



Hintergründe – Methodik – Ergebnisse



Berichtszeitraum: 2009-2015
Kurzbericht

Umweltmonitoring-Programm

des Umwelt- und Nachbarschaftshauses
im Umfeld des Frankfurter Flughafens

Einleitung

Was ist Umweltmonitoring?

Unter Umweltmonitoring versteht man die Beobachtung beziehungsweise Überwachung von Teilen der Umwelt. Dies geschieht meist über einen längeren Zeitraum, um Veränderungen in der Umwelt erfassen zu können. Dabei werden zum Beispiel Messungen von Schadstoffen in Luft, Boden oder Wasser durchgeführt oder Tier- beziehungsweise Pflanzenarten in einem Untersuchungsgebiet erfasst.

Belastungen wie Lebensraumzerstörungen und Schadstoffeinträge können, ab einem bestimmten Grad, zu irreversiblen Schäden an Tier- und Pflanzengesellschaften sowie an ganzen Ökosystemen führen. Eine Folge davon kann wiederum sein, dass auch das menschliche Lebensumfeld in seiner Qualität nachteilig beeinflusst wird. Um solch negative Entwicklungen frühzeitig zu erkennen und Gegenmaßnahmen einzuleiten, ist es notwendig die Umwelt und Veränderungen in ihr im Blick zu behalten. Dies geschieht durch Umweltmonitorings.

Warum betreibt das Umwelt- und Nachbarschaftshaus ein Umweltmonitoring?

Der Ausbau des Frankfurter Flughafens, auf Basis des Planfeststellungsbeschlusses vom 18.12.2007, stellt eine gewichtige Beeinträchtigung der Umwelt dar. Für den gesamten Ausbau wurden 282 ha Wald gerodet und rund 300 ha Fläche neu überbaut (Neuversiegelung).

Angesichts der erheblichen Eingriffe stellte sich die berechtigte Frage, wie die Natur mit den Lebensraumverlusten, Störungen sowie Beeinträchtigungen zurechtkommt und welche Veränderungen sich dadurch ergeben: Wie wirkt sich die Lebensraumzerschneidung auf die Tiere im Kelsterbacher Wald aus? Sind die verbleibenden Lebensräume ausreichend groß für den Erhalt von Arten? Gehen Arten verloren? Tauchen neue Arten auf? Sind Veränderungen in Lebensgemeinschaften zu beobachten?

Darüber hinaus wurden mit Eröffnung der Landebahn Nordwest im Oktober 2011 die Stimmen besorgter Bürger, die eine Belastung der neu überflogenen Gebiete mit Luftschadstoffen aus den Flugzeugabgasen fürchteten, lauter.

Um Antworten auf Fragen zu den Umweltauswirkungen der Flughafenerweiterung zu finden und Bedenken bezüglich der lufthygienischen Situation zu prüfen führt das Umwelt- und Nachbarschaftshaus, in seiner Aufgabe als allparteiliches Organ, seit 2009 ein unabhängiges Umweltmonitoring rund um den Frankfurter Flughafen durch. Der Fokus liegt dabei auf den Beeinträchtigungen im Kelsterbacher Wald durch den Bau der Landebahn Nordwest.

Ein Planfeststellungsbeschluss ist die behördliche Genehmigung für große Infrastrukturvorhaben.

I N F O

Die Fraport AG muss als Ausgleich für die Eingriffe in die Natur umfangreiche Ausgleichsmaßnahmen durchführen. Der Erfolg der Maßnahmen wird durch ein Monitoringprogramm überwacht. (Broschüre: Ökologische Maßnahmen zum Flughafenbau – Aktiv für die Natur).

I N F O

Monitoring der Luftschadstoffe

Feinstaub ist ein Gemisch fester und flüssiger Partikel, welches in unterschiedliche Fraktionen eingeteilt wird. Unterschieden werden Partikel mit einem maximalen Durchmesser von 10 µm (PM10) bzw. 2,5 µm (PM2,5) und ultrafeine Partikel mit einem Durchmesser von weniger als 0,1 µm. Die Erfassung von Ultrafeinstaub wird im Jahr 2017 in das Messprogramm des Umwelt- und Nachbarschaftshauses aufgenommen.

I N F O

Flugzeuge, die am Frankfurter Flughafen starten und landen, stoßen, genauso wie Autos auch, Abgase aus. Diese Abgase enthalten schädliche Stoffe, die eingeatmet werden und die Gesundheit schädigen können. Durch den Ausbau des Frankfurter Flughafens soll die Anzahl der startenden und landenden Flugzeuge ansteigen. Es liegt die Befürchtung nahe, dass dadurch auch die Schadstoffbelastung der Luft im Umfeld des Flughafens zunimmt und dass eine erhöhte Gefahr für die Gesundheit bestehen kann. Das Umwelt- und Nachbarschaftshaus griff diese Befürchtungen auf und erfasst in Kooperation mit dem Hessischen Landesamt für Umwelt, Naturschutz und Geologie die Luftschadstoffe im Umfeld des Frankfurter Flughafens. Zum einen werden dazu technische Messgeräte genutzt und zum anderen kommen Flechten als biologische Anzeiger für die Luftqualität zum Einsatz.

