	B 600	3
6	1. Becken West	B 500	5
7	Grünabfallplatz	-	-
8	3. Becken Ost	B 1700	0
9	1. Becken Ost	B 300	11
10	Wildschweinsuhle	-	-
11	Parkplatzpfützen	-	-

Tab. 6 Übersicht der Vergleichsgewässer im (siehe Abb. 9), mit den Ergebnissen der Untersuchung 2000/2001.

Nr.	Name	Nr. Libellengewässer	Anzahl Libellenarten
V1	Rohsee	A 700	14
V2	Wasserwerk	A 100	12
V3	Lindensee	-	-
V4	Heide 1	C2500 /C 2600	20
V5	Heide 2	C 2700	18

3.5 Untersuchung ausgewählter Vogelarten im Wald

Fragestellung: Wie verändert sich die Vogelfauna (Indikatoren Spechte, Greifvögel, Eulen und weitere charakteristische Waldarten) im verbliebenen Kelsterbacher Wald nach dem Bau der Landebahn? Die dabei zu bearbeitenden Themen sind die Auswirkungen von Flächenverlusten, von Lebensraumzerschneidung und Isolierung, die Eignung von Restflächen und Waldinseln, sowie die Auswirkung von Störungen auf die Vogelarten.

Methodisch wird eine Revierkartierung der im Folgenden aufgeführten Waldarten und den potentiellen Brutvogelarten des Mönchwaldsees, wobei die Kartierung bei bestimmten Arten unter Verwendung von Klangattrappen durchgeführt wird. Diese Methodik nach SÜDBECK et al. (2005)² gibt die Zeiten der Erfassung und Wertung der Arten vor und ist in Tab. 7 dargestellt. Insgesamt sind dabei zwölf Geländetermine bzw. Begehungen im von Februar bis Jul/August notwendig. Zur Erfassung des vollständigen Artenspektrums der Vögel werden bei den Begehungen alle beobachteten oder gehörten Arten notiert und ihr Status (Brutvögel, Nahrungsgäste oder Durchzügler) ermittelt.

Kelsterbacher Wald

Wespenbussard *Pernis apivorus*
Schwarzmilan *Milvus migrans*
Rotmilan *Milvus milvus*
Habicht *Accipiter gentilis*
Sperber *Accipiter nisus*
Mäusebussard *Buteo buteo*
Turmfalke *Falco tinnunculus*
Baumfalke *Falco subbuteo*
Turteltaube *Streptopelia turtur*
Waldkauz *Strix aluco*
Waldohreule *Asio otus*
Wendehals *Jynx torquilla*
Grauspecht *Picus canus*
Grünspecht *Picus viridis*
Schwarzspecht *Dryocopus martius*
Mittelspecht *Dendrocopos medius*
Heidelerche *Lullula arborea*
Baumpieper *Anthus trivialis*
Gartenrotschwanz *Phoenicurus phoenicurus*
Waldbaubsänger *Phylloscopus sibilatrix*
Pirol *Oriolus oriolus*

Mönchwaldsee

Zwergtaucher *Tachybaptus ruficollis*
Haubentaucher *Podiceps cristatus*
Höckerschwan *Cygnus olor*
Graugans *Anser anser*
Stockente *Anas platyrhynchos*
Teichhuhn *Gallinula chloropus*
Blässhuhn *Fulica atra*
Eisvogel *Alcedo atthis*

Die Abgrenzung des Untersuchungsgebiets erfolgte hauptsächlich entlang der Waldgrenze zum Offenlandbereich. Als relativ ähnliches, zusammenhängendes Gebiet für die Vergleichsuntersuchungen wurde ein Teil des Schwanheimer Waldes ausgewählt, der wie der Kelsterbacher Wald überwiegend auf der Kelsterbacher Terrasse stockt und ebenfalls stark vorgeschädigt ist. Beide Untersuchungsgebiete haben eine ähnliche Größe von etwa 460 ha. Der südwestliche Teil des Schwanheimer Waldes scheidet aufgrund des zukünftigen Überflugs der im Kelsterbacher Wald landenden Flugzeuge von vorneherein aus.

² SÜDBECK, P., H. ANDREZKE, S. FISCHER, K. GEDEON, T. SCHIKORE, K. SCHRÖDER & C. SUDFELDT (Hrsg. 2005): Methodenstandards zur Erfassung der Brutvögel Deutschlands. Radolfzell, 792 S.

