

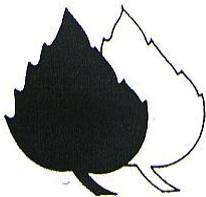
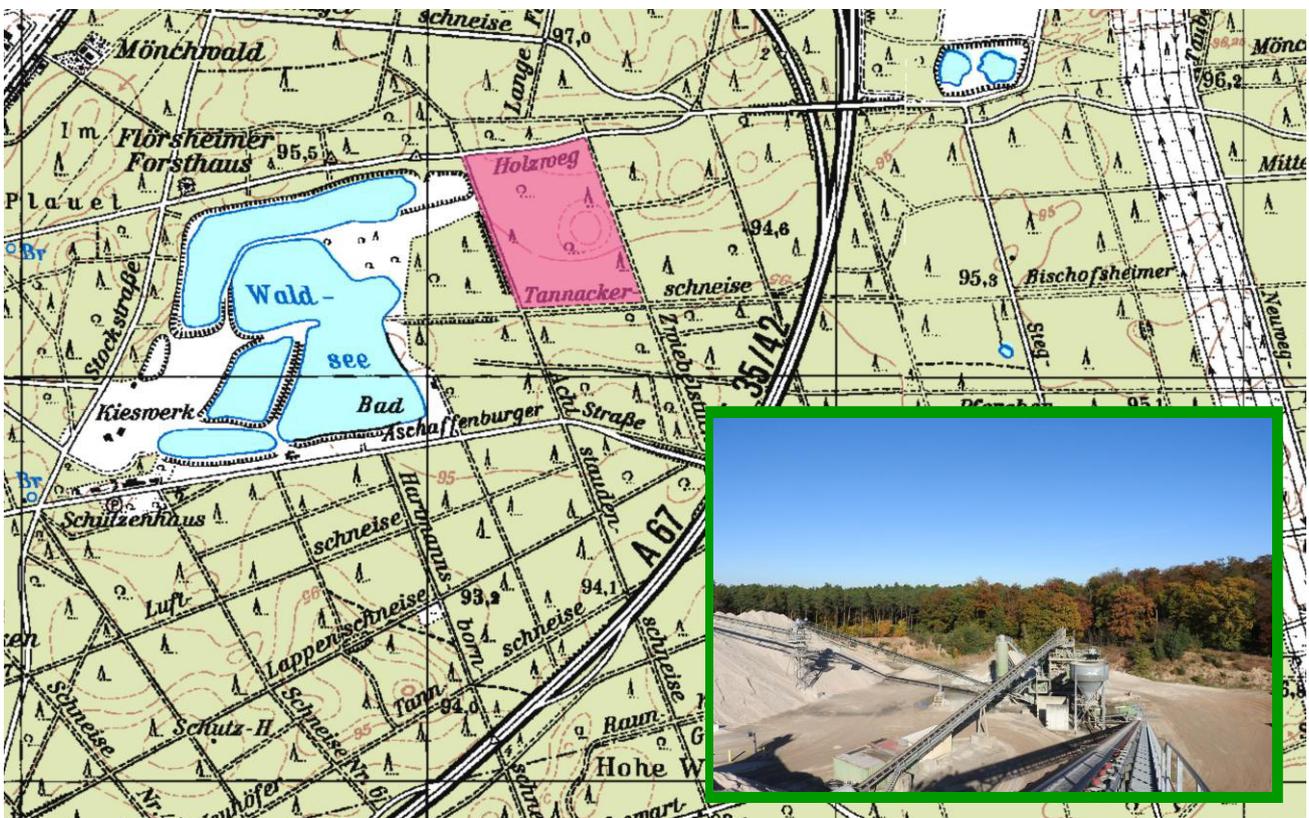
## B5.4 Erfassung von Vogelflugaktivitäten

**DREHER**

**Raunheimer Sand- und Kiesgewinnung  
Blasberg GmbH & Co.KG**

## **Quarzsandtagebau Raunheim - Erweiterung um 12,43 ha**

**Erfassung von Vogelflugaktivitäten**



### **Büro für Umweltplanung**

Dr. Jürgen Winkler  
Sabine Graumann-Schlicht

Steinbühl 11  
64668 Rimbach  
Tel: 0174-4576272 - mail: [bfurimbach@aol.com](mailto:bfurimbach@aol.com)

**Juni 2024**

**Abbildungen des Deckblattes:**

Hintergrund: Ausschnitt aus der Topographischen Karte TK 25; die Fläche der geplanten Erweiterung ist rot unterlegt

Eingesetztes Bild: Blick aus 20 m Höhe (Beobachtungspunkt Siebanlage) über den Osten des bestehenden Betriebsgeländes und den west-exponierten Waldrandbereich des Vorhabensgebietes.

**Bearbeitung**

Dr. Jürgen Winkler  
Sabine Graumann-Schlicht  
Thomas Müller

**Projektleitung**

Dr. Jürgen Winkler



## Inhalt

<b>1.</b>	<b>Veranlassung .....</b>	<b>4</b>
<b>2.</b>	<b>Untersuchungsrahmen.....</b>	<b>9</b>
<b>3.</b>	<b>Avifaunistische Bewertung .....</b>	<b>12</b>
3.1	Artenspektrum .....	12
3.2	Vogelzug .....	13
3.3	Wintergäste.....	14
3.4	Uferschwalbenkolonie.....	15
3.5	Kranichzug.....	16
<b>4.</b>	<b>Flugverhalten .....</b>	<b>17</b>
4.1	Flugaktivitäten.....	17
4.1.1	Flugaktivitäten einzelner Artengruppen.....	17
4.1.2	Regionale Flugaktivitäten.....	22
4.1.3	Pendelflüge.....	24
4.2	Schwarmbildung .....	25
4.3	Flughöhen.....	26
4.4	Flugrouten/-korridore .....	27
<b>5.</b>	<b>Artspezifische Betrachtung .....</b>	<b>28</b>
5.1	Wasservogelarten .....	28
5.2	Gänse .....	30
5.3	Tauben.....	33
5.4	Greifvögel .....	35
5.5	Sonstige Vogelarten.....	37
<b>6.</b>	<b>Avifaunistische Bedeutung des Standortes .....</b>	<b>42</b>
6.1	Lokale Bedeutung.....	42
6.2	Regionale Bedeutung .....	43
6.3	Überregionale Bedeutung .....	44
<b>7.</b>	<b>Maßnahmen zur strukturellen Gestaltung der Erweiterungsfläche. 45</b>	
<b>8.</b>	<b>Fazit.....</b>	<b>47</b>

## Listen und Tabellen

### Kartenteil



## 1. Veranlassung

Die *Raunheimer Sand- und Kiesgewinnung Blasberg GmbH & Co. KG* plant die Erweiterung des bestehenden *Quarzsand- und Kiestagebau* in Raunheim um rund 12,43 ha, zur vollständigen Nutzung der Lagerstätte. Die Erweiterungsfläche liegt westlich zwischen der BAB 67 und der Nordostausdehnung des bestehenden Auskiesungsgewässers. Im Westen begrenzt die Tannackerschneise das Gebiet, während die Süd- und Ostgrenzen von der Achtstauden- und der Zwiebelstückschneise gebildet werden. Entlang der Nordgrenze der geplanten Erweiterungsfläche verläuft der Holzweg. Da durch die Realisierung des Vorhabens die Wasserfläche weiter in Richtung des Flughafens Frankfurt vorrückt, war es notwendig das Flugverhalten und die Flugaktivitäten der an den Standort gebundenen Avifauna zu erfassen, zu dokumentieren und zu bewerten und zudem auch bestehende Austauschverbindungen zu den Umgebungsgewässern in Qualität und Umfang zu erkennen.

Im Rahmen des vorliegenden Gutachtens wurden umfangreiche Daten zur Bewertung der lokalen avifaunistischen Aktivität, gerade in Abhängigkeit vom derzeitigen Kiesgrubenstandort, gesammelt und ausgewertet.

### Anmerkung

Die nachstehend dargestellten Flugaktivitäten wurden zwischen November 2015 und Oktober 2016 ermittelt. Folge dessen entsprechen die ermittelten Daten formal immer noch den verfahrensrechtlichen Anforderungen hinsichtlich ihrer Aktualität (5-Jahres-Zeitraum). Diese 5-Jahres-Grenze für die Datenaktualität ist zudem nur dann anzuwenden, wenn innerhalb dieses Zeitraums kein Nutzungs- oder Strukturwandel stattgefunden hat und auch keine wesentliche Veränderung von Standortbedingungen eingetreten ist. Wenn diese Voraussetzungen aber gegeben sind, dann ist auch bei einem Alter der Daten von 6 bis 7 Jahren grundsätzlich von deren Gültigkeit auszugehen (HessVGH, Urt. v. 21.08.2009 – 11 C 318/08.T – juris-Tz. 632). Die genannte 5-Jahres-Regel stellt somit lediglich (aber immerhin) eine Faustformel dar. Maßgeblich ist stets, ob die Validität der Daten durch ihr Alter geschmälert wird (HessVGH, Beschl. v. 02.01.2009 – 11 B 368/08.T – NuR 2009, 255, juris-Tz. 398; HessVGH, Urt. v. 21.08.2009 – 11 C 318/08.T – juris-Tz. 632; vgl. auch BVerwG, Urt. v. 09.07.2008 - 9 A 14.07 -BVerwGE 131, 274, juris-Tz. 29). Allein der Zeitablauf rechtfertigt nicht die Annahme, dass Untersuchungsergebnisse nicht mehr verwendbar seien (VGH Mannheim, Urt. v. 02.11.2005 – 5 S 2662/04 – NuR 2006, 160, juris-Tz. 62). Vielmehr kommt es darauf an, ob die Daten inhaltlich überholt und zum maßgeblichen Zeitpunkt gerade nicht mehr zutreffend sind (vgl. BVerwG, Urt. v. 09.06.2004 – 9 A 11.03 – BVerwGE 121, 72, juris-Tz. 99; HessVGH, Beschl. v. 02.01.2009 – 11 B 368/08.T – NuR 2009, 255, juris-Tz. 398; HessVGH, Urt. v. 21.08.2009 – 11 C 318/08.T – juris-Tz. 632).

Da es sich bei dem betroffenen Untersuchungsgebiet um ein Kiesgewässer handelt, welches aufgrund der stets gleichbleibenden Gewinnungs- und Rückverfüllungsabläufe keinen betrachtungsrelevanten strukturellen Veränderungen unterliegt, ist im vorliegenden Fall die Verwendbarkeit der Daten auch weiterhin gegeben.



Um diese tatsächliche Verwendbarkeit auch fachlich noch weiter zu belegen, wurden die von der FRAPORT AG freundlicherweise zur Verfügung gestellten Erfassungsdaten zum Vogelaufkommen am *Raunheimer Waldsee (Quarzsandtagebau Raunheim)* für die Betrachtungsperiode 2017 bis 2023 ausgewertet. Die im Rahmen dieser Erfassungen ermittelten Daten sind in der auf der Folgeseite eingefügten Tabelle vergleichend mit den in 2015/2016 erhobenen Daten dargestellt.

Neben dem reinen Artaufkommen ist allerdings die Häufigkeit der jeweils angetroffenen Vogelarten betrachtungsrelevant. Ein entsprechender Datenvergleich ist auf der Seite 8 tabellarisch eingefügt. Bei der Betrachtung der Daten ist allerdings grundlegend zu berücksichtigen, dass in 2015/16 nicht die angetroffenen Individuen quantifiziert wurden, sondern deren tatsächliche Flugbewegungen die über die Baumwipfelgrenze hinausgingen. In der Erfassungsperiode der FRAPORT AG (2017 bis 2020) sind dagegen die absolut angetroffenen Individuen registriert worden, ohne deren Flugbewegungen zu erfassen. Vergleicht man die zwischen 2017 und 2020 ermittelten Abundanzen, so ist formal eine stetige Zunahme zu erkennen, der Wert steigt von 129 auf 267 Individuen an. Hierbei ist aber zu beachten, dass in 2017 elf Begehungen und bspw. in 2020 23 Begehungen erfolgten. Folge dessen lag die mittlere Individuenzahl in 2017 bei 11,7 Vögeln und in 2020 bei 11,6 Vögeln, wodurch letztendlich belegt ist, dass es zu keiner faktischen Zunahme des auf dem Kiesgewässer angetroffenen Vogelaufkommens gekommen ist.

Bei den Ergebnissen die von der FRAPORT AG für die Erfassungsperiode 2021 bis 2023 vorgelegt wurden fehlt dagegen sogar jegliche Quantifizierung der beobachteten Arten. Auch hier wurden – im 2-wöchigen Begehungsrythmus - nur die vorkommenden Arten registriert ohne Aussagen zu den tatsächlichen Flugbewegungen zu machen. Zwar wurden in diesem Erfassungszeitraum mehr Arten bzw. Artengruppen nachgewiesen als bei der systematischen Erfassung der Flugbewegungen in 2015 und 2016, allerdings muss begründet davon ausgegangen werden, dass es durch die Datenakkumulation über einen Zeitraum von drei Jahren zu dieser Überhöhung gekommen ist und für die jährliche Zuordnung bzw. Betrachtung des Vogel- bzw. Artaufkommens auch in den letzten Jahren keine wesentlichen Unterschiede zu der Ursprungssituation anzunehmen ist. Auch kann begründet davon ausgegangen werden, dass das in 2021 bis 2023 angetroffene Vogelaufkommen von der FRAPORT AG und der zuständigen Luftfahrtbehörde nicht als ‚*flugsicherheitsgefährdend*‘ eingestuft wurde, da als Konsequenz dieser Erhebungen keine Vergrämnungsmaßnahmen o.ä. gefordert oder initiiert wurden.

Summarisch ist daher festzuhalten, dass auch die für 2017 bis 2023 ermittelten Daten zum Vogelaufkommen keine Hinweise auf ‚flugsicherheitsrelevante‘ Konflikte durch den bestehenden Tagebau ergeben, so dass unter diesem Aspekt auch weiterhin von einer Verwendbarkeit bzw. Gültigkeit der erhobenen Daten ausgegangen werden kann – zumal das betrachtete Artenspektrum sich wesentlich umfassender darstellt und hierdurch eine deutlich belastungsfähigere Betrachtung des flugsicherheitsrelevanten Aspektes ermöglicht.