Technische Messung von Luftschadstoffen

Hintergrund

In Kooperation zwischen dem Umwelt- und Nachbarschaftshaus und dem Hessischen Landesamt für Naturschutz, Umwelt und Geologie startete im Mai 2012 das Untersuchungsprogramm zum Monitoring von Luftschadstoffen im Einflussbereich des Frankfurter Flughafens. Dazu wurde eine mobile Luftmessstation eingerichtet, die folgende Luftschadstoffe erfasst:

- Schwefeldioxid (SO₂)
- Stickstoffmonoxid (NO) und -dioxid (NO₂)
- Feinstaub (PM₁₀)
- Feinstaub (PM_{2,5}) (seit Februar 2013)
- Kohlenmonoxid (CO)
- Ozon (O₃)
- Gesamtkohlenwasserstoff
- Ruß
- Benzol

1 |

Die mobile Messstation und ihre Standorte im Umfeld des Frankfurter Flughafens.



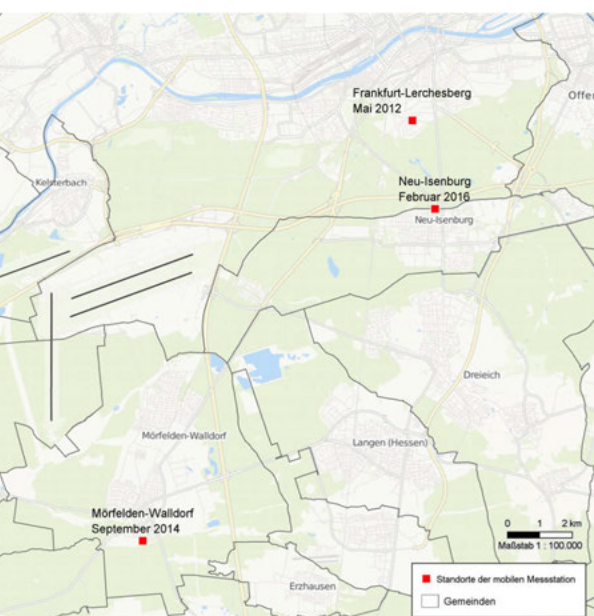
Da die Luftmessstation mobil ist, konnte sie bereits an mehreren Standorten im Einflussbereich des Flughafens zum Einsatz kommen (Abb. 1). Sie stand jeweils für ein Jahr im Frankfurter Stadtteil Sachsenhausen/Lerchesberg, in Flörsheim, in Mörfelden-Walldorf und in Neu-Isenburg.

Bisherige Ergebnisse

Für die Standorte Frankfurt Sachsenhausen/Lerchesberg, Flörsheim sowie Mörfelden-Walldorf ergaben drei Jahre Schadstoffmessung folgende Ergebnisse:

- An allen drei Standorten konnten keine auffällig erhöhten oder ungewöhnlichen Schadstoffkonzentrationen festgestellt werden.
- Verglichen mit anderen Messstationen des Hessischen Luftmessnetzes im näheren Umfeld lag die Schadstoffkonzentration in einer ähnlichen Größenordnung.
- Die gesetzlichen Grenzwerte zum Schutz der menschlichen Gesundheit wurden in den drei Jahren an keiner der Messstationen überschritten.
- Eine Abhängigkeit der Schadstoffkonzentrationen von der jeweiligen Betriebsrichtung konnte nicht festgestellt werden (d. h. es konnte nicht festgestellt werden, dass sich die Schadstoffkonzentration erhöht, wenn sich die Zahl der Flugbewegungen über der Messstation aufgrund der Betriebsrichtung erhöht).
- Auftretende Konzentrationsanstiege von Schadstoffen konnten zeitgleich auch an weiter entfernt liegenden Messstationen (z. B. Kassel) festgestellt werden, was für überregionale Konzentrationsschwankungen spricht, die nicht mit dem Flugbetrieb am Frankfurter Flughafen zusammenhängen.

Die Messungen am Standort Neu-Isenburg wurden noch nicht vollständig ausgewertet. Eine erste Zwischenbilanz zeigt aber, dass die Ergebnisse vergleichbar sind mit denen der anderen Standorte.



Flechtenkartierung des Hessischen Landesamts für Naturschutz, Umwelt und Geologie: Im Jahr 1992 fand eine flächen-deckende Flechtenkartierung in Hessen statt. Danach wurde die Flechtenkartierung in den Jahren 1997, 2002, 2007 und 2012 auf repräsentativen Dauerbeobachtungsflächen durchgeführt.

I N F O

Eutrophierende Wirkungen auf die Umwelt sind negativ zu bewerten, da sie unter anderem zu einer Verringerung der Artenvielfalt führen und Versauerungserscheinungen im Boden hervorrufen.