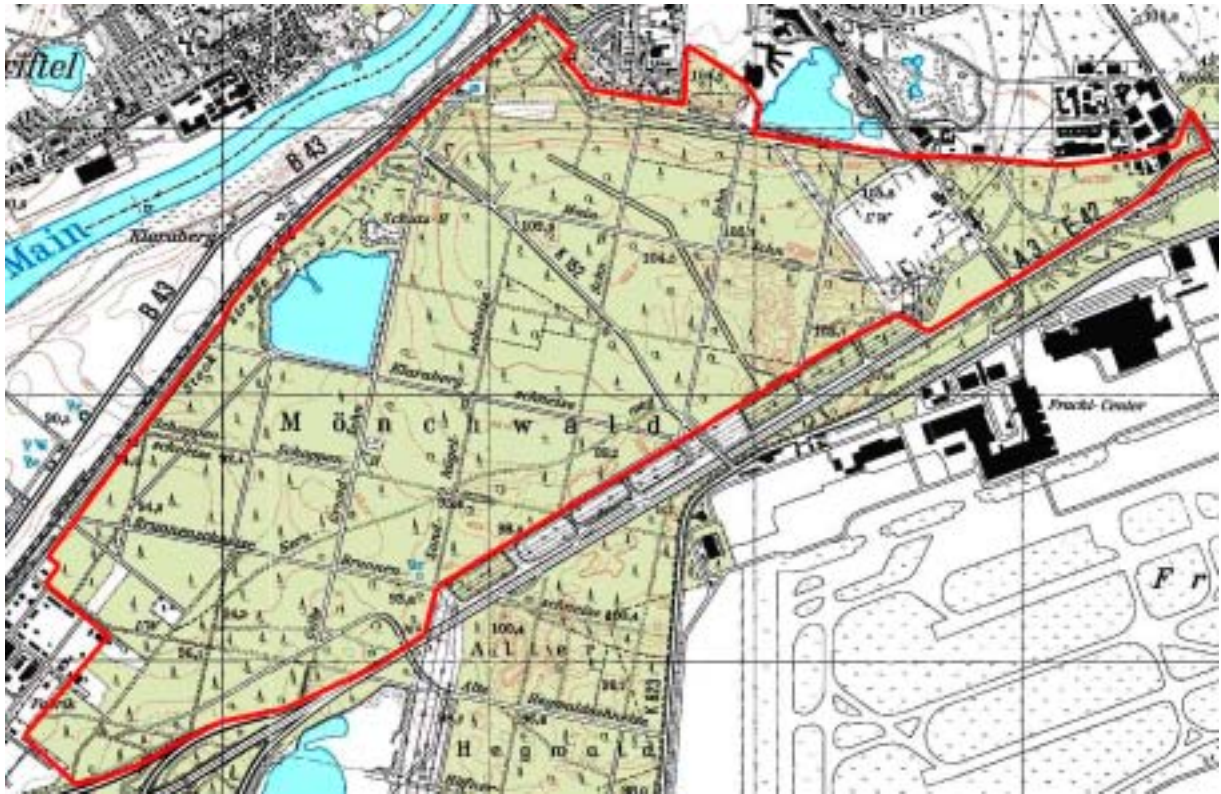


Abb. 10: Abgrenzung des Untersuchungsgebietes zur Erhebung der Vogelarten (ohne Maßstab).