<b>Nachweise flugsicherheitsrelevanter Arten bzw. Artengruppen</b>						
<b>Art / Artengruppe</b>	<b>2015/16</b>	<b>2017</b>	<b>2018</b>	<b>2019</b>	<b>2020</b>	<b>2021-2023*</b>
<b>Wasservogelarten</b>						
Blässhuhn	X	X	X	X	X	X
Gänsesäger						X
Graureiher	X	X		X	X	X
Grünschenkel	X					
Haubentaucher	X		X	X	X	X
Höckerschwan	X	X	X	X	X	X
Kormoran	X	X	X	X	X	X
Mandarinente						X
Lachmöwe	X					X
Reiherente	X	X	X	X	X	X
Silbermöwe	X					Großmöwen
Silberreiher	X					X
Sonstige Möwen						X
Sonstige Enten						X
Stockente	X	X	X	X	X	X
Tafelente	X		X			X
Teichhuhn						X
Zwergsäger						X
Zwergtaucher						X
<b>Gänse</b>						
Blässgans						X
Graugans	X		X	X		X
Nilgans	X		X	X	X	X
Kanadagans	X	X	X	X	X	X
Saatgans						X
Sonstige Gänse						X
<b>Sing- und Rabenvögel</b>						
Dohle						X
Eichelhäher	X					X
Elster						X
Kolkrabe	X					X
Misteldrossel	X					
Rabenkrähe	X	X		X	X	X
Rotdrossel	X					
Saatkrähe						X
Sperlingsartige	X					Drosseln u.a.
<b>Greifvögel</b>						
Habicht	X					
Mäusebussard	X			X		X
Rotmilan	X					X
Schwarzmilan						X
Sperber	X					
Sonstige Greifvögel						X
Turmfalke						X
<b>Zahl der Arten/-gruppen</b>	<b>25</b>	<b>8</b>	<b>10</b>	<b>12</b>	<b>10</b>	<b>36</b>

\* Sammel-Daten ohne zeitliche Differenzierung und Quantifizierung



<b>Nachweise flugsicherheitsrelevanter Arten bzw. Artengruppen</b>						
<b>Art / Artengruppe</b>	<b>2015/16</b>	<b>2017</b>	<b>2018</b>	<b>2019</b>	<b>2020</b>	<b>2021-2023*</b>
<b>Zahl der Arten/-gruppen</b>	<b>25</b>	<b>8</b>	<b>10</b>	<b>12</b>	<b>10</b>	<b>36</b>
<b>Greifvögel - Fortsetzung</b>						
Wanderfalke						X
Weihe						X
<b>Tauben</b>						
Haustaube						X
Hohltaube	X					X
Ringeltaube	X			X		X
Sonstige Tauben						X
<b>Segler und Schwalben</b>						
Mauersegler	X					X
Mehlschwalbe	X					Schwalbe
Rauchschwalbe	X					
Uferschwalbe	X		X	X	X	
<b>Watvögel</b>						
Flussregenpfeifer	X					
Kiebitz	X					X
Sonstige Watvögel						X
<b>Sonstige</b>						
Kranich	X					X
Weißstorch	X					X
<b>Zahl der Arten/-gruppen</b>	<b>35</b>	<b>8</b>	<b>11</b>	<b>14</b>	<b>11</b>	<b>48</b>

\* Sammel-Daten ohne zeitliche Differenzierung und Quantifizierung

<b>Gesamtzahl flugsicherheitsrelevanter Arten bzw. Artengruppen</b>						
<b>Art / Artengruppe</b>	<b>2015/16*</b>	<b>2017**</b>	<b>2018**</b>	<b>2019**</b>	<b>2020**</b>	<b>2021-2023*****</b>
<b>Wasservogelarten</b>						
Blässhuhn	***	9	22	15	14	*****
Graureiher	23	1		1	2	*****
Haubentaucher	***		5	10	14	*****
Höckerschwan	3	10	8	31	20	*****
Kormoran	154	3	8	2	14	*****
Reiherente	***	4	2	2	1	*****
Stockente	38	42	14	10	18	*****
Tafelente	3		2			*****
<b>Gänse</b>						
Graugans	22		20	5		*****
Nilgans	186		4	23	34	*****
Kanadagans	435	52	25	117	110	*****
<b>Sing- und Rabenvögel</b>						
Rabenkrähe	114	8		2	10	*****
<b>Greifvögel</b>						
Mäusebussard	49			1		*****
<b>Tauben</b>						
Ringeltaube	445			2		*****
<b>Segler und Schwalben</b>						
Uferschwalbe	****		40	15	30	*****
<b>Gesamtzahl</b>	<b>1.472</b>	<b>129</b>	<b>150</b>	<b>236</b>	<b>267</b>	
* Zahl der registrierten Flugbewegungen pro Kontrolltermin						
** Zahl der registrierten Individuen						
*** nicht quantifiziert, da ohne Flugaktivitäten an den Kontrollterminen						
**** nicht quantifizierbar						
***** nicht quantifiziert						

Auch den seit dem Ende der Erfassungsperiode 2015/16 stattgefundenen strukturellen Veränderungen wird keine Betrachtungsrelevanz zugeordnet. Durch die Erweiterungen der Kiesgrubenstandorte der Firmen Sehring und Mitteldorf sind keine Veränderungen hinsichtlich des dokumentierten Flugverhaltens anzunehmen. Bei beiden Wasserflächen ist von einer Vergrößerung auszugehen, womit eine Attraktivitätssteigerung vor allem für Wasservogelarten gegeben ist. Die Entwicklung im Raunheimer Waldsee ist dagegen gegenläufig. Hier unterliegt ein Großteil der offenen Wasserfläche einer intensiven, nahezu ganzjährigen Freizeitnutzung durch den Betrieb der Wake-Board-Anlage mit saisonaler Ergänzung durch den Badebetrieb. Diese Flächen sind wiederum für die betrachtungsrelevante Avifauna durch ihre störökologische Überprägung und Ufergestaltung völlig unattraktiv. Hinzu kommt, dass die verbleibende Wasserfläche durch die fortschreitende Verfüllung bereits aktuell immer kleiner wird und der Verfüllfortschritt bereits jetzt den Abbaufortschritt deutlich überstiegen hat, so dass die für Vogelarten nutzbare Wasserfläche bisher stetig abgenommen hat. Auch werden derzeit (im laufenden Betrieb) Flachwasserzonen oder Röhrichte durch die entsprechenden Bewirtschaftungsmechanismen vermieden.



## 2. Untersuchungsrahmen

### Beobachtungsraum

Als Beobachtungsraum wurde das bestehende Auskiesungsgewässer des aktuell betriebenen Quarzsandtagebaus Raunheim, einschließlich seiner Uferzonen und den daran angrenzenden Waldrandbereichen abgegrenzt.

Um eine hinreichende Übersicht über diesen Beobachtungsraum zu erhalten, wurde die oberste Plattform der Siebanlage als Beobachtungspunkt gewählt, der sich somit rund 20 m über der Wasseroberfläche befand und in etwa höhengleich mit der Wipfelregion der angrenzenden Wälder liegt.

Nachstehend ist ein Bilddokument eingefügt, das den Ausblick vom Top der Siebanlage beispielhaft illustriert – Blickrichtung Südost auf den südlichen Übergangsbereich des bestehenden Auskiesungsgewässers auf die Waldrandzone der Vorhabensfläche.



Für die räumliche Einordnung des Beobachtungsraumes zum Flughafen Frankfurt am Main, sei an dieser Stelle auf die Anlage A.1.1 der Antragsunterlagen verwiesen.

## **Methode**

Bei der Beschreibung der angewandten Methodenstandards wird zwischen der eigentlichen *Erfassung der Flugbewegungen*, der *Erfassung der Rastvögel* sowie der *Erfassung der Flughöhen* unterschieden. Die Erfassung wurde zudem quantifiziert.

Nicht erfasst wurden alle Verlagerungsflüge auf dem Kiesgewässer, sofern sie den Baumwipfelbereich (25 m) nicht überschritten. Gleiches gilt für reine Austauschflüge zwischen den umgebenden Waldflächen, die unter Baumwipfelhöhe erfolgten. Derartige Flugbewegungen sind in keinem Fall flugsicherheitsrelevant, da der von Luftfahrzeugen beflogene Luftraum nicht erreicht wird.

Ebenfalls nicht erfasst wurden die Einzelflugbewegungen der lokalen Uferschwalbenkolonie. Die Bewertung erfolgt hier als Komplexbetrachtung.

### Erfassung der Flugbewegungen

Die Erfassung der Flugbewegungen erfolgte durch direkte Sichtbeobachtung, von dem festgelegten Beobachtungspunkt. Der Luftraum über der Wasseroberfläche und den angrenzenden Zonen war während der gesamten Begehungszeit einsehbar. Hierbei wurden sowohl die Flugrichtungen, als auch der Flugtyp (An-, Ab-, Über- und Vorbeiflug) dokumentiert. Die Erfassung wurde zudem quantifiziert.

### Erfassung der Rastvögel

Die Erfassung der rastenden Vögel erfolgte durch stetige Sichtkontrollen der Wasseroberfläche, der Uferzonen und der Rohbodenflächen während der Begehungszeiten um auch zeitweise versteckte Individuen mit zu erfassen.

### Erfassung der Flughöhen

Für die Einordnung der Flughöhen in Flughöhenklassen < 50 m und 50 – 100 m konnten markante Strukturmerkmale im Untersuchungsgebiet wie Höhe des Schwimmbaggers, Standort auf der Siebanlage oder Höhe des Waldrandes (Annahme: 25 m) nachvollziehbar angewendet werden. Aufgrund fehlender Geländemerkmale wurde auf eine weitere Differenzierung größerer Flughöhen verzichtet und als dritte Kategorie nur noch die Höhenklasse > 100 m verwendet.

## **Erfassungsperiode**

Der Erfassungszeitraum lässt sich in zwei Perioden gliedern. Einerseits ist die Erfassung der Rast- und Gastvögel während der beiden Vogelzugphasen und der wichtigen Überwinterungsphase (stetiger Zu- und Abflug von Gastvögeln) notwendig (Periode 1), andererseits ist auch die Periode erhöhter Flugbewegungen der Schwalben und Segler sowie die damit zusammenfallende Jungvogelphase (Periode 2) durchaus relevant für die Beurteilung eines möglichen Vogelschlagrisikos. Zeitlich ist die Periode 1 zwischen Mitte September bis Ende April festgelegt. Die Periode 2 umfasst dann den Zeitraum Juni bis August.

Die Begehungstermine folgen – zur Wahrung der Vergleichbarkeit – einem streng normativen Terminplan (Pentaden = 5-Tages-Phasen). Diese zeitlich eng terminierte, pentadenbezogene Erfassung wurde für den Zeitraum Dezember bis Mitte März



festgelegt. Für die vorlaufenden und nachfolgenden Zeiten wurde eine geringere Begehungsdichte als ausreichend erachtet; hier wurde eine Begehung/10 Tagen (2 Pentaden) vorgesehen. Ein Beobachtungstermin dauert 4,0 Stunden und beginnt – in der Regel - wechselnd mit Sonnenaufgang oder 4 Stunden vor Sonnenuntergang.

#### Erfassungsperiode 1

Da die Erfassung der Flugaktivitäten erst im November 2015 begonnen wurde, musste in 2016 auch noch der September und Oktober mit abgedeckt werden, um die Phase des Herbstzuges formal vollständig zu berücksichtigen.

Daraus ergibt sich folgendes Begehungsmuster:

Begehungen 2015: (Doppel-)Pentaden 62/63, 64, 65, 66, 67, 68, 69, 70, 71, 72, 73

Begehungen 2016: (Doppel-)Pentaden 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16/17, 18/19, 20/21, 22/23, 24/25 sowie die Pentaden 52/53, 54/55, 56/57, 58/59, 60/61,

#### Erfassungsperiode 2

Der Erfassungsrhythmus wurde hier auf zwei Begehungstermine pro Dekade (Doppel-Pentade) festgelegt. Daraus ergibt sich folgendes Begehungsmuster:

Begehungen 2016: Doppel-Pentade 31/32, 33/34, 35/36, 37/38, 39/40, 41/42, 43/44, 45/46, 47/48

Da zur formalen Abrundung die Doppelpentade 62/63 sowohl in 2015, als auch in 2016 bearbeitet wurde, liegen demnach Daten von 45 Begehungsterminen bzw. von 180 Beobachtungsstunden vor.

#### **Standortbedingungen für die Avifauna**

Das aktuell vorhandene Auskiesungsgewässer besitzt keine großflächig ausgebildeten Flachwasserzonen, die Böschungen fallen umlaufend sehr steil ab; Wasserpflanzengesellschaften fehlen ebenfalls völlig. Röhrichte sind nur als dünne, oft unterbrochene Bänder, vorzugsweise an der Nord- und Ostseite des Gewässers ausgebildet. Die Breite dieser Schilfgürtel beträgt im Mittel lediglich 2 bis 3 Meter. Im Südosten des Tagebaus entstehen durch den Fortschritt der Auskiesungsarbeiten strukturell immer wieder neue, von feinklastischem Material geprägte Steilwände, wobei diese vor Beginn der Revierbesetzungsphase der Uferschwalben abgeschrägt werden um die Bildung größerer Kolonien zu verhindern. Aufgrund der beschriebenen strukturellen Situation im Uferbereich ist nur ein schmaler ufernaher nutzbarer Streifen für gründelnde Wasservogelarten wie Gänse, Stockenten oder Höckerschwan vorhanden. Zu den strukturellen Gegebenheiten kommt hinzu, dass große Teile des Gewässers als Badensee genutzt werden und zudem im Südosten noch eine Wakeboard-Anlage installiert wurde. Gerade während der Badesaison ist die stöökologische Beeinträchtigung relativ hoch und die Auswirkungen auf die Avifauna spiegeln sich in dieser Jahresphase deutlich wieder. Zum Zeitpunkt des Untersuchungsintervalls war daher der Quarzsandtagebau Raunheim als wenig attraktiv für Wasservögel einzustufen.



### 3. Avifaunistische Bewertung

Zentrales Untersuchungsobjekt war der Quarzsandtagebau Raunheim und die damit funktional verflochtene Avifauna. Daher werden nachfolgend auch hauptsächlich die Arten behandelt, deren Vorkommen ursächlich mit der Kiesgrube verbunden ist.