I N F O

Flechtenkartierung

Hintergrund

In Kooperation zwischen dem Umwelt- und Nachbarschaftshaus und dem Hessischen Landesamt für Naturschutz, Umwelt und Geologie wurde in den Jahren 2007 und 2012 eine Flechtenkartierung im Nahbereich des Frankfurter Flughafens, auf der sogenannten Dauerbeobachtungsfläche Flughafen, in Auftrag gegeben.

Bei einer Flechtenkartierung handelt es sich um ein sogenanntes Biomonitoring, welches nach einer Anleitung des Vereins Deutscher Ingenieure (VDI-Richtlinie 3957) durchgeführt wird. Die Flechten dienen dabei als Bioindikatoren, die auf Luftschadstoffe reagieren (Abb. 2). Sie sind sozusagen lebende Messgeräte, die die Luftqualität und die Umweltwirkungen von Luftschadstoffen erfassen. Das Ergebnis der Flechtenkartierung ist ein Luftgüteindex für jede Messfläche innerhalb einer Dauerbeobachtungsfläche (Abb. 3).

Bisherige Ergebnisse

Nach drei Flechtenkartierungen im Umfeld des Frankfurter Flughafens über einen Zeitraum von 20 Jahren (einschließlich der landesweiten Kartierung aus dem Jahr 1992), lassen sich die Ergebnisse folgendermaßen zusammenfassen:

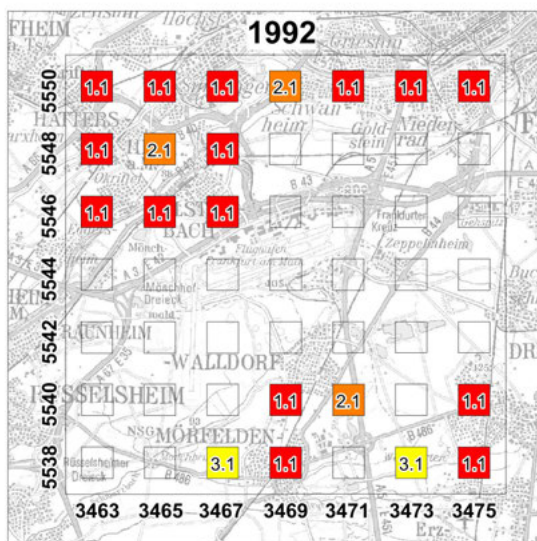
- Im Jahr 1992 zeigte sich am Frankfurter Flughafen, wie in weiten Teilen Hessens auch, eine starke Verarmung der Flechtenvegetation. Die Luftgüte war überwiegend sehr gering. Dies wurde auf die hohe allgemeine Schadstoffbelastung der Luft zurückgeführt.
- Bis 2012 verbesserten sich die allgemeinen lufthygienischen Verhältnisse zunehmend, was sich in einem Anstieg der Anzahl der Flechtenarten widerspiegelte. Diese Entwicklung wurde sowohl in der Dauerbeobachtungsfläche Flughafen als auch in den übrigen hessischen Dauerbeobachtungsflächen festgestellt. Die Verbesserung der Luftqualität wurde zum Beispiel auf die Einführung von Katalysatoren und Entschwefelungsanlagen zurückgeführt.
- Die Entwicklung der Flechtenvegetation von 1992 bis 2012 zeigt sowohl in der Dauerbeobachtungsfläche Flughafen als auch in den übrigen hessischen Dauerbeobachtungsflächen eine deutliche Zunahme von eutrophierenden (düngenden) Luftschadstoffen. Auf Flechten wirken insbesondere Nitrat und Ammoniak/Ammonium düngend.
- Ein Einfluss der Emissionen des Flughafens auf die Flechten innerhalb der Dauerbeobachtungsfläche Flughafen konnte nicht festgestellt werden. Im Vergleich mit den übrigen hessischen Dauerbeobachtungsflächen zeigt die Dauerbeobachtungsfläche Flughafen keine auffälligen Abweichungen.

2|

Eine auffällig gelbe Flechte –
Xanthoria parietina



Abb. 3 zeigt die Dauerbeobachtungsfläche Flughafen für die Jahre 1992, 2007 und 2012. Die kleinen Quadrate innerhalb der Dauerbeobachtungsfläche sind die einzelnen Messflächen, innerhalb derer die Flechtenkartierung stattfindet. Die Farbe steht für die, durch die Flechtenkartierung ermittelte, Luftgüte. Diese nimmt von Rot nach Blau zu. Die zweite Ziffer in den Quadraten steht für den Einfluss der eutrophierenden (düngenden) Luftschadstoffe, welcher von 1 nach 5 zunimmt.