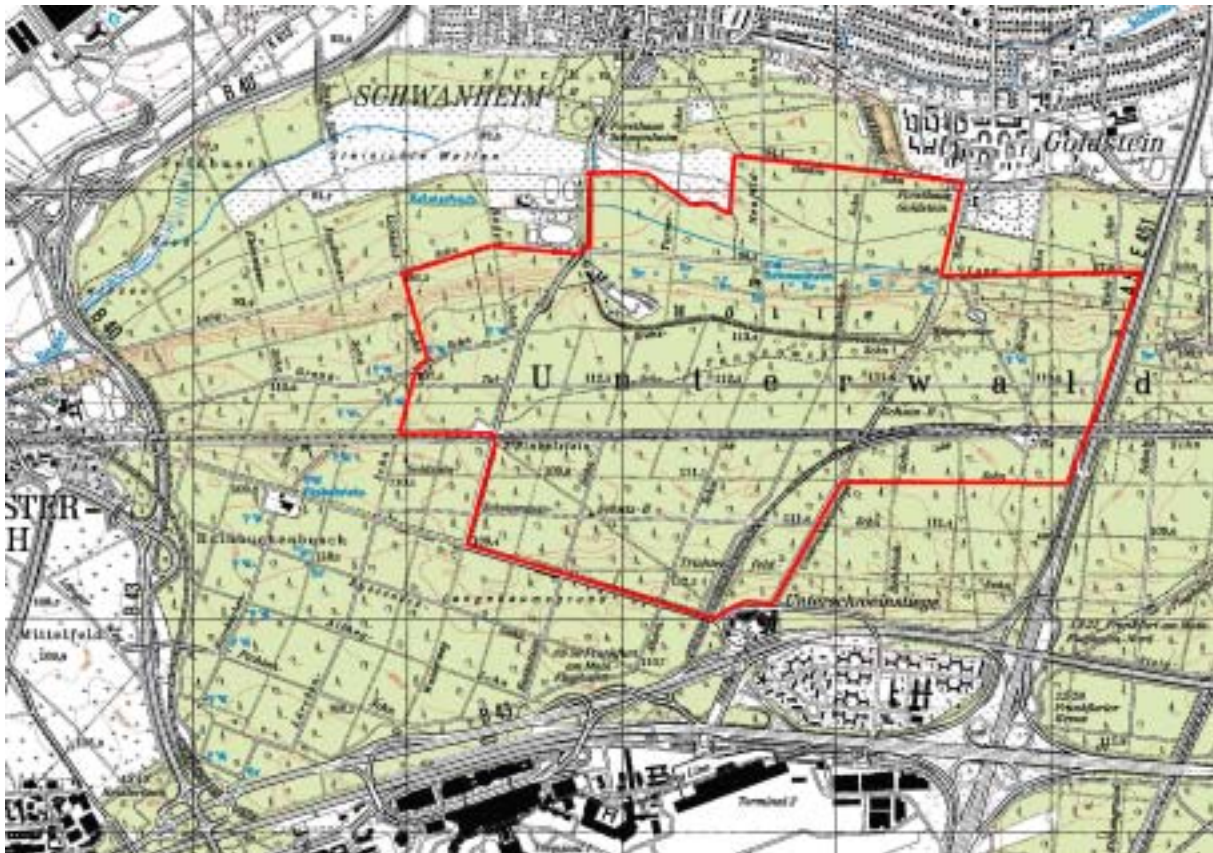


Abb. 11: Vergleichsgebiet der vogelkundlichen Untersuchungen im Schwanheimer Wald (ohne Maßstab).

Tab. 7: Standardisierte Erfassungstermine der für das Monitoring ausgewählten Vogelarten (Erfassungsstandard nach SÜBECK et al. 2005)

Legende:

- 1. = Empfehlung für Erfassungstermine 1. bis 4.; erstrecken sich z.T. über mehrere Monatsdekaden
- = Zeitraum zwischen empfohlenen Erfassungsdekaden; erstreckt sich z.T. über mehrere Monatsdekaden
[Ein Befund muss innerhalb der Spanne 1. bis 4. Termin erbracht werden]
- = erweiterter Erfassungszeitraum vor bzw. nach empfohlenen Erfassungsterminen
[z.B. darf eine von den meist zwei geforderten Feststellungen (Revierkartierung) aus diesem Zeitraum stammen]

Die Spanne über alle drei Zeiträume bildet die Wertungsgrenze für die jeweilige Art.

[Befunde außerhalb dieser Zeitspanne dürfen nicht gewertet werden]

- A Anfang des jeweiligen Monats, erste Monatsdekade (1. bis 10. Tag)
- M Mitte des jeweiligen Monats, zweite Monatsdekade (11. bis 20. Tag)
- E Ende des jeweiligen Monats, dritte Monatsdekade (21. bis letzter Tag)
- * zu dieser Art gibt es auch Terminempfehlungen für Januar (siehe Text)

RL D Rote Liste Deutschlands (BAUER et al. 2002), RLH Rote Liste Hessen (HGON & VSW 2007)

- 0 Bestand erloschen bzw. verschollen
- 1 Bestand vom Erlöschen bedroht
- 2 Bestand stark gefährdet
- 3 Bestand gefährdet
- V Arten der Vorwarnliste
- R Arten mit geographischer Restriktion