#### 3.1 Artenspektrum

Insgesamt konnten im Rahmen der Erfassung von Flugaktivitäten im Bereich des Quarzsandtagebaus Raunheim, das Vorkommen von 38 Vogelarten auf dem Gesamtbetriebsgelände belegt werden. Das Artenspektrum umfasst dabei vier Arten die im Anhang I der Vogelschutzrichtlinie geführt werden, acht Arten die gemäß BNatSchG streng geschützt sind, drei Arten die gemäß BArtSchV streng geschützt sind sowie 13 Arten die Bundes- oder hessenweit in der Roten-Liste geführt werden.

Das Spektrum an Wasservogelarten und Möwen, für die Austauschbeziehungen zu anderen Standorten nachweisbar waren, ist dabei deutlich eingeschränkt. Insgesamt konnten bei der Untersuchung nur für zehn Arten dieser Gruppen Flugbewegungen dokumentiert werden: Graureiher, Grünschenkel, Höckerschwan, Kiebitz, Kormoran, Lach- und Silbermöwe sowie Silberreiher, Stock- und Tafelente. Grünschenkel, Kiebitz, Lachmöwe und Tafelente waren dabei nur einmalig zu beobachten, Flüge des Höckerschwans konnten nur an zwei Beobachtungsterminen dokumentiert werden. Demnach sind, hinsichtlich der Bewertung von Flugaktivitäten, eigentlich nur fünf Wasservogel- und Möwenarten - Graureiher, Kormoran, Silbermöwe, Silberreiher Stockente – als wesentliche Vertreter dieses Artenkomplexes einzustufen. Hinzu kommen allerdings noch die drei Gänsearten Grau-, Kanada- und Nilgans, die regelmäßig Austauschflüge unterhielten.

Für die ebenfalls beobachteten Arten Blessralle, Haubentaucher, Reiherente, Teichhuhn und Eisvogel waren entweder keine Flugbewegungen zu protokollieren, oder die Flughöhe lag unter 25 m und somit nicht im dokumentationswürdigen Bereich.



### 3.2 Vogelzug

In der nachstehenden Grafik sind die Flugbewegungen der betrachtungsrelevanten Rastvogelarten (Wasservögel und Gänse) dargestellt. Dabei wird deutlich, dass bei insgesamt sieben Erfassungsterminen nur 144 Flugbewegungen registriert werden konnten. Dies entspricht einem Mittelwert von rund 20 Flugbewegungen pro Beobachtungsblock bzw. von nur rund 5 Flugbewegungen/Stunde. Der Maximalwert von 94 Flügen begründet sich auf einen größeren Verband rastender Kanadagänse (72 Individuen), die sukzessive abgeflogen sind. Aus den ermittelten Daten lässt sich ableiten, dass dem Auskiesungsgewässer derzeit **keine bedeutsame Trittsteinfunktion für den Vogelzug** zukommt.

Flugaktivitäten während der Herbstzugphase																			
Pentade	Anzahl																		
62/63	3																		
52/53					25														
54/55																			
56/57		9																	
58/59		2																	
60/61																			94
62/63			11																

### 3.3 Wintergäste

Der Zeitraum von Mitte November bis Ende Februar wird methodisch als Überwinterungsphase abgegrenzt. Diese Phase verbindet das Ende des Herbstzuges sowie den Beginn des Frühjahrzuges. In der nachstehenden Grafik sind die Flugbewegungen der in dieser Periode betrachtungsrelevanten Gastvogelarten (Wasservögel und Gänse) dargestellt.

Flugaktivitäten während des Winters 2015/16																			
Pentade	Anzahl																		
64	2																		
65																			112
66	3																		
67										38									
68									35										
69		7																	
70		6																	
71		5																	
72																		57	
73		4																	
01		6																	
02		2																	
03				13															
04					17														
05			9																
06						22													
07				14															
08				11															
10				13															
11			8																
12			7																

Bei insgesamt sieben Erfassungsterminen konnten nur 391 Flugbewegungen registriert werden. Dies entspricht einem Mittelwert von rund 19 Flugbewegungen pro Beobachtungsblock bzw. von weniger als 5 Flugbewegungen/Stunde.

In der vorstehenden Tabelle wird zudem deutlich, dass das Flugaufkommen stark durch einzelne Peaks (hier: 65., 67, 68. und 72. Pentade) beeinflusst wird, das allgemeine Niveau jedoch sehr niedrig liegt und in vier Stunden meist die Grenze von 20 Flügen nicht überschreitet.

Als typischer Wintergast aus der Gruppe der am Gewässerbiotope gebundenen Arten waren allein Silberreiher, Eisvogel und Reiherente zu beobachten, wobei für die letztgenannte Art während der Beobachtungsphasen keine Flugbewegungen dokumentiert werden konnten. Darüber hinaus traten als Wintergäste verstärkte Verbände von Misteldrossel, Ringeltaube, Star und weiteren Sperlingsartigen auf. Einflüge von Saatkrähen- oder Möwenschwärmen waren allerdings auch im Winter nicht feststellbar.

Nach den Beobachtungsergebnissen ist **keine gesteigerte Bedeutung** des Auskiesungsgewässers des Quarzsandtagebaus Raunheim **als Überwinterungshabitat** für die lokale Avifauna gegeben.

### 3.4 Uferschwalbenkolonie

Die Uferschwalben fanden im Südosten des Auskiesungsgewässers, aufgrund des hier beim aktuellen Abbaufortschritt entstehenden, temporären Abbruchs eine gut als Bruthabitat geeignete Steilwandsituation. Der Bestand umfasste im Erfassungsjahr 2016 etwa 30 Brutpaare, die vor allem über dem Auskiesungsgewässer, aber auch über den angrenzenden Uferzonen ein sehr insektenreiches Jagdhabitat in unmittelbarem Umfeld des Koloniestandes besitzen. Die stetig vorhandenen Flugaktivitäten sind jedoch einzeln nicht erfassbar und gehen daher nicht in die tabellarischen Darstellungen der Flugaktivitäten ein. Bei der Beobachtung in 2016 war jedoch erkennbar, dass der Luftraum über dem Auskiesungsgewässer in der Regel nur bis in eine Höhe < 100 m bejagt wurde.

Zur Minderung der Unfallgefahr durch illegale Badegäste wurden auf Veranlassung der Bergbehörde bereits in 2021 vor Beginn der Revierbesetzungsphase, bzw. vor Beginn der (illegalen) Badesaison alle Steiluferbereiche schräg abgezogen. Diese Vorgehensweise wurde in den Folgejahren 2022 und 2023 ebenfalls durchgeführt. Hierdurch wurden nahezu alle, für die Anlage einer Uferschwalben-Kolonie nutzbaren Steilwandbereiche entfernt. In 2021 bis 2023 kam es daher nur punktuell an Altuferbereichen im Westen der Aufbereitungsfläche zur Anlage vereinzelter Brutröhren der Uferschwalbe. Die Bewirtschaftung neu entstehender Steilwandabbrüche erfolgt auch bis zum Ende des Abbaus im Gebiet SÜDOST in der zuvor beschriebenen Weise, so dass eine erneute, individuenreiche Ansiedlung der Uferschwalbe ausgeschlossen werden kann.

Dementsprechend besitzt das Auskiesungsgewässer des Quarzsandtagebaus Raunheim derzeit **keine Bedeutung als Koloniestandort** für die Uferschwalbe.

### 3.5 Kranichzug

Ein wesentlicher Anteil (25 %) an der Gesamtzahl der registrierten Flugbewegungen ist dem Kranichzug zuzuordnen, da hier während der Zugphase mehrere Verbände – insgesamt 657 Kraniche – den Beobachtungsraum überflogen. Diese Flugbewegungen sind allerdings nicht standortgebunden, so dass diese Überflugzahlen für das zu prüfende Vorhaben nicht bewertungsrelevant sind. Dies ist umso mehr von Bedeutung, da diese Flüge alle in Höhen über 100 m stattgefunden haben.

## 4. Flugverhalten

Das Flugverhalten der lokalen Avifauna im Bereich des aktuellen Auskiesungsgewässers und seiner unmittelbar angrenzenden Bereiche wurde von Anfang November 2015 bis Ende Oktober 2016 untersucht. Dabei wurden insgesamt 45 Begehungstermine mit insgesamt 180 Beobachtungsstunden absolviert. Die dabei festgestellten Flugaktivitäten werden nachfolgend sowohl als Gesamtheit, als auch differenziert nach ökologischen Gruppen dargestellt und bewertet. Zusätzlich erfolgen noch Darstellungen thematisch abgegrenzter Sachverhalte.

### 4.1 Flugaktivitäten

Insgesamt konnten während der Beobachtungsperiode 2.619 Flugbewegungen im Untersuchungsraum registriert werden. Dies entspricht einer mittleren Häufigkeit von 14,55 Flugbewegungen/h oder rund 1 Flugbewegung in 4 Minuten.

#### 4.1.1 Flugaktivitäten einzelner Artengruppen

Nachstehend erfolgt eine Differenzierung der ermittelten Flugaktivitäten für einzelne, ökologisch oder systematisch abgrenzbare Gruppen. Diese Gruppenbildung berücksichtigt zudem die vogelschlagrelevante Einstufung der zusammengefassten Arten. Nicht mitberücksichtigt wurden die Flugbewegungen der lokalen Uferschwalbenkolonie – zumal diese durch die aktuellen Gestaltungsvorgaben sowieso entfallen.

#### Wasservogelarten

Diese Artengruppe gilt als besonders vogelschlagrelevant. Im Untersuchungsgebiet umfasst sie zwischen 2015 und 2020 die nachfolgenden Arten: Blessralle, Graureiher, Grünschenkel, Haubentaucher, Höckerschwan, Kiebitz, Kormoran, Reiherente, Silberreiher, Stock- und Tafelente sowie Teichhuhn. Wie für Blessralle, Haubentaucher, Reiherente und Teichhuhn keine Flugbewegungen während der gesamten Erfassungsperiode dokumentiert werden konnten, sind auch Grünschenkel, Kiebitz, und Tafelente nur als einmalige, individuenarme Beobachtungen zu bewerten. Auch für den Höckerschwan liegen nur drei Flugnachweise vor. Nicht nachweisbar waren während dieser Zeit Arten wie Gänsesäger, Zwergsäger und Zwergtaucher, die vor allem als Rastvogelarten während des Vogelzuges häufig im übergeordneten Naturraum beobachtet werden können.

Für die Gruppe der Wasservögel konnten während der Gesamtbeobachtungszeit 239 Flugbewegungen nachgewiesen werden. Dies entspricht einem mittleren Wert von unter 1,5 Flugbewegungen/h bzw. einem Anteil an den Gesamtflugbewegungen im Untersuchungsraum von nur rund 9 %. Häufigste Art war hier der Kormoran, für den insgesamt 154 Flüge zu erfassen waren.

Die Gruppe der Wasservögel stellt damit, nur einen geringen Anteil an der Gesamtzahl der registrierten Flugaktivitäten. Demnach besitzt das Auskiesungsgewässer des Quarzsandtagebaus Raunheim aktuell nur eine geringe Bedeutung für die Wasservogelbestände des Rhein-Main-Gebietes.



Diese Einschätzung wird auch durch die Ergebnisse der *Bird Control der Fraport AG* aus den Jahren 2017 und 2020 bestätigt. Im Zuge dieser monatlichen Erhebungen gelangen in 2017 nur die Nachweise von Blässhuhn (9 Ind./a), Graureiher (1 Ind./a), Höckerschwan (10 Ind./a), Kormoran (3 Ind./a), Reiherente (4 Ind./a) und Stockente (42 Ind./a). In 2018 konnte eine ähnliche Situation belegt werden: Blässhuhn (26 Ind./a), Haubentaucher (5 Ind./a), Höckerschwan (8 Ind./a), Kormoran (8 Ind./a), Reiherente (2 Ind./a), Stockente (14 Ind./a) und Tafelente (2 Ind./a). Auch 2019 zeigte eine vergleichbares Aufkommen: Blässhuhn (16 Ind./a), Graureiher (1 Ind./a), Haubentaucher (10 Ind./a), Höckerschwan (31 Ind./a), Kormoran (2 Ind./a), Reiherente (2 Ind./a) und Stockente (10 Ind./a). In 2020 waren ebenfalls nur 7 Arten in meist geringerer Anzahl anzutreffen: Blässhuhn (11 Ind./a), Graureiher (2 Ind./a), Haubentaucher (14 Ind./a), Höckerschwan (20 Ind./a), Kormoran (14 Ind./a), Reiherente (1 Ind./a) und Stockente (18 Ind./a). Im Erfassungszeitraum 2021 bis 2023 wurde dann erstmals ein Vorkommen von Gänsesäger, Mandarinente, Teichhuhn, Zwergsäger und Zwergtaucher durch *Bird Control der FRAPORT AG* benannt – allerdings ohne zeitliche Differenzierung und Quantifizierung. Da die Beobachtungen folgenlos blieben, ist auch hier von keinen flugsicherheitsrelevanten Vorkommen auszugehen.

### Gänse

Auch alle Gänsearten gelten als besonders vogelschlagrelevant. Im Rahmen der Flugbewegungserfassung konnten die drei nachfolgenden Arten nachgewiesen werden: Graugans, Nilgans und Kanadagans. Nicht nachweisbar waren Blässgans und Saatgans, die vor allem als Rastvogelarten während des Vogelzuges häufig im übergeordneten Naturraum beobachtet werden können. Als häufigste Art mit 435 dokumentierten Flugbewegungen war die Kanadagans zu klassifizieren, während für die Nilgans nur 186 Flugbewegungen und für die Graugans sogar nur 22 Flugbewegungen erfasst werden konnten.

Für die Gruppe der Gänse konnten während der Gesamtbeobachtungszeit 643 Flugbewegungen nachgewiesen werden. Dies entspricht einem mittleren Wert von unter 3,6 Flugbewegungen/h bzw. einem Anteil an den Gesamtflugbewegungen im Untersuchungsraum von rund 25 %. Anzumerken ist dabei allerdings, dass die Gänse oft in größeren Gruppen An- oder abflogen und in einem Fall 99 Kanadagänse in mehreren Wellen binnen weniger Minuten auf dem Gewässer landeten.