Flechten-Dauerbeobachtungsfläche Flughafen

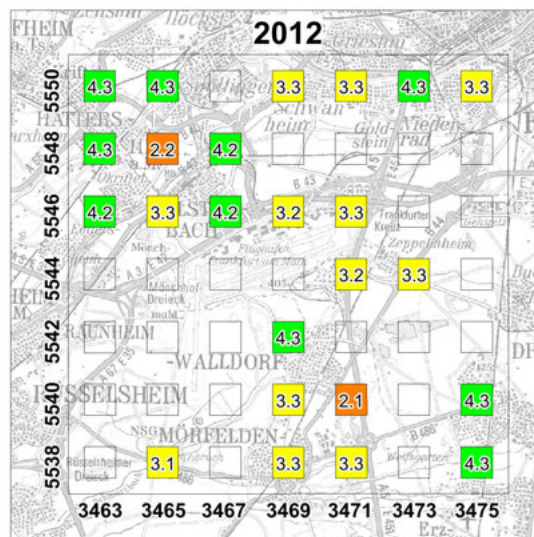
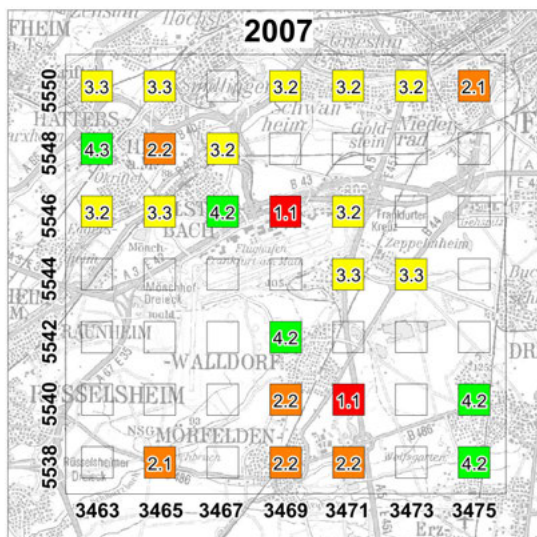
Entwicklung der Luftgüteindizes von 1992 - 2012 nach VDI-Richtlinie 3957, Blatt 13

Bewertung der Luftgüte ohne Berücksichtigung eutrophierender Luftschadstoffe

Einfluss eutrophierender Luftschadstoffe

5. sehr hohe Luftgüte	.5 sehr stark
4. hohe Luftgüte	.4 stark
3. mittlere Luftgüte	.3 mittel
2. geringe Luftgüte	.2 gering
1. sehr geringe Luftgüte	.1 sehr gering

Datengrundlage TK 100: Hessisches Landesamt für Bodenmanagement und Geoinformation



3 |

Dauerbeobachtungsfläche Flughafen. Luftgüteindizes für die Jahre 1992, 2007 und 2012 (Quelle: Prof. U. Windisch und A. Vorbeck, „Dauerbeobachtung von Flechten in Hessen – Immissionsbezogene Flechtenkartierung am Flughafen Frankfurt (Main) (1992 – 2012)“).

Biotypenkartierung

Ein Biotop ist ein Lebensraum (vergleichbar mit einem Haus in dem Menschen leben) und jedes Biotop kann einem Biototyp zugeordnet werden (vergleichbar mit dem Haustyp: Einfamilienhaus, Mehrfamilienhaus, Hochhaus, Hütte etc.).