§ Schutz nach BNatSchG
s streng geschützt nach BNatSchG

Artname	wissenschaftlich	Februar			März			April			Mai			Juni			Juli			August			RL	RL	§		
		A	M	E	A	M	E	A	M	E	A	M	E	A	M	E	A	M	E	A	M	E	D	H			
Wasservogel																											
Zwergtaucher	<i>Tachybaptus ruficollis</i>								1.	2.	3.			4.									V	3			
Haubentaucher	<i>Podiceps cristatus</i>							1.	2.	3.			3.		4.									V			
Höckerschwan	<i>Cygnus olor</i>						1.	2.	3.																		
Graugans	<i>Anser anser</i>		1.					2.	3.																3		
Stockente	<i>Anas platyrhynchos</i>					1.	2.	3.	4.																3		
Teichhuhn	<i>Gallinula chloropus</i>					1.	2.	3.															V	V	s		
Blässhuhn	<i>Fulica atra</i>						1.	2.	3.																		
Eisvogel	<i>Alcedo atthis</i>					1.	2.	3.															V	3	s		
Waldvogel																											
Wespenbussard	<i>Pernis apivorus</i>									1.				2.	3.									V	s		
Schwarzmilan	<i>Milvus migrans</i>						1.	2.					3.										V	s			
Rotmilan	<i>Milvus milvus</i>					1.	2.						3.										V	s			
Habicht	<i>Accipiter gentilis</i>			1.	2.							3.												V	s		
Sperber	<i>Accipiter nisus</i>			1.	2.				2.				3.												s		
Mäusebussard	<i>Buteo buteo</i>			1.	2.								3.												s		
Turmfalke	<i>Falco tinnunculus</i>			1.	2.				2.				3.												s		
Baumfalke	<i>Falco subbuteo</i>								1.				2.			3.							3	3	s		
Turteltaube	<i>Streptopelia turtur</i>									1.			2.			3.							V	V	s		
Waldkauz *	<i>Strix aluco</i>		1.	2.								3.													s		
Waldohreule	<i>Asio otus</i>		1.	2.								3.												V	s		
Wendehals	<i>Jynx torquilla</i>									1.	2.	3.											3	1	s		
Grauspecht	<i>Picus canus</i>				1.	2.	3.																V	V	s		
Grünspecht	<i>Picus viridis</i>				1.	2.	3.																V	s			
Schwarzspecht	<i>Dryocopus martius</i>				1.	2.	3.																	V	s		
Mittelspecht	<i>Dendrocopos medius</i>				1.	2.	3.																V	V	s		
Heidelerche	<i>Lullula arborea</i>				1.	2.	3.																3	1	s		
Baumpieper	<i>Anthus trivialis</i>								1.	2.	3.												V	3			
Gartenrotschw.	<i>Phoenicurus phoen.</i>								1.	2.	3.												V	3			
Waldlaubsänger	<i>Phylloscopus sibilatrix</i>								1.	2.	3.														3		
Pirol	<i>Oriolus oriolus</i>								1.	2.	3.	4.											V	V			

3.6 Besiedlung und Nutzung der neuen Landebahn durch Vogelarten

Nach der Abholzung des Waldbereiches für die neue Landebahn, wird die Fläche umgehend von anderen ansonsten nicht oder nur auf Freiflächen im Wald vorkommenden Arten (Pionier- und Offenlandarten) - auch während des Baustellenbetriebes und nach der Fertigstellung - genutzt werden. Die Artenausstattung wird eine gänzlich andere sein, als im vormaligen Waldbereich. Zudem wird die Fläche vermehrt von durchziehenden Vogelarten genutzt werden. Diese Untersuchung ist eine komplementäre Ergänzung zu den Vogelbestandserhebungen im Waldbereich.

In der Bauphase werden vor allem Arten wie Heidelerche, Steinschmätzer und Flussregenvogel als Brutvögel erwartet, im Betrieb auch Feldlerche und Rebhuhn. Als Durchzügler kommen fast alle bei uns durchziehenden Sing- und Nichtsingvogelarten (mit Ausnahme der Wasservögel und weniger weiterer Arten) in Betracht.

Die Zählung und Registrierung der Arten beginnt unmittelbar bei der Abräumung bzw. Abholzung der Fläche. Die Zählung der auf der neuen Landebahn befindlichen Vögel erfolgt durch je einen Kontrollgang Kalenderwoche, also 52 Kontrollgängen pro Jahr.