Auch die Ergebnisse der *Bird Control der Fraport AG* aus den Jahren 2017 und 2020 bestätigen das Vorkommen von lediglich drei Gänsearten, die bei den monatlichen Begehungen zudem nur in individuenarmen Beständen angetroffen wurden. Während in 2017 nur Nachweise der Kanadagans (52 Ind./a) gelangen wurden für das Jahr 2018 Vorkommen von drei Gänsearten belegt: Graugans (20 Ind./a), Kanadagans (25 Ind./a) und Nilgans (4 Ind./a). In 2019 werden vier Gänsearten benannt: Graugans (5 Ind./a), Kanadagans (117 Ind./a) und Nilgans (23 Ind./a) sowie sonstige Gänse (1 Ind./a) – während in 2020 mit Graugans (34 Ind./a) und Kanadagans (110 Ind./a) sogar nur zwei Gänsearten anzutreffen waren. Im Erfassungszeitraum 2021 bis 2023 wurde dann erstmals ein Vorkommen von Blässgans und Saatgans durch



*Bird Control der FRAPORT AG* benannt – allerdings ohne zeitliche Differenzierung und Quantifizierung. Da die Beobachtungen folgenlos blieben, ist auch hier von keinen flugsicherheitsrelevanten Vorkommen auszugehen.

### **Möwen**

Diese Artengruppe gilt ebenfalls als besonders vogelschlagrelevant. Im Untersuchungsgebiet wurden im Rahmen der Kartierung nur Silber- und Lachmöwe nachgewiesen. Für die Silbermöwe konnten insgesamt 16 Flugbewegungen an acht Beobachtungstagen registriert werden. Die Lachmöwe wurde sogar nur einmalig angetroffen. Auch die Erfassungen durch Mitarbeiter der *Bird Control der FRAPORT AG* belegen undifferenziert das Vorkommen der Lachmöwe für den Erfassungszeitraum 2021 bis 2023 sowie das nicht quantifizierte Vorkommen sonstiger Möwen bzw. Großmöwen. Im Erfassungszeitraum zwischen 2017 und 2020 gelangen keine entsprechenden Nachweise. Demnach besitzt das Auskiesungsgewässer des Quarzsandtagebaus Raunheim aktuell nur eine völlig nachgeordnete Bedeutung für die Möwenpopulation des Rhein-Main-Gebietes.

### **Tauben**

Als weitere vogelschlagrelevante Artengruppe wurden die Taubenarten zusammengefasst. Im Untersuchungsgebiet anzutreffen waren allein Ringeltaube (dominante Art) und Hohltaube. Nicht nachweisbar waren Türkentaube und Turteltaube sowie Haustaube, wobei letztere Art von Mitarbeitern der *Bird Control der FRAPORT AG* für den Erfassungszeitraum 2021 bis 2023 für den Tagebaubereich genannt wird – allerdings ohne zeitliche Differenzierung und Quantifizierung. Da die Beobachtungen folgenlos blieben, ist auch hier von keinen flugsicherheitsrelevanten Vorkommen auszugehen.

Für die Gruppe der Tauben konnten während der Gesamtbeobachtungszeit 484 Flugbewegungen nachgewiesen werden. Dies entspricht einem mittleren Wert von lediglich 2,7 Flugbewegungen/h bzw. einem Anteil an den Gesamtflugbewegungen im Untersuchungsraum von 18,5 %. Hierbei ist anzumerken, dass die Flugbewegungen der Tauben vornehmlich als Einzelflugbewegungen erfolgten oder als kleine Trupps von 2 bis 4 oder 5 Tauben. Echte, große Schwarmbildungen waren selten und blieben auf die Wintermonate beschränkt. Der individuenreichste Schwarm wurde am 19. November 2015 mit 50 Tauben registriert.

Die Flugbewegungen der Tauben sind zudem in aller Regel als Austauschbewegungen zwischen den an das Betriebsgelände angrenzenden Waldstrukturen im Norden, Osten und Südosten einzuordnen. Die gezielte Registrierung und Auswertung der Flugrichtungen der Tauben in den frühen Morgen- und späten Abendstunden lässt keine Rückschlüsse auf einen Schlafplatzbereich für die lokale Ringeltaubenpopulation im Umfeld des derzeitigen Betriebsgeländes zu.



## Rabenvögel

Unter dieser Artengruppe wurden die Rabenkrähe - als dominierende Art - und daneben noch Kolkrabe und Eichelhäher zusammengefasst. Zu keiner Zeit nachweisbar waren Saatkrähe, Elster und Dohle. Dies gilt auch für Untersuchungen durch Mitarbeiter der *Bird Control der FRAPORT AG* in den Jahren 2017 bis 2020. Erst im Erfassungszeitraum 2021 bis 2023 wurde ein Vorkommen von Saatkrähe, Elster und Dohle durch die FRAPORT AG benannt – allerdings ohne zeitliche Differenzierung und Quantifizierung. Da die Beobachtungen folgenlos blieben, ist auch hier von keinen flugsicherheitsrelevanten Vorkommen auszugehen.

Die Rabenvögel waren während der Gesamtbeobachtungszeit mit 142 Flugbewegungen im Untersuchungsraum präsent. Dies entspricht einem mittleren Wert von 0,8 Flugbewegungen/h bzw. einem Anteil an den Gesamtflugbewegungen im Untersuchungsraum von 5,4 %. Anzumerken ist, dass die Flugbewegungen der Rabenvögel nahezu ausnahmslos als Einzelflugbewegungen erfolgten, in den seltensten Fällen als kleine Trupps von drei Rabenkrähen bzw. in einem Fall sechs Kolkraben (Familienverbund). Vor allem die Kolkraben flogen regelmäßig aus den umliegenden Wäldern zur Nahrungssuche auf das bestehende Betriebsgelände im Umfeld der Siebanlage ein. Echte, große Schwarmbildungen waren nicht zu beobachten.

## Sperlingsartige

Unter der Gruppe der Sperlingsartigen wurden die Flugbewegungen von Kleinvogelarten zusammengefasst. Neben dem Sammeltaxon, das die Arten Amsel, Bachstelze, Bluthänfling, Buchfink, Stieglitz und Star umfasst, werden hier auch noch Misteldrossel und Rotdrossel eingeordnet.

Die Gruppe der Sperlingsartigen führt im Beobachtungsraum ein vielschichtiges Muster von Austauschflügen durch, die vorwiegend die umliegenden Waldbereiche miteinander verbinden. Hinzu kommen Einflüge auf die terrestrischen Bereiche des Betriebsgeländes sowie die zwingend damit wieder verbundenen Abflüge. Der überwiegende Teil dieses Aktivitätsmuster bewegt sich allerdings in Flughöhen unter 25 m, die für die vorliegende Betrachtung nicht relevant sind.

Hieraus resultiert auch die relativ geringe Zahl von 323 registrierten Flugbewegungen von Vertretern dieser Gruppe. Dies entspricht einem mittleren Wert von 1,8 Flugbewegungen/h bzw. einem Anteil an den Gesamtflugbewegungen im Untersuchungsraum von lediglich 12,3 %. Weiterhin ist für diese Gruppe anzumerken, dass ein Großteil der registrierten Flugbewegungen als Schwarmbewegungen erfolgte. Insbesondere Star und Stieglitz durchflogen vorwiegend als Vogelschwärme den Untersuchungsraum. Der individuenreichste Schwarm wurde am 19. Oktober 2016 mit 50 Staren (Schätzung) beim Überflug über die Wasserfläche (Höhe < 50 m) registriert.

## Kraniche

Ein wesentlicher Anteil (25 %) an der Gesamtzahl der registrierten Flugbewegungen ist dem Kranichzug zuzuordnen, da hier während der Zugphase mehrere Verbände – insgesamt 657 Kraniche – den Beobachtungsraum überflogen (07. Januar 2016: 400



Ex.; 19. Februar 2016: 230 Ex.; 04. April 2016: 25 Ex.; 19. Oktober 2016: 2 Ex.). Diese Flugbewegungen sind allerdings nicht standortgebunden, so dass diese Überflugzahlen für das zu prüfende Vorhaben nicht bewertungsrelevant sind. Dies ist umso mehr von Bedeutung, da diese Flüge alle in Höhen über 100 m stattgefunden haben.

### **Sonstige Arten**

Die vorstehenden Gruppen decken im Untersuchungsraum mit 2.505 Einzelbewegungen 95,6 % aller registrierten Flugaktivitäten ab. Die verbleibenden 4,4 %, bzw. 114 Einzelbewegungen sind sonstigen Arten zuzuordnen.

Als Hauptartengruppen sind hierunter Segler und Schwalben, sowie Greifvögel zu nennen. Man hätte diese beiden Gruppen auch eigenständig darstellen können, in Anbetracht der jeweils sehr geringen Flugaktivitäten beider Gruppen wurde jedoch darauf verzichtet. Für die Gruppe der Segler und Schwalben sind hier Mauersegler, Mehlschwalben, Rauchschwalben und Uferschwalben anzuführen, wobei die Flugbewegungen der lokalen Uferschwalbenkolonie nicht in die Zählung mit eingingen, (vgl. dazu die Ausführungen in Kapitel 3.4). Demnach sind die insgesamt dokumentierten 50 Flugaktivitäten dieser Gruppe allein Mauerseglern sowie Rauch- und Mehlschwalben zuzuordnen. Die Anteile sind dabei artspezifisch nahezu ausgewogen.

Die Gruppe der Greifvögel umfasst primär den Mäusebussard für den 49 Flugbewegungen erfasst wurden. Die ebenfalls abundanten Greifvogelarten Habicht, Rotmilan und Sperber waren deutlich geringer bei der Nahrungssuche oder beim Überflug zu beobachten. Im Erfassungszeitraum 2021 bis 2023 wurde zudem ein Vorkommen von Schwarzmilan, Turm- und Wanderfalke sowie Weihe (indet.) durch die *Bird Control der FRAPORT AG* benannt – allerdings ohne zeitliche Differenzierung und Quantifizierung. Da die Beobachtungen folgenlos blieben, ist auch hier von keinen flugsicherheitsrelevanten Vorkommen auszugehen.

Weiterhin wird zu dieser Gruppe noch der Weißstorch gerechnet, der einmalig beim Überflug beobachtet werden konnte.

Formal ist auch der im Umfeld der Siebanlage brütende Flussregenpfeifer hierher zu stellen. Für ihn konnten während der Erfassungsperiode allerdings keine Flüge beobachtet werden, die eine Höhe von 25 m überschritten.

#### 4.1.2 Regionale Flugaktivitäten

Im Gegensatz zu der Betrachtung artspezifischer Flugaktivitätsmuster sind hier die Flugbewegungen zusammengefasst und wertend betrachtet, die vom Auskiesungsgewässer des Quarzsandtagebaus Raunheim selbst ausgehen und Gewässer des nahen und weiteren Umfeldes als Ziel haben, bzw. von dort im Untersuchungsraum ankommen. Hinzu kommen Flugbewegungen von Arten die den Untersuchungsraum ohne Rast durchqueren (Überflug), bzw. an der Peripherie des Untersuchungsraumes verlaufen (Vorbeiflug). Nachfolgend werden diese Flugbewegungen differenziert nach Typen bzw. nach übergeordneten Themenbereichen betrachtet. Ergänzend dazu ist das Kartenmaterial des Anhangs mit heranzuziehen (Karten 2 bis 5). Die Einbindung des begutachteten Standorts in ein Netz betrachtungsrelevanter Umgebungsgewässer ist der anhängenden Karte 1 zu entnehmen.

Differenziert nach Flugbewegungstyp waren 829 regional zuordenbare Flugbewegungen zu registrieren (391 Abflüge, 306 Anflüge, 109 Überflüge und 23 Vorbeiflüge).

##### Abflüge

Hierbei ist deutlich zu erkennen (vgl. Karte 2), dass die Vorzugsrichtungen der Abflugbewegungen die *Eddersheimer Schleuse* sowie der Südwesten (Richtung Main und Waldschwimmbad). Abflüge in Richtung Kiesgrube Mitteldorf waren selten (34 Flugbewegungen bei 45 Beobachtungsterminen) noch seltener waren allerdings Abflugbewegungen in Richtung Lindensee zu beobachten. Hier konnten gerade einmal 18 Abflüge dokumentiert werden.

Insgesamt ergibt sich ein Mittelwert von rund 9 Abflugbewegungen/Beobachtungstermin bzw. von weniger als 2 Abflugbewegungen/Beobachtungsstunde. Die Summe und die Verteilung der Abflugbewegungen sind in Karte 3 dargestellt.

##### Anflüge

Bei der Auswertung der Anflugbewegungen ergab sich ein deutlich verändertes Bild gegenüber der Abflugsituation (vgl. Karte 3). Die stärksten Anflugbewegungen erfolgten aus Richtung *Lindensee*, während aus Südwesten fast keine Zuflüge zu verzeichnen waren. Insgesamt liegt auch die absolute Zahl der Flugbewegungen um über 20 % unter dem Wert der Abflüge. Anflüge aus Richtung der *Eddersheimer Schleuse* waren mit 124 gezählten Flügen noch das zweithäufigste Funktionsband, wobei auch hier gerade einmal gut 50 % der Abflugbewegungen erreicht wurden.

Insgesamt ergibt sich ein Mittelwert von 6,8 Anflugbewegungen/Beobachtungstermin bzw. von 1,7 Anflugbewegungen/Beobachtungsstunde. Die Summe und die Verteilung der Anflugbewegungen sind in Karte 3 dargestellt.

## Überflüge

Insgesamt konnten während der Gesamtbeobachtungszeit 109 Austauschbewegungen zwischen Umgebungsgewässern registriert werden, bei denen die Flugroute der Wasservögel, Möwen oder Gänse über den Quarzsandtagebau Raunheim verlief, ohne dass dessen Wasserfläche angefliegen wurde. Bei der Auswertung der Daten ließ sich dabei sogar ein bevorzugter Korridor in direkter Nord-Süd-Richtung über der Wasserfläche des Quarzsandtagebaus Raunheim erkennen (67 Flugbewegungen bzw. > 60%, vgl. Karte 4).

Die Mittelwertberechnung ergibt Ergebnisse von 2,4 Überflugbewegungen/Beobachtungstermin bzw. von 0,6 Überflugbewegungen/Beobachtungsstunde. Die Summe und die Verteilung der Anflugbewegungen sind in Karte 4 dargestellt.

## Vorbeiflüge

Hierunter sind alle beobachteten Austauschbewegungen zusammengefasst, die zwischen den Umgebungsgewässern stattfanden und nicht den Bereich des Quarzsandtagebaus Raunheim berührten. Insgesamt sind 23 derartige Flugbewegungen festgestellt worden. Bei der Auswertung der Daten ergab sich ein bevorzugter Korridor zwischen dem östlichen Siedlungsrand von Raunheim und dem Trockenkieswerk (10 Flugbewegungen, vgl. Karte 5). Der Anteil dieser Route an den Vorbeiflügen beträgt rund 43 %. Alle anderen festgestellten Flugrouten sind zueinander nahezu gleichrangig.