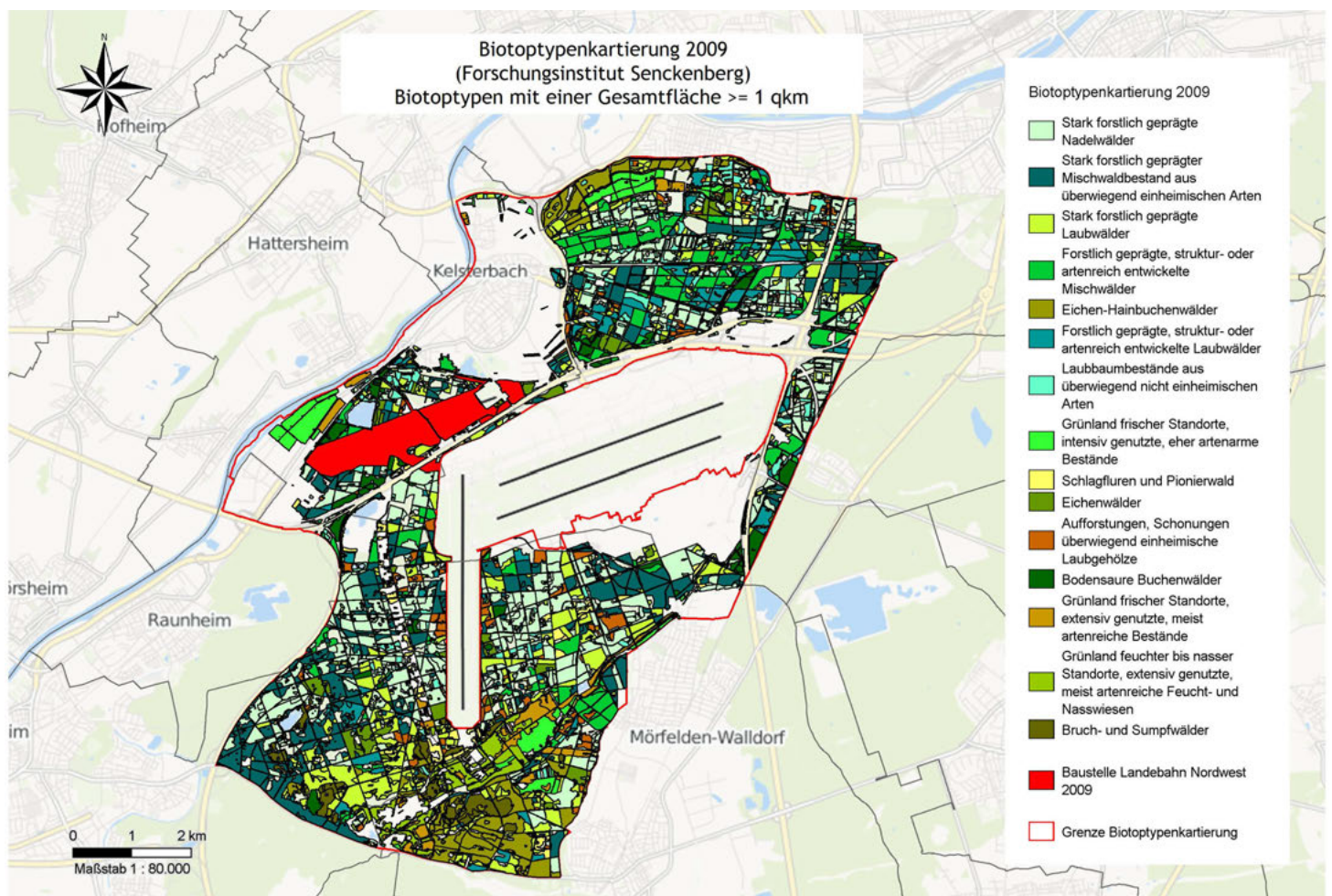
INFO

Im Jahr 2009 wurde rund um den Frankfurter Flughafen, auf einer Fläche von ca. 66,5 km², eine Biototypenkartierung zur Erfassung der Lebensraumausstattung im Umfeld des Flughafens durchgeführt. Ausgenommen waren der Flughafen mit den Terminals, dem Start- und Landebahnssystem sowie der Startbahn-West. Durchgeführt wurde die Kartierung durch das Forschungsinstitut Senckenberg.

Innerhalb des Kartiergebiets wurden 10.614 Einzelflächen erfasst, die 286 unterschiedlichen Biototypen zugeordnet werden konnten. Der Biototyp „Stark forstlich geprägte Nadelwälder“ war mit 10,6 km² flächenmäßig am stärksten vertreten, gefolgt von den Biototypen „Stark forstlich geprägter Mischwaldbestand aus überwiegend einheimischen Arten“ (6,4 km²) und „Stark forstlich geprägte Laubwälder“ (5,5 km²). Abb. 4 zeigt das Kartiergebiet und die darin erfassten Biototypen. Aus Gründen der Darstellbarkeit zeigt die Abbildung nur die 15 flächenmäßig am stärksten vertretenen Biototypen.

4 |

Biototypenkartierung 2009.



Zu den flächenmäßig nicht so häufigen aber dafür besonderen Lebensräumen rund um den Frankfurter Flughafen gehören unter anderem alte Eichenwälder, Hainsimsen-Buchenwälder, Heidelandschaften und Magerrasen (Abb. 5).

Durch eine Wiederholung der Biotoptypenkartierung kann festgestellt werden, inwieweit sich die Lebensraumausstattung durch den Ausbau des Flughafens und insbesondere durch die Ausgleichs- und Ersatzmaßnahmen der Fraport AG verändert hat.



5 |
Eichenwald und
Heidelandschaft im Umfeld des
Frankfurter Flughafens.

Faunistische Untersuchungen

Vor dem Hintergrund der erheblichen Beeinträchtigungen der Natur im Kelsterbacher Wald durch den Bau der Landebahn Nordwest lässt das Umwelt- und Nachbarschaftshaus seit dem Jahr 2009 die Tierwelt rund um die Landebahn Nordwest durch das Forschungsinstitut Senckenberg untersuchen.

Im Zentrum steht bei der Beobachtung der Tierwelt die Frage, wie sich der Bau und der Betrieb der Landebahn Nordwest auf die Natur im Kelsterbacher Wald ausgewirkt hat beziehungsweise auswirkt. Da es zu aufwändig wäre alle Tierarten, die im Kelsterbacher Wald leben, zu beobachten, wurden für das Umweltmonitoring stellvertretende Tiergruppen ausgewählt. Die Wahl fiel auf die Beobachtung der Springfroschpopulation und der Libellenfauna an den Gewässern des Kelsterbacher Waldes sowie auf die Untersuchung von Käfern, Spinnen und Weberknechten an acht Untersuchungsstellen im Kelsterbacher Wald.

Die Eier von Amphibien werden Laich genannt. Springfroschweibchen legen ihre Eier in Klumpen, den sogenannten Laichballen, ab.