3.7 Auswirkung von Beleuchtungseinrichtungen auf die Tierwelt

Der Flughafen Frankfurt ist ein bedeutender Lichtemittent südlich von Frankfurt. Über die Auswirkungen dieser Lichtemissionen auf die Tierwelt in den Wäldern der Umgebung ist so gut wie nichts bekannt. Dass die Beleuchtungseinrichtungen einen Einfluss haben - zumindest auf die Individuen -, der je nach Art der Beleuchtung und vielen weiteren Faktoren stärker oder schwächer sein kann, ist unbestritten. Dies wurde insbesondere bei Insekten, vor allem bei Schmetterlingen, vielfach untersucht. Starke Lampen sind fast auf dem ganzen Flughafengelände zu finden und sind auch unumgänglich, wobei die meisten Lampen heute bereits „Gelblichtlampen“ sind, die eine deutlich geringere Anlockwirkung auf Insekten haben als „Weißlichtlampen“.

Die Fragestellung soll Aufklärung darüber geben, in wie weit die Beleuchtungseinrichtungen in den Waldrandbereichen des Flughafens zu Verhaltensänderungen bei den Tierarten und insbesondere des Hirschkäfers, der in den angrenzenden Waldbereichen nicht selten ist, führen:

- welche Arten werden angelockt
- in welcher Zahl
- an welchen Lampen(-typen)
- wie Verhalten sich die Tiere

Die Methodik der Untersuchung ist die einer systematische Beobachtung, Zählung und Registrierung von Tieren [Insekten allgemein, (Hirsch-)Käfer, Fledermäuse, Eulen und andere Arten] an geeignet erscheinenden Leuchtpunkten, also an stark beleuchteten Bereichen bzw. an Lampen im Waldrandbereich um den Flughafen (Parkplatzbeleuchtung, Gebäudebeleuchtung, Baustellenbeleuchtung). Sehr stark beleuchtet ist derzeit z.B. die Baustelle des Airrail

Centers zwischen der A 3 und dem Schwanheimer Wald, die aber wegen der Unzugänglichkeit und der Höhe der Leuchtmittel nicht für Untersuchungen in Betracht gezogen wurde. Es wird bei der Untersuchung darauf ankommen, an den für die Beobachtungen besonders geeigneten guten Abenden (möglichst warm, feucht und windstill), die erst sehr kurzfristig festgelegt werden können, die geeigneten Standorte aufzusuchen. Besonders geeignet für eine Untersuchung erscheinen drei stark beleuchtete Stellen im südlichen Bereich des Flughafens:

- Beleuchtung Gebäude 587 „Asylbewerber-Unterkunft“
- Beleuchtung des Parkplatzes am Tor 31 (neu)
- Beleuchtung des Luftbrücken-Denkmal zwischen A 5 und Flughafen

Bei den beiden erstgenannten Standorten handelt es sich um hohe Lichtmasten zur Flächenausleuchtung, wohingegen die Beleuchtung des Luftbrücken-Denkmal am Boden montiert ist und somit eine einmalige Möglichkeit der Beobachtung unmittelbar an der Lichtquelle bietet.

Die Registrierung der Tiere wird mit zwei Personen an 20 Abenden pro Jahr durchgeführt, wobei die untersuchten Beleuchtungspunkte/Beleuchtungsarten nach jedem Untersuchungs-jahr wechseln können. Die Erhebungen sollen in der Dämmerung beginnen. Hilfsmittel sind insbesondere Fernglas bzw. Spektiv, Feldermausdetektor mit angeschlossenen Aufnahmege-rät zur späteren Lautanalyse, Käscher sowie Material zur Aufsammlung von Proben. Die im Gelände nicht bestimmbar Insekten werden gefangen und im Labor bestimmt.

Die Verteilung der Beobachtungen über das Jahr hat ihren Schwerpunkt im Mai und Juni, da in diesem Zeitraum auch die Hauptaktivität der adulten Hirschkäfer ist. Auf die einzelnen Monate verteilen sich die Beobachtungen wie folgt: April 1x, Mai 5x, Juni 6x, Juli 4x, August 3x und September 1x. Je nach Wetterentwicklung müssen aber auch Verschiebungen möglich sein.



Abb. 12: Standorte (gelber Punkt) der zu untersuchenden Beleuchtungseinrichtungen.