Die Mittelwertberechnung ergibt Ergebnisse von 2,4 Überflugbewegungen/Beobachtungstermin bzw. von 0,6 Überflugbewegungen/Beobachtungsstunde. Die Summe und die Verteilung der Überflugbewegungen sind in Karte 5 dargestellt.

## Anmerkung

Der Anteil regionaler Flugaktivitäten, der nicht mit dem Quarzsandtagebau Raunheim in ursächliche Verbindung zu bringen ist (Über-/Vorbeiflüge), liegt bei 132 Flugbewegungen bzw. 16%.

### 4.1.3 Pendelflüge

Hierunter sind regelmäßige Austauschbewegungen von Wasservogelarten, Möwen und Gänsen – zwischen Teilhabitaten dieser Arten zu verstehen. Im vorliegenden Fall sind hierunter hauptsächlich Flugbewegungen zwischen dem Auskiesungsgewässer des Quarzsandtagebaus Raunheim und den räumlich benachbarten Wasserflächen *Kiesgrube Mitteldorf*, *Waldschwimmbad*, *Lindensee*, *Möchwaldsee* und *Eddersheimer Schleuse* zu sehen (vgl. dazu auch die Übersichtsdarstellung in Karte 1).

Während des gesamten Beobachtungszeitraumes konnten zwar 697 An- oder Abflugbewegungen registriert werden die in räumlicher Verbindung zu diesen Gewässern standen. Dies entspricht etwa 15,5 Flugbewegung/Beobachtungstermin bzw. knapp 4 Flugbewegungen/h. An- oder abfliegende Arten waren Graugans (18x), Graureiher (10x), Grünschenkel (1x), Höckerschwan (3x), **Kanadagans (415x)**, Kiebitz (8x), **Kormoran (56x)**, **Nilgans (149x)**, Silbermöwe (1x), Silberreiher (9x), Stockente (25x) und Tafelente (3x).

Auffällig bei den registrierten Flugbewegungen sind die bereits vorstehend beschriebenen Differenzen zwischen den einzelnen An- und Abflugkorridoren, die bereits starke quantitative Unterschiede aufweisen:

- Eddersheimer Schleuse:           223 Abflüge – 124 Anflüge
- Kiesgrube Mitteldorf:            34 Abflüge – 25 Anflüge
- Lindensee:                         18 Abflüge – 153 Anflüge
- Südwesten/Waldschwimmbad: 116 Abflüge – 4 Anflüge

Von Pendelflügen im Sinne des Begriffes kann daher in keinem Fall ausgegangen werden. Am ehesten wäre dies aufgrund der Werteähnlichkeit noch für die Kiesgrube Mitteldorf anzunehmen – wenngleich auch auf sehr niedrigem Niveau (<< 1 Abflug bzw. Anflug/Beobachtungstermin).

## 4.2 Schwarmbildung

Echte Schwarmbildung war nur bei wenigen Arten zu beobachten. Zu nennen sind hier vor allem Ringeltauben und verschiedene Vertreter der Sperlingsartigen wie Star, Stieglitz und Misteldrossel. Die Schwarmbeobachtungen erfolgten fast ausschließlich während der Herbst- und Winterperiode. Die Schwarmgröße überschritt in keinem Fall den Wert von 50 Vögeln und bewegte sich eher im Bereich zwischen 15 und 30 Exemplaren. In keinem Fall wurde von den Vogelschwärmen eine Flughöhe von 100 m überschritten; in den meisten Fällen lag die Bewegungsebene knapp über der Baumwipfelzone im Höhenbereich zwischen 25 und 50 m. In strengem Sinne sind daher diese Schwarm-Flugbewegungen auch nur als gewässerunabhängige Überflugbewegungen zu werten. Die beteiligten Arten besitzen zudem alle keine Gewässerbindung.

### 4.3 Flughöhen

Die Betrachtung und Einstufung der Flughöhen war bei der vorliegenden Beobachtung gut möglich, da die Beobachtungen von der bestehenden Siebanlage aus erfolgten. Der Beobachtungspunkt lag dabei etwa 20 m über Oberflächenniveau. Hinzu kommen markante Höhenmaßstäbe wie der Schwimmbagger und die umlaufend angrenzenden Waldränder, die eine gut erkennbare Höhenlinie von etwa 25 m vorgeben. Mit dem Maß der doppelten Baumwipfelhöhe ließ sich somit weitgehend verlässlich eine 50 m-Höhenmarke bestimmen.

Von den insgesamt 2.619 registrierten Flugbewegungen konnten 1.471 Flüge diesem Höhenniveau zugeordnet werden. Hierunter fallen bspw. alle Flugbewegungen die für das Sammeltaxon der Sperlingsartigen dokumentiert wurden (140 Flugbewegungen). Auch die Flugaufzeichnungen von Eichelhäher, Höckerschwan, Lachmöwe, Mehlschwalbe, Rotdrossel und Tafelente sind vollständig diesem Höhenniveau zuzuordnen, wie auch 38 von 39 Flügen der Hohltaube unter der Höhenmarke von 50 m blieben.

Weitere 552 Flüge konnten der Höhenzone zwischen 50 und 100 m zugeordnet werden. Dies betrifft neben den vier Greifvogelarten vor allem Ringeltaube (129 Flüge), Kormoran (98 Flüge), Rabenkrähe (55 Flüge) Kanadagans (53 Flüge) und Nilgans (36 Flüge).

In der nach oben offenen Höhenzone über 100 m konnten schließlich 596 Flugbewegungen nachgewiesen werden. Dieser Wert wird allerdings maßgeblich durch die Beobachtung von ziehenden Kranichformationen beeinflusst, da allein für diese Art 577 Flugbeobachtungen aus dieser Höhenzone vorliegen. Von den verbleibenden 19 Flügen über 100 m Höhe, sind zwölf den typischen Suchflügen des Mäusebussards zuzuordnen, während drei Flüge auf Rabenkrähen entfallen und nur in vier Fällen hochfliegende Kormorane zu beobachten waren.

Die Auswertung der Flughöhen zeigt deutlich, dass sich die betrachtungsrelevanten – da standortabhängigen – Flugaktivitäten während der Erfassungsperiode fast ausnahmslos in einer Höhenzone bis 100 m abspielen. Alle Flüge in größeren Höhen – mit Ausnahme der vier Kormoranflüge – sind Arten zuzuordnen, deren Flugverhalten völlig standortunabhängig ist. Auch bei zwei der vier Flugbewegungen des Kormorans handelt es sich um einen Überflug bzw. um einen Vorbeiflug in großer Höhe (12. und 18. Januar 2016). Allein am 23. Dezember 2015 war bei zwei abfliegenden Kormoranen zu beobachten, dass sie durch ausgedehnte Kreisflüge über der Wasserfläche an Höhe gewinnen wollten um dann das Anflugziel anzusteuern (Eddersheimer Schleuse und Lindensee).

In aller Regel erfolgten die Abflüge der Wasservogelarten und Gänse jedoch relativ niedrig und orientierte sich knapp über dem Baumwipfelbereich, wobei gelegentlich sogar erst Bestandslücken durchflogen wurden um für den Weiterflug über die Baumwipfelgrenze zu kommen. Ein Ähnliches Flugverhalten war auch für nahezu alle Anflüge zu dokumentieren.



#### **4.4 Flugrouten/-korridore**

Durch die Beobachtung und Registrierung von Flugrichtungen der Wasservogelarten konnte ein deutliches Muster an Flugrouten bzw. -korridoren ermittelt werden. Dabei waren deutliche Präferenzen oder Schwerpunktbereiche erkennbar (vgl. auch Kapitel 4.1.2 und 4.1.3). Von besonderer Bedeutung scheinen hier Austauschbewegungen zwischen der Eddersheimer Schleuse, dem Lindensee und zu Gewässerstandorten südwestlich des Quarzsandtagebaus Raunheim zu sein. Das genaue Routen-Muster ist den anliegenden Karten 2 und 3 zu entnehmen

## 5. Artspezifische Betrachtung

Nachfolgend werden für einige, nach Relevanzaspekten ausgewählte, Arten die ermittelten Flugaktivitäten dargestellt. Die Reihenfolge innerhalb der zusammengefassten ökologischen oder systematischen Gruppen entspricht der alphabetischen Ordnung nach den deutschen Namen:

### 5.1 Wasservogelarten

Hinsichtlich der Bewertung von Flugaktivitäten ist allein der **Kormoran** (154 aufgezeichnete Flüge) relevant. Graureiher (23 aufgezeichnete Flüge), Silbermöwe (16 aufgezeichnete Flüge), Silberreiher (9 aufgezeichnete Flüge) und Stockente (38 aufgezeichnete Flüge) zeigen eine wesentlich geringere Präsenz am lokalen Fluggeschehen und überschritten in keinem Fall eine Flughöhe von 100 m. Die ebenfalls beobachteten Wasservogelarten Grünschenkel, Kiebitz, Lachmöwe, Tafelente und Höckerschwan waren dagegen nur einmalig bzw. zweimalig (Höckerschwan) zu beobachten. Auch die Flughöhen dieser fünf letztgenannten Wasservogelarten lagen immer unter 100 m.

**Kormoran**

Für den Kormoran konnten insgesamt 154 Flugaktivitäten nachgewiesen werden. Die Art war dabei an 31 von 45 Beobachtungsterminen präsent, wobei vor allem zwischen April und September 2016 kaum Interaktionsflüge nachweisbar waren. 52 Flüge bewegten sich im Höhenniveau bis 50 m, 98 Flüge erreichten sogar eine Höhe von 100 m. Dieses Höhenniveau wurde aber nur in vier Fällen überschritten.

Flugaktivitäten	
Pentade	Anzahl
62/63	1
64	2
65	3
66	2
67	2
68	13
69	6
70	1
71	2
72	53
73	3
01	1
02	2
03	3
04	10
05	
06	2
07	1
08	4
10	9
11	3
12	6
13	1
14	5
15	1
16/17	3
18/19	
20/21	
22/23	1
24/25	
31/32	
33/34	3
35/36	
37/38	
39/40	
41/42	
43/44	
45/46	
46/48	
52/53	5
54/55	
56/57	
58/59	1
60/61	4
62/63	1

## 5.2 Gänse

Hinsichtlich der Bewertung von Flugaktivitäten sind allein die **Nilgans** (186 aufgezeichnete Flüge) und die **Kanadagans** (435 aufgezeichnete Flüge) relevant. Die ebenfalls beobachtete Graugans war im Verhältnis dazu nur relativ selten zu beobachten (22 aufgezeichnete Flüge) und die Flughöhen lagen zudem – mit wenigen Ausnahmen (sechs Flüge zwischen 50-100 m) – unter 50 m.

**Nilgans**

Die Nilgans war die zweithäufigste Gänseart am Gewässer. Für sie konnten insgesamt 186 Flugaktivitäten - an 31 von 45 Beobachtungsterminen - nachgewiesen werden, wobei ihre Präsenz ganzjährig war und immer nur kurze Fehlzeiten aufwies. 150 Flüge bewegten sich im Höhengniveau bis 50 m, während 36 Flüge eine Höhe von 100 m erreichten. Flüge in Höhen über 100 m waren nicht zu beobachten.

Flugaktivitäten																			
Pentade	Anzahl																		
62/63	2																		
64																			
65	10																		
66	1																		
67	2																		
68					22														
69	1																		
70	4																		
71																			
72	4																		
73																			
01	4																		
02																			
03	2																		
04	7																		
05	6																		
06																			
07	4																		
08	2																		
10																			
11	2																		
12	1																		
13	8																		
14	2																		
15																			
16/17																			
18/19																			
20/21	2																		
22/23																			
24/25		12																	
31/32			19																
33/34		11																	
35/36	6																		
37/38	5																		
39/40																			
41/42	1																		
43/44		12																	
45/46	7																		
46/48																			
52/53																			
54/55																			
56/57	1																		
58/59	1																		
60/61		15																	
62/63	10																		



### 5.3 Tauben

Hinsichtlich der Bewertung von Flugaktivitäten ist allein die **Ringeltaube** (445 aufgezeichnete Flüge) relevant. Die ebenfalls beobachtete Hohltaube war nur relativ selten zu beobachten (39 aufgezeichnete Flüge) und die Flughöhen lagen zudem – mit einer Ausnahme (50-100 m) – unter 50 m.

**Ringeltaube**

Für die Ringeltaube konnten insgesamt 445 Flugaktivitäten nachgewiesen werden. Die Art war dabei an 40 von 45 Beobachtungsterminen präsent und besaß somit die größte Stetigkeit hinsichtlich der lokalen Präsenz. 316 Flüge bewegten sich im Höhengniveau bis 50 m, 129 Flüge erreichten sogar eine Höhe von 100 m. Flüge in Höhen über 100 m waren nicht zu beobachten. Während der Winterperiode waren gelegentlich kleinere Schwarmbildungen feststellbar (maximal 50 Tauben).

Flugaktivitäten																	
Pentade	Anzahl																
62/63																	69
64	7																
65																	73
66						28											
67										47							
68	3																
69					24												
70			11														
71			14														
72	5																
73	3																
01	3																
02	4																
03																	
04																	
05																	
06	2																
07	2																
08	2																
10			15														
11	3																
12	5																
13	3																
14	2																
15	1																
16/17	7																
18/19																	
20/21	6																
22/23																	
24/25	2																
31/32	2																
33/34	9																
35/36	7																
37/38	6																
39/40	6																
41/42	4																
43/44	6																
45/46				19													
46/48	5																
52/53	4																
54/55	9																
56/57	8																
58/59	9																
60/61	9																
62/63	1																

## 5.4 Greifvögel

Hinsichtlich der Bewertung von Flugaktivitäten ist allein der **Mäusebussard** (49 aufgezeichnete Flüge) relevant. Die ebenfalls beobachteten Arten Habicht (4 aufgezeichnete Flüge), Rotmilan (4 aufgezeichnete Flüge) und Sperber (6 aufgezeichnete Flüge) waren nur selten zu beobachten und die Flughöhen lagen zudem – meist sogar deutlich – unter 100 m.