I N F O

Springfrosch Monitoring

Hintergrund

Der Frankfurter Flughafen liegt inmitten des eng begrenzten hessischen Verbreitungsgebiets des Springfroschs und die Wälder rund um den Flughafen stellen einen wichtigen Lebensraum für diese seltene Art dar (Abb. 6). Durch den Bau der Landebahn Nordwest gingen Laichgewässer und Lebensräume für den Springfrosch sowie für andere Amphibien im Kelsterbacher Wald verloren.

Der Springfrosch wird stellvertretend für die Amphibien des Kelsterbacher Waldes beobachtet. Die Untersuchung soll klären, inwiefern die Amphibien von den Beeinträchtigungen, die der Bau der Landebahn Nordwest mit sich brachte, beeinflusst werden. Um dies herauszufinden, werden jedes Jahr die sechs Gewässer, die die Springfrösche theoretisch für die Eiablage nutzen können, auf Springfroschlaich untersucht und die Laichballen gezählt. Da sich die Springfrösche meist gut verstecken, zählt man nicht die Tiere selbst, sondern ihre Laichballen. Je mehr Laichballen vorhanden sind, desto mehr Springfrösche gibt es.

6 |

Ein Springfrosch
im Kelsterbacher Wald



Bisherige Ergebnisse

Die bisherigen Ergebnisse von sieben Jahren Springfrosch-Monitoring lassen sich wie folgt zusammenfassen:

- In vier der sechs untersuchten Gewässer konnten seit Beginn des Monitorings keine Laichballen gefunden werden. In drei dieser Gewässer wurden jedoch auch in einer Untersuchung vor dem Bau der Landebahn Northwest keine Laichballen gefunden. Für ein Gewässer ist nicht klar, ob dieses vor dem Bau der Landebahn Northwest schon mal vom Springfrosch zur Eiablage genutzt wurde.
- In den zwei verbleibenden Gewässern (S4, S6) wurden, mit einer Ausnahme, in jedem Jahr Laichballen von Springfröschen gefunden. Für die Entwicklung der Springfroschbestände konnte bislang jedoch weder ein positiver noch ein negativer Trend festgestellt werden (Abb. 7).
- Die Entwicklung der Springfroschbestände im Kelsterbacher Wald zeigt im Vergleich zu Springfroschbeständen, die durch den Bau der Landebahn Northwest nicht beeinflusst wurden (Vergleichsgewässer), keine Auffälligkeiten.

Abb. 7 zeigt die Entwicklung der Springfroschbestände in den Laichgewässern S4 und S6 im Zeitraum von 2009 bis 2015 und im Vergleich zu einer Untersuchung des Forschungsinstituts Senckenberg aus den Jahren 2000/2001 (Zustand vor dem Bau der Landebahn Northwest). Da es schwierig ist die genaue Anzahl der Laichballen zu zählen, werden diese in Größenklassen angegeben: 0=keine Laichballen, I=1, 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.

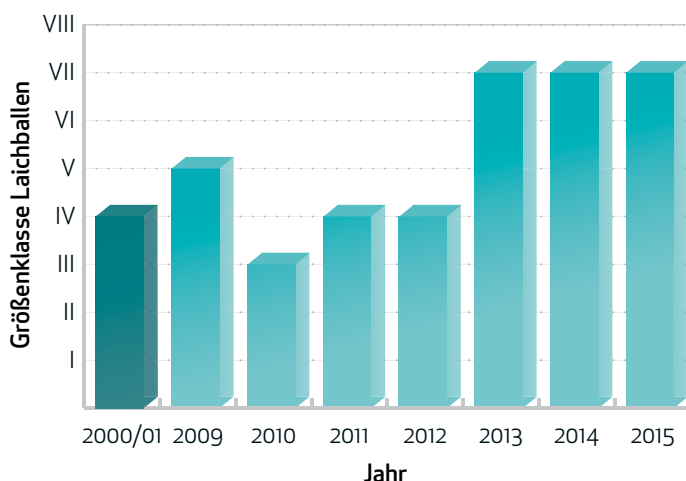
In den Jahren 2000 und 2001 führte das Forschungsinstitut Senckenberg eine umfangreiche Untersuchung - „Erfassung von Flora, Fauna und Biotoptypen im Umfeld des Flughafens Frankfurt am Main“ - durch, deren Ergebnisse zum Vergleich mit den Ergebnissen des Umweltmonitorings herangezogen werden.