**Mäusebussard**

Für die häufigste Greifvogelart konnten insgesamt 49 Flugbewegungen nachgewiesen werden. 21 Flüge bewegten sich im Höhenniveau bis 50 m, 16 Flüge erreichten sogar eine Höhe von 100 m und immerhin zwölf Flugbeobachtungen waren dem Höhenniveau über 100 m zuzuordnen (typische Suchflüge). Der Mäusebussard war zudem relativ regelmäßig anzutreffen.

Flugaktivitäten																			
Pentade	Anzahl																		
62/63	1																		
64	1																		
65	2																		
66	1																		
67	1																		
68																			
69	1																		
70																			
71																			
72	3																		
73																			
01	1																		
02																			
03																			
04	1																		
05	2																		
06	1																		
07	3																		
08	3																		
10	1																		
11	1																		
12	1																		
13																			
14	2																		
15	5																		
16/17																			
18/19		9																	
20/21	1																		
22/23	1																		
24/25	3																		
31/32																			
33/34	1																		
35/36	1																		
37/38																			
39/40																			
41/42																			
43/44																			
45/46																			
46/48																			
52/53																			
54/55																			
56/57	1																		
58/59	1																		
60/61																			
62/63																			

#### 5.4 Sonstige Vogelarten

Hinsichtlich der Bewertung von Flugaktivitäten sind formal der **Kranich** (657 aufgezeichnete Flüge) sowie die stetig vorkommenden Arten Misteldrossel (176 aufgezeichnete Flüge) und **Rabenkrähe** (176 aufgezeichnete Flüge), aber auch das Sammeltaxon der **Sperlingsartigen** (140 aufgezeichnete Flüge) relevant.

**Kranich**

Während der Phase des Kranichzuges war an insgesamt drei Beobachtungstagen der Überflug großer Formationen zu beobachten. Zusätzlich konnte noch einmal der Überflug von zwei Kranichen dokumentiert werden. Von den insgesamt festgestellten 657 Flugbewegungen bewegten sich 80 im Höhengniveau bis 100 m sowie 577 in höheren Flugzonen.

Flugaktivitäten																			
Pentade	Anzahl																		
62/63																			
64																			
65																			
66																			
67																			
68																			
69																			
70																			
71																			
72																			
73																			
01																			
02																			400
03																			
04																			
05																			
06																			
07																			
08																			
10																			230
11																			
12																			
13																			
14																			
15																			
16/17																			
18/19					25														
20/21																			
22/23																			
24/25																			
31/32																			
33/34																			
35/36																			
37/38																			
39/40																			
41/42																			
43/44																			
45/46																			
46/48																			
52/53																			
54/55																			
56/57																			
58/59																			
60/61	2																		
62/63																			



**Rabenkrähe**

Insgesamt 114 Flugaktivitäten waren der Rabenkrähe zuzuordnen, wobei der Anteil in den Höhenzonen bis 50 m und 50 – 100 m nahezu ausgeglichen war (56 Flüge bis 50 m, 55 Flüge 50 - 100 m). Drei Flugbeobachtungen waren sogar dem Höhenniveau über 100 m zuzuordnen. Die Rabenkrähe war zudem relativ regelmäßig anzutreffen.

Flugaktivitäten																				
Pentade	Anzahl																			
62/63	6																			
64	1																			
65																				
66	1																			
67	2																			
68	2																			
69																				
70	1																			
71																				
72																				
73																				
01																				
02																				
03	3																			
04																				
05	2																			
06		8																		
07	4																			
08	4																			
10																				
11		8																		
12																				
13	2																			
14			12																	
15	5																			
16/17	4																			
18/19																				
20/21	1																			
22/23	2																			
24/25	1																			
31/32	2																			
33/34		7																		
35/36		10																		
37/38																				
39/40																				
41/42	2																			
43/44																				
45/46																				
46/48																				
52/53																				
54/55	4																			
56/57																				
58/59	2																			
60/61				18																
62/63																				



## 6. Avifaunistische Bedeutung des Standortes

Nachstehend erfolgt eine Bewertung des Quarzsandtagebaus Raunheim bezüglich seiner lokalen, regionalen oder überregionalen Bedeutung für die wassergebundene Avifauna.

### 6.1 Lokale Bedeutung

*Die lokale Bedeutung des Auskiesungsgewässers im Quarzsandtagebau Raunheim für die lokale Wasservogel- und Gänsefauna ist gering.* Das angetroffene Artenspektrum ist stark beschränkt und umfasst hinsichtlich der weitgehend stetig beobachteten Arten vorwiegend commune, im Betrachtungsraum verbreitet anzutreffende Vertreter (Blessralle, Graugans, Graureiher, Kanadagans, Kormoran, Nilgans, Stockente und Teichhuhn). Brutnachweise gelangen nur für drei Arten (Kanadagans, Nilgans und Teichhuhn). Auch die beobachteten Gastvogelarten gelten – bis auf wenige Ausnahmen (Kiebitz, Tafelente) im Naturraum als verbreitet. Das Rastvogelaufkommen und die gewässerbezogenen Flugaktivitäten der Wasservogel- bzw. Gänsefauna sind ebenfalls – in Relation zum Beobachtungszeitraum - gering. Das strukturelle und auch das ernährungsökologisch nutzbare Angebot ist zudem sehr beschränkt.

## 6.2 Regionale Bedeutung

Die regionale Bedeutung des Gewässerstandortes kann vor allem durch die zielgerichteten An- und Abflugbewegungen gewichtet werden. Die hierfür dokumentierten Mittelwerte für einzelne Beobachtungsstunden liegen mit lediglich knapp vier Flugbewegungen außerhalb jeglicher Relevanz.

Die Einbindung des Quarzsandtagebaus Raunheim in das Gewässernetz des Landschaftsraumes besitzt demzufolge nur eine nachgeordnete Bedeutung.

### 6.3 Überregionale Bedeutung

Eine überregionale Bedeutung des Standortes wäre allenfalls hinsichtlich einer Trittsteinbedeutung während des Vogelzuges oder – begünstigt durch das milde Klima im Rhein-Main-Gebiet - als Rastplatz für Wintergäste denkbar. Die durchgeführten Beobachtungen decken sowohl Herbst- und Frühjahrszugphase, wie auch den gesamten Winter ab. Die dabei ermittelten Daten lassen keine Tendenzen erkennen, dass während dieser Phasen relevante Veränderungen der Flugaktivitäten oder des Rastvogelaufkommens eingetreten sind. Dies umfasst sowohl quantitative Aspekte, als auch die Zusammensetzung des Artenspektrums. Auch waren keine Wasservogelarten mit überregionaler Bedeutung zu beobachten.

## 7. Maßnahmen zur strukturellen Gestaltung der Erweiterungsfläche

Die Bedeutung einer Wasserfläche für die Avifauna wird durch das Beziehungsgefüge der umgebenden Landschaft, der Ausgestaltung und Dimension des Gewässers und nicht zuletzt auch von der im Umfeld präsenten Vogelwelt bestimmt. Um bei der geplanten Erweiterungsfläche die Attraktivität – vor allem für die wassergebundene Avifauna – erheblich zu mindern werden die nachfolgenden Hinweise, als geeignete Maßnahmen für eine zukünftige strukturelle Gestaltung, gegeben.

- Vollständige Wiederaufforstung der Eingriffsfläche
- Das abbaueitliche Entstehen von Flachwasserzonen und Inseln wird vermieden.
- Die Uferneigung ist während der Abbauphase – auch unter der Wasseroberfläche – so steil wie möglich zu halten um den erreichbaren Ringsaum für gründelnde Arten möglichst schmal zu halten
- Steilabbrüche an den Rändern des Abgrabungsgewässers sind – während der Revierbesetzungsphase und Brutzeit von Uferschwalbe und Eisvogel so weit wie möglich auszuschließen. Sollten Steilabbrüche entstehen, sind diese unverzüglich – soweit technisch möglich - als geneigte Böschung abzuschrägen.
- Vermeidung von Fischbesatz; aktiver Fischbesatz ist zu verbieten.
- Schaffen einer möglichst ungebuchteten und möglichst kurzen Uferlinie durch eine entsprechende Abbauleitung
- Die aktive Anlage von Teichen und Tümpeln ist im Bereich der gesamten Erweiterungsfläche auszuschließen, um keine relevanten Laichhabitats für Amphibien (Hier: Erhöhung des Beutetierangebotes für flugsicherheitsrelevante Vogelarten) entstehen zu lassen.
- Vermeidung von flächigen Röhrichten durch schnelle Wiederaufforstung auch in Uferbereichen (Einsatz schnell wüchsiger Gehölzarten)
- Zügig nachfolgende Wiederverfüllung der ausgekierten Bereiche um die Wasserfläche möglichst klein zu halten und perspektivisch sogar deutlich zu verringern
- Möglichst anschlussnahe Wiederaufforstung der Auffüllungen um deren Attraktivität für bestimmte - zur Schwarmbildung neigende - Artengruppen zu mindern; die Wieder- bzw. Ersatzaufforstung hat spätestens ein Jahr nach Fertigstellung der Verfüllung zu erfolgen.
- Flächenmanagement der Betriebsflächen auch im Umfeld der Erweiterungsfläche
- Regelmäßige fachliche Kontrolle hinsichtlich der Einhaltung der zuvor formulierten Maßnahmen und regelmäßige Kontrolle der Vogelpopulation (Eigenüberwachung)
- Dem Vogelschlagbeauftragten der Fraport AG sowie den Mitarbeitern der für den Verkehrsflughafen Frankfurt/Main zuständigen Luftfahrtbehörden und dem von diesen beauftragten Personal ist ein Betretungsrecht für das Tagebaugelände

einzuräumen, damit ein Monitoring des Vogelaufkommens durchgeführt und ggf. Vergrämuungsmaßnahmen unterstützt werden können.

- Einmal jährlich ist das im Tagebau arbeitende Personal bezüglich der biologischen Flugsicherheit im Rahmen einer Unterweisung zu sensibilisieren.
- Im Bedarfsfall (hier: Nachweis eines erhöhten Vogelschlagrisikos) sind geeignete Vergrämuungsmaßnahmen zur Minderung des Vogelschlagrisikos zu ergreifen; Art und Ausgestaltung erfolgt in enger Abstimmung mit der für den Verkehrsflughafen Frankfurt/Main zuständige Behörde.
- Die Erfüllung der flugsicherheitsrelevanten Nebenbestimmungen ist einmal jährlich bis zum 31. März jeden Jahres durch einen schriftlichen Bericht zu dokumentieren und der zuständigen Behörde vorzulegen.
- Zwischen der *Fraport AG Frankfurt Airport Services Worldwide* und der *Raunheimer Sand- und Kiesgewinnung Blasberg GmbH & Co. KG* ist ein „Geschäftsbesorgungsvertrag Wildlife Control“ abzuschließen um die Zusammenarbeit des Unternehmens und Fraport bei der Vogelschlagverhütung zu regeln.

Aufgrund von nicht ausschließbaren Änderungen der Lagerstättenqualität und/oder der konjunkturellen Entwicklung in der Marktregion Rhein-Main in Bezug auf die verfügbaren Fremdmassen kann es bei der Umsetzung des Wiedernutzbarmachungskonzeptes allerdings zu einer zeitlichen Verschiebung von bis zu drei Jahren kommen. Diese geringe zeitliche Dehnung bleibt jedoch ohne erheblichen Einfluss auf die flugsicherheitsrelevanten Belange und bedingt somit auch nicht die Notwendigkeit einer jeweils erneuten Änderung der Rahmenbetriebsplanzulassung.

## 8. Fazit

- Während November 2015 und Oktober 2016 wurden an insgesamt 45 vierstündigen Beobachtungstagen Flugbewegungsdaten der lokalen Avifauna gesammelt. Somit liegt diesem Gutachten Datenmaterial aus 180 Stunden Beobachtungszeit zugrunde. Ergänzt wurde diese Datengrundlage durch die von der FRAPORT AG freundlicherweise zur Verfügung gestellten Erfassungsdaten zum Vogelaufkommen am *Raunheimer Waldsee (Quarzsandtagebau Raunheim)* für die Betrachtungsperiode 2017 bis 2023.
- Unter strukturellen und nahrungsökologischen Gesichtspunkten ist der Quarzsandtagebau Raunheim als minder attraktiv für gründelnde und fischende Vertreter der Wasservogelfauna und entsprechende Begleitarten einzustufen.
- Das Spektrum an Wasservogelarten - inklusive Möwen- und Gänsearten - ist sehr eingeschränkt. Insgesamt konnten bei der Untersuchung nur Flugnachweise von 13 Arten erbracht werden, wobei aufgrund der Nachweisstetigkeit von einem nur sechs Arten umfassenden, relevanten Artenspektrum ausgegangen werden kann: Stockente, Kormoran und Graureiher sowie Grau-, Nil- und Kanadagans.
- Für die ebenfalls angetroffenen Wasservogelarten Blessralle, Teichhuhn und Haubentaucher konnten im Rahmen der Beobachtungen keine Flugbewegungen nachgewiesen werden.
- Insgesamt konnten während der Beobachtungsperiode 2.619 Flugbewegungen im Untersuchungsraum registriert werden. Dies entspricht einer mittleren Häufigkeit von 14,55 Flugbewegungen/h oder rund 1 Flugbewegung in 4 Minuten.
- Die Gruppe der Wasservögel und Möwen – ohne Gänse - besitzt lediglich einen Anteil von rund 10 % an den Flugaktivitäten (256 Flugbewegungen), während für die drei Gänsearten immerhin 643 Flugbewegungen registriert werden konnten, was einem Anteil von knapp 25 % entspricht.
- Ein wesentlicher Anteil von 25 % an der Gesamtzahl der registrierten Flugbewegungen ist dem Kranichzug zuzuordnen, da hier während der Zugphase mehrere Verbände – insgesamt 657 Kraniche – den Beobachtungsraum überflogen; diese Flugbewegungen sind jedoch standortunabhängig.
- Für die Gruppe der Tauben konnten während der Gesamtbeobachtungszeit 484 Flugbewegungen nachgewiesen werden (mittlerer Wert von knapp 3 Flugbewegungen/h bzw. ein Anteil von rund 18,5 %); die Flugbewegungen der Tauben sind in aller Regel Austauschbewegungen zwischen den an das Betriebsgelände angrenzenden Waldstrukturen im Osten, Norden und Südosten.