INFO

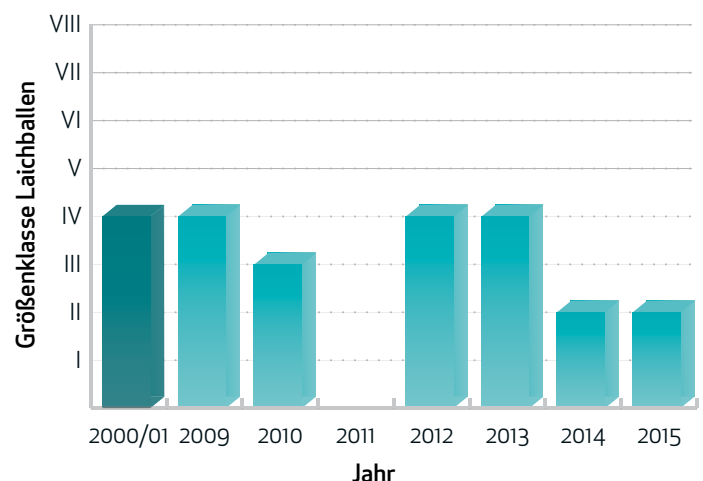
7|

Entwicklung der Springfroschbestände in den Monitoringgewässern S4 und S6.

Laichgewässer S4



Laichgewässer S6



Libellen Monitoring

Hintergrund

In Deutschland gibt es insgesamt 81 Libellenarten. Diese sind ausnahmslos geschützt. In Hessen sind 65 Libellenarten bekannt. Wie Amphibien auch sind Libellen für ihre Fortpflanzung auf Gewässer angewiesen. Durch den Bau der Landebahn Nordwest gingen also auch für die Libellen des Kelsterbacher Waldes wichtige Gewässer verloren. Darüber hinaus verkleinerten sich durch den Bau die Lebens-/Nahrungsräume der Libellen. Anhand des Libellen-Monitorings soll überprüft werden, wie häufig die einzelnen Libellenarten nach dem Bau der Landebahn Nordwest noch sind und ob Arten verschwinden oder sogar neu auftauchen (Abb. 8). Um dies herauszufinden, werden jedes Jahr die sechs Gewässer, die die Libellen theoretisch für ihre Fortpflanzung nutzen können, untersucht, die Libellenarten erfasst und die Häufigkeit für jede Art geschätzt.

Bisherige Ergebnisse

Die bisherigen Ergebnisse von sieben Jahren Libellen-Monitoring lassen sich wie folgt zusammenfassen:

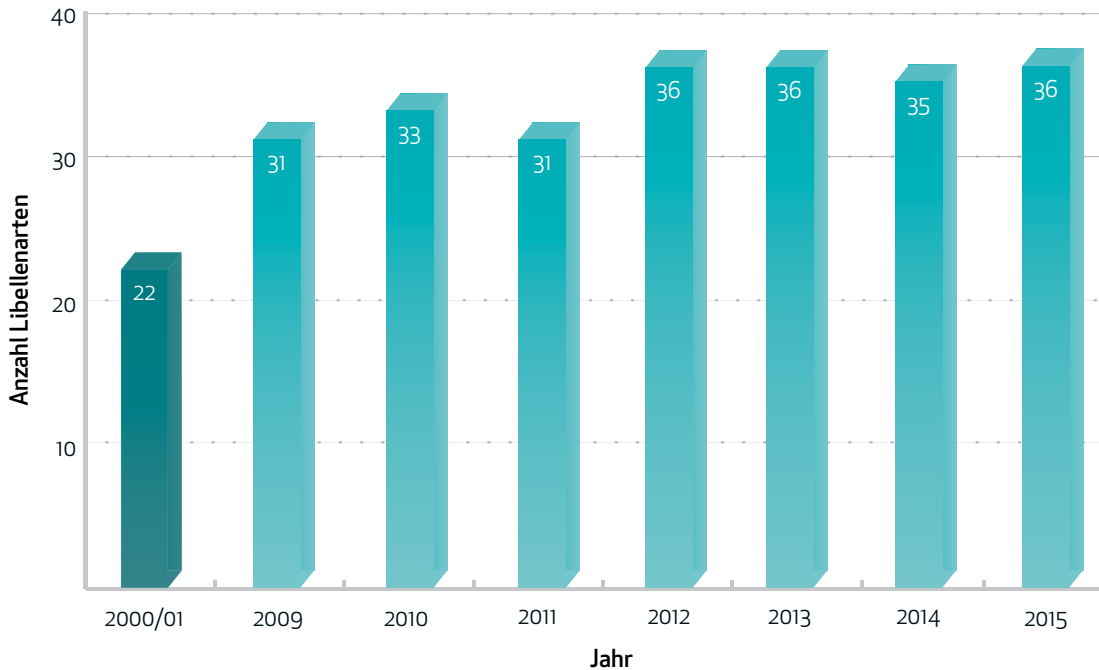
- Ein Rückgang der Gesamtzahl der Libellenarten nach dem Bau der Landebahn Nordwest im Kelsterbacher Wald konnte nicht festgestellt werden.
- Alle Libellenarten, die im Rahmen der Untersuchung des Forschungsinstituts Senckenberg in den Jahren 2000 und 2001 erfasst wurden, konnten in den Jahren während und nach dem Bau der Landebahn Nordwest erneut nachgewiesen werden.
- Die Gesamtzahl der Libellenarten an den Monitoringgewässern im Kelsterbacher Wald stieg im Vergleich zur Untersuchung aus den Jahren 2000 und 2001 und auch innerhalb des Monitoringzeitraums tendenziell an (Abb. 9).

8 |

Die Große Königlibelle wurde in jedem Monitoringjahr nachgewiesen.



Libellenarten an den Monitoringgewässern



9 |

Gesamtzahl der Libellenarten an den Monitoringgewässern (S1, S2, S3, S4 und S6) für die Monitoringjahre 2009 – 2015 und die Untersuchung des Forschungsinstituts Senckenberg aus den Jahren 2000/2001.

Monitoring der Wirbellosenfauna

Hintergrund

Als Wirbellose wird eine große Gruppe von Tierarten bezeichnet. Diesen ist gemeinsam, dass sie keine Wirbelsäule beziehungsweise kein Innenskelett besitzen. Die Wirbellosen umfassen etwa 95% aller bekannten Tierarten. Zu ihnen gehören zum Beispiel Würmer, Muscheln, Schnecken, Tintenfische, Spinnen und Insekten.

Im Rahmen des Umweltmonitorings im Kelsterbacher Wald entschied man sich für die Untersuchung von Käfern sowie Spinnen und Weberknechten (Abb. 10). Diese Tiergruppen sind im Kelsterbacher Wald mit vielen verschiedenen Arten anzutreffen und zahlenmäßig häufig. Anhand der genannten Tiergruppen soll untersucht werden, inwiefern sich der Bau der Landebahn Nordwest und die damit einhergehenden Beeinträchtigungen der Lebensräume auf die Wirbellosenfauna (Abb. 10) auswirken.



10 |

Ein Großer Brettläufer und eine Erd-Wolfspinne zwei Vertreter der Wirbellosenfauna im Kelsterbacher Wald.



An insgesamt acht Standorten im Kelsterbacher Wald werden dazu die genannten Tierarten in Bodenfallen und Stammeklektoren (Fallen, die an Baumstämmen angebracht werden, Abb. 11) gefangen und anschließend bestimmt.



11 |

Stammeklektor – eine Falle mit der Käfer, Spinnen und Weberknechte gefangen werden, die an Baumstämmen krabbeln.

Bisherige Ergebnisse

Die Bestimmung der seit 2010 gefangenen und konservierten Tiere hat bereits begonnen. Aufgrund des großen Umfangs der gesammelten Proben ist diese derzeit jedoch noch nicht abgeschlossen. Die Auswertung der ersten Proben lässt allerdings eine vorsichtige Abschätzung der Entwicklungen der Wirbellosenfauna im Kelsterbacher Wald nach dem Bau der Landebahn Nordwest zu:

- Bei der Untersuchung der ersten Proben wurden viele Arten mit einzelnen Individuen festgestellt. Dies ist ein Phänomen, das in gestörten Lebensräumen beobachtet werden kann und zu den erheblichen Veränderungen der Waldlebensräume im Kelsterbacher Wald passen würde.
- Die Arten geschlossener Wälder scheinen seit dem Bau der Landebahn Nordwest seltener geworden zu sein.
- Es konnte das Verschwinden einzelner großer flugunfähiger Arten beobachtet werden, während kleine, gut flugfähige Arten häufiger zu werden scheinen.
- In den bislang ausgewerteten Proben traten auch neue Arten auf. Diese wurden in der Untersuchung des Forschungsinstituts Senckenberg in den Jahren 2000 und 2001 noch nicht erfasst.

Weitere Informationsmöglichkeiten

Weiterführend

Homepage des Umwelt- und
Nachbarschaftshauses:

www.umwelthaus.org

Umfangreich

Bericht: „Umweltmonitoring-Programm
des Umwelt- und Nachbarschaftshauses:
Hintergründe – Methodik – Ergebnisse“
(verfügbar auf der Homepage des
Umwelt- und Nachbarschaftshauses)

Vor Ort

Informationszentrum des Umwelt- und
Nachbarschaftshauses
Rüsselsheimer Straße 100,
65451 Kelsterbach:
Raum Luftverkehr und Umwelt

Impressum

Gemeinnützige Umwelthaus GmbH

Rüsselsheimer Str. 100

65451 Kelsterbach

Tel. **06107 98868-0**

E-Mail **info@umwelthaus.org**

Gestaltungskonzept

N. Faber de.sign, Wiesbaden

Bildnachweise

S. 4 Luftmessstation Neu-Isenburg © HLNUG | S. 6 Flechte + S. 7 Dauerbeobachtungsfläche © Prof. U. Windisch
| S. 8 Luftmessstation Neu-Isenburg © HLNUG | Heidelandschaft Moerfelden © Ch. Geske | S. 10 Spring-
frosch © A. Malten | S. 12 Königslibelle © H.-J. Roland - www.libellen-wetterau.de | S. 13 Großer Brettläufer
© Christoph Benisch - www.kerbtier.de, Erd-Wolfspinne Gabriele Wolf - www.bb-artengalerie.de | restliche
Bilder © Umwelt- und Nachbarschaftshaus, Kelsterbach

Stand

Februar 2017