- Die Gruppen der Greifvögel, der Segler- und Schwalben, der Rabenvögel, der Sperlingsartigen und der Sonstigen Vogelarten besitzen nur einen vergleichsweise geringen Anteil an der Summe der lokalen Flugaktivitäten.
- Während der gesamten Beobachtungsphase konnten 391 Abflüge und 306 Anflüge registriert werden; dies entspricht etwa 15,5 An-/Abflugbewegungen pro Beobachtungstermin oder knapp 4 Bewegungen/Beobachtungsstunde
- Der Anteil regionaler Flugaktivitäten, der nicht mit dem Quarzsandtagebau Raunheim in ursächliche Verbindung zu bringen ist (Über-/Vorbeiflüge), liegt bei 132 Flugbewegungen bzw. 16%.
- Die Austauschfunktion zwischen den Umgebungsgewässern und dem Quarzsandtagebau Raunheim ist aktuell als gering zu bewerten. Von Pendelflügen im Sinne des Begriffes kann in keinem Fall ausgegangen werden.
- Schwarmbildungen im Beobachtungsbereich durch gewässergebundene Arten waren nicht feststellbar; alle beobachteten Vogelschwärme sind ohne einen entsprechenden Standortbezug.
- Eine kolonieartige, individuenreiche Ansiedlung der Uferschwalbe kann aufgrund der vorsorgenden Gestaltungsarbeiten perspektivisch ausgeschlossen werden
- Die Bedeutung des Quarzsandtagebaus Raunheim für die lokale, gewässergebundene Avifauna als Brut- und Nahrungshabitat ist gering.
- Die Bedeutung des Quarzsandtagebaus Raunheim für die regionale, gewässergebundene Avifauna als Brut-, Nahrungs-, Rast- und Überwinterungshabitat ist sehr gering.
- Eine Bedeutung des Quarzsandtagebaus Raunheim für die überregionale gewässergebundene Avifauna als Rast- und Überwinterungshabitat ist – auch nach den Erweiterungen der *Gruben Sehring* und *Mitteldorf* - nicht gegeben.
- Bei der Umsetzung der unter Kapitel 7 getroffenen Maßnahmenempfehlungen kann die Attraktivität der Erweiterungsfläche für die lokale und auch regionale Wasservogelfauna soweit gemindert werden, dass die am aktuellen Auskiesungsgewässer schon stark reduzierte Habitatattraktivität noch weiter absinkt.

Gutachten erstellt:

Büro für Umweltplanung  
Steinbühl 11, 64668 Rimbach

Rimbach, den 10. Juni 2024



Dr. Jürgen Winkler



## Listen und Tabellen

- Erläuterungen zu den faunistischen Artenlisten
- Erfasste Vogelarten
- Flughöhenverteilung (Zahl der Flüge in den drei Höhenklassen)
- Präsenz der Artengruppen
- Rahmenübersicht über die Begehungstermine

## Erläuterungen zu den faunistischen Listen

### I) Anmerkungen zum Rote Liste-Status

RL-Status 0	: Ausgestorben oder verschollen
RL-Status 1	: vom Aussterben bedroht
RL-Status 2	: stark gefährdet
RL-Status 3	: gefährdet
RL-Status V	: Vorwarnliste
RL-Status R	: Geographische Restriktion oder extrem selten
G	: Gefährdung anzunehmen – Status unbekannt
GF	: Gefangenenflüchtling
II	: Vermehrungsgäste
III	: Neozoen

Alle Roten-Listen sind auf der Basis von ■natis (Hessen) oder BfN (Deutschland) aktualisiert - Bundesartenschutzverordnung, Bundesnaturschutzgesetz, FFH-Richtlinie und Vogelschutzrichtlinie entsprechend auf der Basis von WISIA.de.

### II) Verwendete Abkürzungen:

EHZ	: Erhaltungszustand in Hessen
HE	: Rote-Liste Hessen
D	: Rote-Liste Deutschland
BArtSchV	: Bundesartenschutzverordnung
BNatSchG	: Bundesnaturschutzgesetz
VS-RL	: Vogelschutzrichtlinie
Anh.	: Anhang
Anl.	: Anlage
Art.	: Artikel
BV	: Brutvogel/Brutverdacht
DZ	: Durchzieher
G	: Gast
NG	: Nahrungsgast
NI	: Nisthilfe
R	: Resident
RS	: Randsiedler
sG	: seltener Gast
sNG	: seltener Nahrungsgast
T	: Totfunde
Ü	: Überflieger
WG	: Wintergast



Erfasste Vogelarten		Verbreitung im Untersuchungsraum			Rote Liste		besonders geschützte Arten			
		Nachweis	Status	EHZ	HE	D	streng geschützte Arten		VS-RL	
Wissenschaftlicher Artname	Deutscher Artname						BNatSchG	BArtSchV	Art. 1	Anh. I
<i>Acanthis cannabina</i>	Bluthänfling	2016	NG		3	3			X	
<i>Accipiter gentilis</i>	Habicht	2015/16	NG		3		X		X	
<i>Accipiter nisus</i>	Sperber	2015/16	NG				X		X	
<i>Alopochen aegyptiacus</i>	Nilgans	2016	NG, Ü						X	
<i>Anas platyrhynchos</i>	Stockente	2016	BV, NG, Ü		3				X	
<i>Anser anser</i>	Graugans	2016	NG, WG, Ü						X	
<i>Apus apus</i>	Mauersegler	2016	NG						X	
<i>Ardea cinerea</i>	Graureiher	2016	NG, Ü						X	
<i>Aythya fuligula</i>	Reiherente	2016	DZ, WG		1				X	
<i>Aythya fuligula</i>	Tafelente	2016	WG		1	V			X	
<i>Branta canadensis</i>	Kanadagans	2015/16	NG, Ü						X	
<i>Buteo buteo</i>	Mäusebussard	2015/16	NG				X		X	
<i>Carduelis carduelis</i>	Stieglitz	2016	NG		3				X	
<i>Charadrius dubius</i>	Flussregenpfeifer	2016	RS		1	V			X	
<i>Ciconia ciconia</i>	Weißstorch	2016	Ü			V	X	X	X	X
<i>Columba oenas</i>	Hohltaube	2016	Ü						X	
<i>Columba palumbus</i>	Ringeltaube	2015/16	NG, Ü						X	
<i>Corvus corax</i>	Kolkrabe	2015/16	NG, Ü						X	
<i>Corvus corone</i>	Aaskrähe	2015/16	NG, Ü						X	
<i>Cygnus olor</i>	Höckerschwan	2016	NG						X	
<i>Delichon urbica</i>	Mehlschwalbe	2016	NG, Ü			3			X	
<i>Egretta alba</i>	Silberreiher	2015/16	WG						X	X
<i>Fringilla coelebs</i>	Buchfink	2016	NG, Ü						X	
<i>Garrulus glandarius</i>	Eichelhäher	2015	NG, Ü						X	
<i>Grus grus</i>	Kranich	2016	Ü				X		X	X
<i>Hirundo rustica</i>	Rauchschwalbe	2016	NG, Ü		V	V			X	
<i>Larus argentatus</i>	Silbermöwe	2016	NG						X	
<i>Larus ridibundus</i>	Lachmöwe	2016	NG		R				X	
<i>Motacilla alba</i>	Bachstelze	2016	BV, NG, Ü						X	
<i>Milvus milvus</i>	Rotmilan	2016	Ü		V		X		X	X
<i>Phalacrocorax carbo</i>	Kormoran	2015/16	NG, Ü						X	
Zwischensumme		--	--	--	10	6	6	1	31	4



Erfasste Vogelarten		Verbreitung im Untersuchungsraum			Rote Liste		besonders geschützte Arten			
		Gesamtzahl	Status	EHZ	HE	D	streng geschützte Arten		VS-RL	
Wissenschaftlicher Artname	Deutscher Artname						BNatSchG	BArtSchV	Art. 1	Anh. I
Übertrag		--	--	--	10	6	6	1	31	4
<i>Riparia riparia</i>	Uferschwalbe	2016	BV		3		X	X	X	
<i>Sturnus vulgaris</i>	Star	2016	NG, Ü		V	3			X	
<i>Tringa nebularia</i>	Grünschenkel	2016	DZ						X	
<i>Turdus iliacus</i>	Rotdrossel	2016	DZ						X	
<i>Turdus merula</i>	Amsel	2016	BV, NG, Ü						X	
<i>Turdus viscivorus</i>	Misteldrossel	2015/16	NG, Ü						X	
<i>Vanellus vanellus</i>	Kiebitz	2016	DZ		1	2	X	X	X	
<b>Artenzahl</b>		--	--	--	<b>13</b>	<b>8</b>	<b>8</b>	<b>3</b>	<b>38</b>	<b>4</b>

Arten mit herausgehobenem Gefährdungs- und/oder Schutzstatus sind rot unterlegt (18 Arten)

<b>Flughöhenverteilung (Zahl der Flüge in den drei Höhenklassen)</b>				
<b>Vogelart</b>	<b>Gesamt</b>	<b>&lt; 50 m</b>	<b>50 – 100 m</b>	<b>&gt; 100 m</b>
Eichelhäher	1	1	--	--
Graugans	22	16	6	--
Graureiher	23	11	12	--
Grünschenkel	1	--	1	--
Habicht	4	1	3	--
Höckerschwan	3	3	--	--
Hohltaube	39	38	1	--
Kanadagans	435	382	53	--
Kiebitz	8	4	4	--
Kolkrabe	27	22	5	--
Kormoran	154	52	98	4
Kranich	657	--	80	577
Lachmöwe	1	1	--	--
Mauersegler	18	10	8	--
Mäusebussard	49	21	16	12
Mehlschwalbe	14	14	--	--
Misteldrossel	176	165	11	--
Nilgans	186	150	36	--
Rabenkrähe	114	56	55	3
Rauchschwalbe	18	10	8	--
Ringeltaube	445	316	129	--
Rotdrossel	7	7	--	--
Rotmilan	4	--	4	--
Silbermöwe	16	9	7	--
Silberreiher	9	7	2	--
Sperber	6	4	2	--
Sperlingsartige <sup>1</sup>	140	140	--	--
Stockente	38	28	10	--
Tafelente	3	3	--	--
Weißstorch	1	--	1	--
<b>Summe</b>	<b>2.619</b>	<b>1.471</b>	<b>552</b>	<b>596</b>
<b>Gesamtsumme: 2.619 Flugbewegungen (ohne Uferschwalben)</b>				

<sup>1</sup> Sammeltaxon für Amsel, Bachstelze, Bluthänfling, Buchfink, Stieglitz, Star und Sperlingsartige indet.



<b>Präsenz der Artengruppen (ohne Uferschwalben)</b>				
<b>Artengruppe</b>	<b>Gesamt</b>	<b>&lt; 50 m</b>	<b>50 – 100 m</b>	<b>&gt; 100 m</b>
Graureiher	23	11	12	--
Grünschenkel	1	--	1	--
Höckerschwan	3	3	--	--
Kiebitz	8	4	4	--
Kormoran	154	52	98	4
Lachmöwe	1	1	--	--
Silbermöwe	16	9	7	--
Silberreiher	9	7	2	--
Stockente	38	28	10	--
Tafelente	3	3	--	--
<b>Wasservogelarten</b>	<b>256</b>	<b>118</b>	<b>134</b>	<b>4</b>
Graugans	22	16	6	--
Nilgans	186	150	36	--
Kanadagans	435	382	53	--
<b>Gänse</b>	<b>643</b>	<b>548</b>	<b>95</b>	<b>0</b>
Eichelhäher	1	1	--	--
Kolkrabe	27	22	5	--
Misteldrossel	176	165	11	--
Rabenkrähe	114	56	55	3
Rotdrossel	7	7	--	--
Sperlingsartige	140	140	--	--
<b>Sing- und Rabenvögel</b>	<b>465</b>	<b>391</b>	<b>71</b>	<b>3</b>
Habicht	4	1	3	--
Mäusebussard	49	21	16	12
Sperber	6	4	2	--
Rotmilan	4	--	4	--
<b>Greifvögel</b>	<b>63</b>	<b>26</b>	<b>25</b>	<b>12</b>
Hohltaube	39	38	1	--
Ringeltaube	445	316	129	--
<b>Tauben</b>	<b>484</b>	<b>354</b>	<b>130</b>	<b>0</b>
Mauersegler	18	10	8	--
Mehlschwalbe	14	14	--	--
Rauchschwalbe	18	10	8	--
<b>Segler und Schwalben</b>	<b>50</b>	<b>34</b>	<b>16</b>	<b>0</b>
Kranich	657	--	80	577
Weißstorch	1	--	1	--
<b>Sonstige</b>	<b>658</b>	<b>0</b>	<b>81</b>	<b>577</b>



<b>Rahmenübersicht der Begehungstermine</b>				
<b>Pentade</b>	<b>Datum</b>	<b>Zeitraum</b>	<b>Witterung</b>	<b>Flugbewegungen</b>
62/63	06.11.2015	13:00 – 17:00	16°C, bewölkt	114
64	13.11.2015	07:30 – 11:30	6°C, anfangs neblig	13
65	19.11.2015	12:30 – 16:30	14°C, bedeckt	189
66	23.11.2015	07:50 – 11:50	4°C, bedeckt	40
67	01.12.2015	12:30 – 16:30	11°C, bewölkt	93
68	03.12.2015	18:00 – 12:00	7°C, bedeckt	42
69	09.12.2015	12:30 – 16:30	8°C, heiter-wolkig	86
70	14.12.2015	08:15 – 12:15	5°C, sonnig	18
71	18.12.2015	12:25 – 16:25	13°C, bedeckt	21
72	23.12.2015	08:10 – 12:10	10°C, bedeckt	66
73	29.12.2015	12:30 – 16:30	5°C, sonnig	16
01	03.01.2016	08:20 – 12:20	4°C, bedeckt	10
02	07.01.2016	12:30 – 16:30	8°C, bedeckt	408
03	12.01.2016	12:45 – 16:45	6°C, bedeckt - heiter	26
04	18.01.2016	08:17 – 12:17	5°C, sonnig	18
05	24.01.2016	13:00 – 17:00	3°C, bedeckt, Regen	28
06	29.01.2016	08:00 – 12:05	7°C, wechselnd wolkig	33
07	31.01.2016	13:00 – 17:15	6°C, bedeckt	48
08	07.02.2016	07:45 – 11:45	3°C, bedeckt	55
10	19.02.2016	13:30 – 17:30	3°C, bedeckt	261
11	24.02.2016	07:25 – 11:25	1°C, heiter	21
12	29.02.2016	14:00 – 18:00	6°C, wechselnd wolkig	15
13	04.03.2016	07:00 – 11:00	0°C, aufgelockert	22
14	10.03.2016	06:50 – 10:50	6°C, bedeckt	39
15	14.03.2016	14:00 – 18:00	10°C, heiter-wolkig	26
16/17	23.03.2016	06:20 – 10:20	10°C, heiter-wolkig	51
18/19	04.04.2016	16:04 – 20:04	17°C, bedeckt, Schauer	46
20/21	08.04.2016	06:45 – 10:45	2°C, sonnig	18
22/23	22.04.2016	16:30 – 20:30	18°C, diesig	20
24/25	02.05.2016	06:00 – 10:00	9°C, sonnig	42
31/32	03.06.2016	18:00 – 22:00	20°C, bedeckt	41
33/34	16.06.2016	05:15 – 09:15	15°C, bedeckt	35
35/36	28.06.2016	17:45 – 22:00	21°C, bewölkt	48
37/38	09.07.2016	17:30 – 21:30	27°C, aufgelockert	15
39/40	18.07.2016	17:25 – 21:25	31°C, sonnig	10
41/42	25.07.2016	05:45 – 09:45	20°C, aufgelockert	34
<b>Zwischensumme</b>				<b>2.068</b>



<b>Rahmenübersicht der Begehungstermine – Fortsetzung ...</b>				
<b>Pentade</b>	<b>Datum</b>	<b>Zeitraum</b>	<b>Witterung</b>	<b>Flugbewegungen</b>
<b>Zwischensumme</b>				<b>2.068</b>
43/44	05.08.2016	17:00 – 18:00	20°C, aufgelockert	90
45/46	12.08.2016	06:00 – 10:00	13°C, bedeckt	98
46/48	25.08.2016	16:30 – 20:30	36°C, sonnig	25
52/53	13.09.2016	13:45 – 17:45	3°C, bedeckt, Regen	29
54/55	16.09.2016	07:00 – 11:00	17°C, heiter-wolkig	49
56/57	27.09.2016	15:13 – 19:13	22°C, aufgelockert	18
58/59	11.10.2016	14:45 – 18:45	13°C, bedeckt	33
60/61	19.10.2016	08:00 – 12:00	9°C, bedeckt	197
62/63 <sup>2</sup>	31.10.2016	13:15 – 17:15	13°C, sonnig	12
<b>Summe der Flugbewegungen</b>				<b>2.619</b>

---

<sup>2</sup> Doppelte Erfassung(1x in 2015, 1x in 2016)

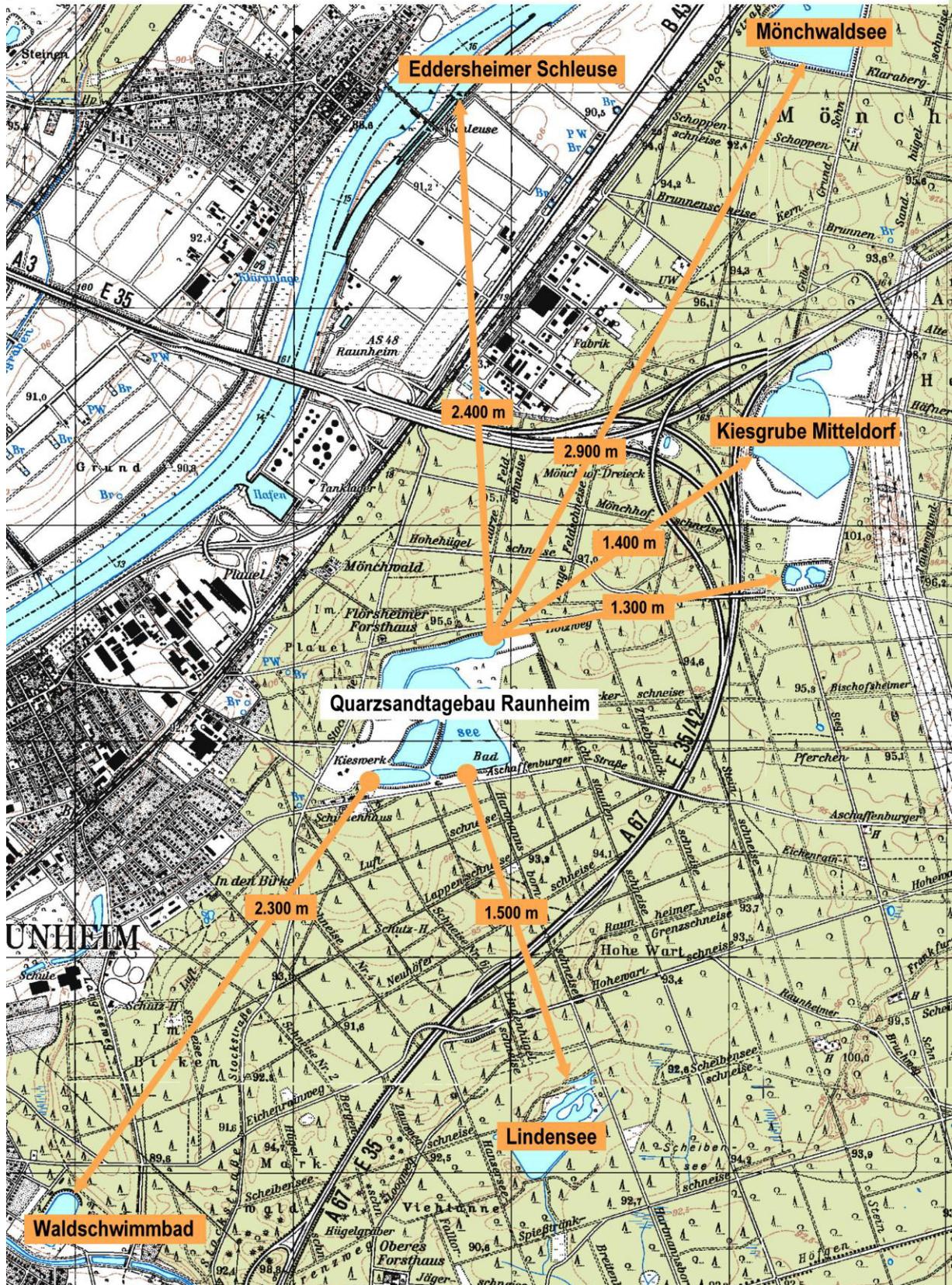


## Kartenteil

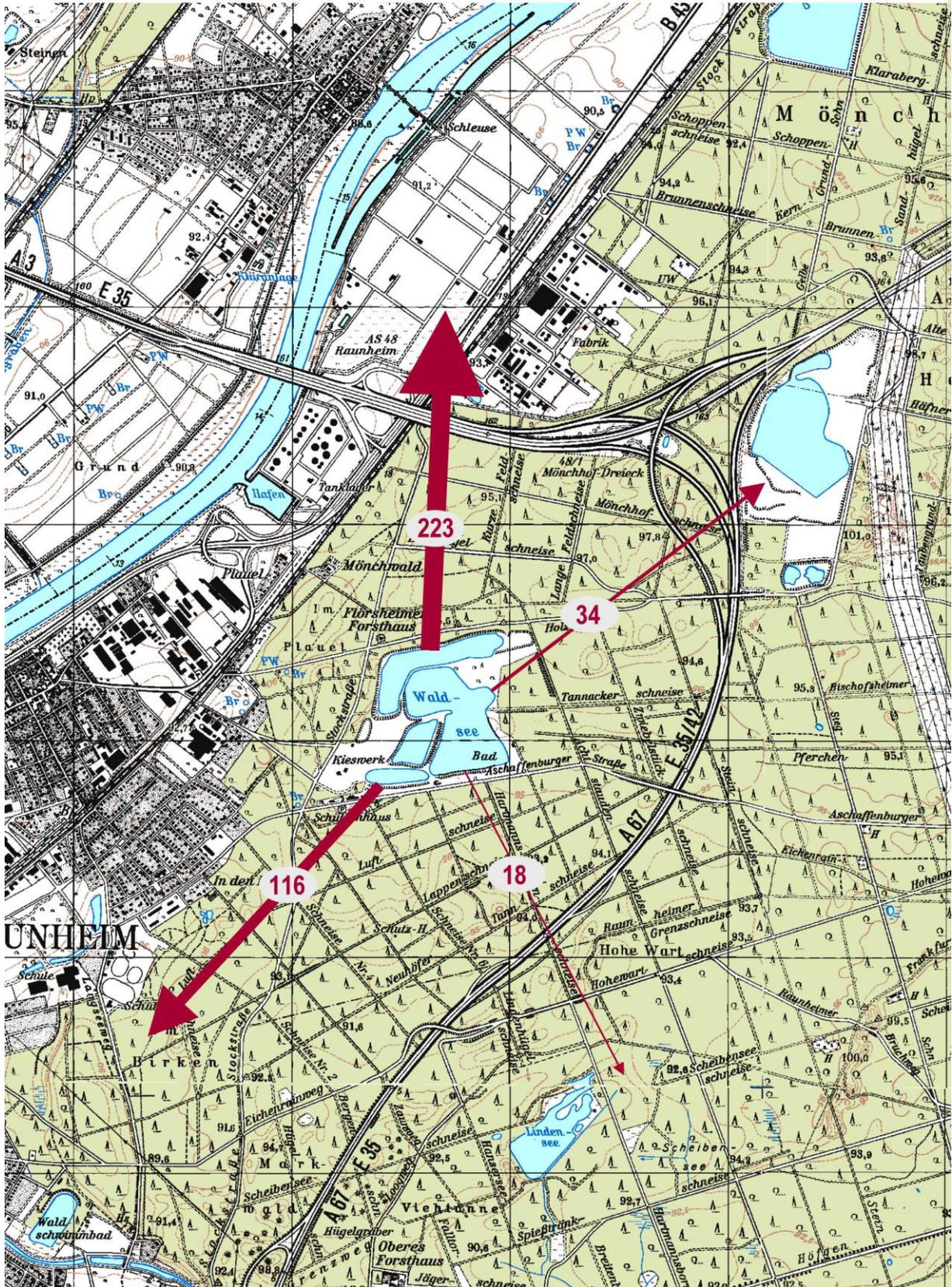
- Karte 1 : Lage und Entfernung relevanter Umgebungsgewässer
- Karte 2 : Abflüge
- Karte 3 : Anflüge
- Karte 4 : Überflüge
- Karte 5 : Vorbeiflüge



### Karte 1: Lage und Entfernung relevanter Umgebungsgewässer

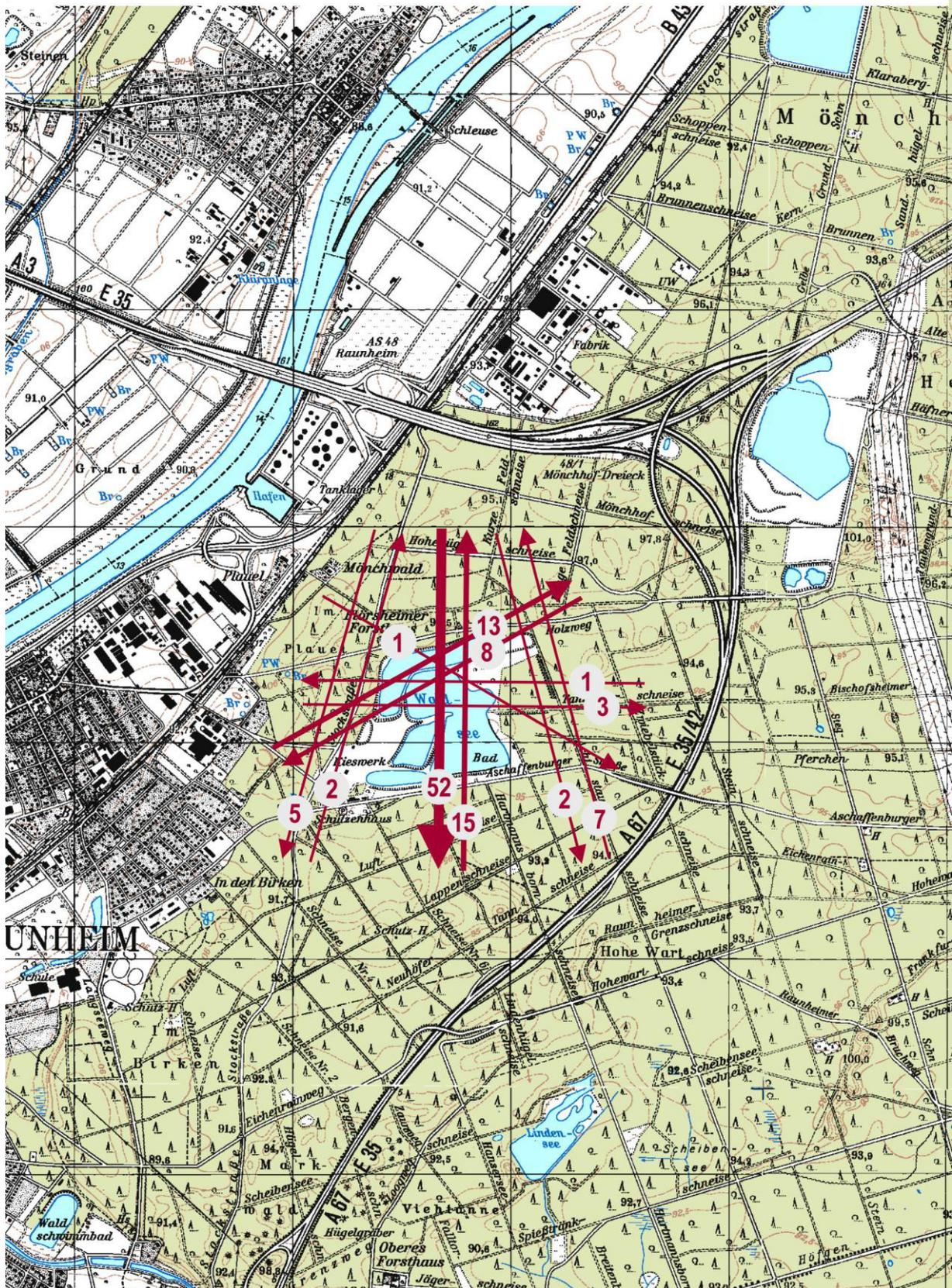


### Karte 2: Abflüge - insgesamt 391





### Karte 4: Überflüge - insgesamt 109



### Karte 5: Vorbeiflüge - insgesamt 23

