

# **Softwaregestütztes Wildlife Risk Assessment**

**ADR.OPS.B.020**

Whitepaper

# Inhaltsverzeichnis

1. Einleitung	3
2. EU (VO) 139/2014 Vogelschlagrisiko	4
3. ICAO Airport Services Manual - Part 3: Wildlife Control and Reduction (Doc 9137)	5
4. Das Risikomodell	6
5. Tierbeobachtungen	8
6. Vogelschläge	10
7. Kennzahlen Spezies	13
8. Die Risikomatrix	14
9. Durchführung des Risk Assessment	15
10. Parameter Risk Assessment und Trendanalyse	16
11. Eintrittswahrscheinlichkeit	18
12. Potentielles Schadensausmaß	19
13. Risk Assessment je Spezies und Betrachtungszeitraum	20
14. Risk Assessment - Kumuliert für einen Betrachtungszeitraum	21
15. Risk Assessment Trendanalyse	23

Herausgeber: Arconda Systems AG  
Sportallee 6  
22335 Hamburg

Redaktion: Frank Espenhain  
Pascal Rohmann

Copyright: Verbreitung, Vervielfältigung und Reproduktion nur mit schriftlicher Genehmigung der Arconda Systems AG. Dies gilt auch für die Aufnahme in elektronische Datenbanken und Vervielfältigung auf digitalen Speichermedien. Alle Daten sind urheberrechtlich geschützt.

Datum: 08/ 2018

Layout & Grafik: Torben Petrina

# 1 Einleitung

Das Wildlife Management-Modul von eControl aviation stellt ein umfangreiches Instrumentarium zur Messung und Überwachung des Vogelschlagrisikos an Flughäfen bereit.

Das in eControl aviation implementierte Verfahren wurde mit wissenschaftlicher Unterstützung des DAVVL e.V. -des deutschen Bird Strike Committee- entwickelt. Als Leiter des German Bird Strike Committee gestaltete Herr Christian Hellberg die Analyse des empirischen Datenbestandes von Beobachtungen und Vogelschlägen.

Das Risk Assessment wurde in Anlehnung an das von Dr. John Allan erstellte und von David C. Paton weiterentwickelte Modell implementiert. eControl bietet ein ganzheitliches Risk Assessment, das für jede der mehr als 600 Spezies belastbare Risikokennzahlen bereitstellt. Risikoberechnungen und Trendanalysen können bei Bedarf für einzelne Biotope oder spezielle Gruppen von Spezies abgerufen werden. eControl aviation führt alle verfügbaren Datenbestände in einem Risikomodell zusammen. Neben den Punkt-Stopp-Zählungen des Vogelschlagbeauftragten können optional auch die Ad-hoc Wildlife-Beobachtungen einbezogen werden, die beispielsweise bei der Kontrolle von Flugbewegungsflächen entstehen.

Vogelschläge können mit eControl manuell erfasst oder im Format E5X aus meldepflichtigen Ereignissen gem. der EU(VO)376/2014 importiert werden. Zusätzlich verfügt eControl aviation über umfangreiche ornithologische Klassifizierungen für jede Spezies, die für eine genaue Berechnung des Vogelschlagrisikos unabdingbar sind. Bedarfsgerecht konfigurierbare Korrekturfaktoren ermöglichen eine Berücksichtigung standortspezifischer und zeitraumbezogener ornithologischer Sachverhalte.

Die Datenspeicherung von Beobachtungen, Vogelschlägen, Modellparametern und allen anderen Datenstrukturen in eControl erfolgt ausnahmslos revisionssicher gem. eControl Systemstandard.

eControl ist als webbasiertes System in beliebigen Systemumgebungen einsetzbar. Technisch basiert es auf modernster Microsoft-Technologie und einer Oracle-Datenbank, die größeren -über viele Jahre aufgebauten- Datenbeständen gerecht wird. Unsere Consultants stehen Ihnen für die Übernahme historischer Datenbestände zur Verfügung, um mit der Inbetriebnahme des Systems für Ihren Verkehrsflughafen aussagekräftige Kennzahlen zu erhalten. Das System kann auf Ihrer eigenen Serverfarm betrieben werden (self hosting) oder als Dienst in einem der größten Rechenzentren Europas durch die Arconda Systems AG bereitgestellt werden.

eControl aviation kann sowohl auf Verkehrsflughäfen, von Bird Strike Committees, als auch von Competent authorities eingesetzt werden. Standardisierte Schnittstellen ermöglichen einen einfachen Datenaustausch zwischen den involvierten Stakeholdern.

## 2 EU (VO) 139/2014 Vogelschlagrisiko

Der Flughafenbetreiber ist mit gem. EU (VO) 139/2014 in der Europäischen Union gesetzlich verpflichtet, ein systematisches Risk Assessment für das Vogelschlagrisiko vorzunehmen<sup>1,2</sup>.

### **ADR.OPS.B.020 Wildlife strike hazard reduction**

The aerodrome operator shall:

(a) assess the wildlife hazard on, and in the surrounding, of the aerodrome;

...

### **AMC1 ADR.OPS.B.020 Wildlife strike hazard reduction**

GENERAL

The aerodrome operator should:

...

(c) ensure that wildlife hazard assessments are made by competent personnel; and

(d) establish, implement and maintain a wildlife risk management programme.

### **GM1 ADR.OPS.B.020 Wildlife strike hazard reduction**

WILDLIFE RISK ASSESSMENT

(a) The aerodrome operator should:

(1) conduct a risk assessment using strike data for each species, as well as information on the presence of species, the number of individuals, and their biology, and update this regularly;

(2) take into account the number of strikes for each species and the severity of damage arising from those strikes; and

(3) target actions on those species which are present with the highest frequency and create the greatest damage.

1 Quelle: Commission Regulation (EU) No 139/2014  
<http://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:32014R0139&from=DE>

2 Quelle: Annex to ED Decision 2014/012/R - EASA - Acceptable Means of Compliance (AMC) and Guidance Material (GM) to Authority, Organisation and Operations Requirements for Aerodromes  
<https://www.easa.europa.eu/system/files/dfu/2014-012-R-Annex%20to%20ED%20Decision%202014-012-R.pdf>

Der Flugplatzbetreiber ist gem. ICAO Doc 9137 aufgefordert, Beeinträchtigungen durch Wildtiere zu kontrollieren und zu reduzieren<sup>3</sup>.

...

**3.3.1** Because of the importance of bird/wildlife control, each airport operator has the responsibility to develop, implement and demonstrate an effective bird/wildlife strike and wildlife control programme at the airport, and this should be tailored to and commensurate with the size and level of complexity of the airport, taking account of the identification of the bird hazard and the risk assessment of that hazard.

...

Im „Chapter 6: Assessment of the risk of bird/wildlife strikes“ wird die Verwendung folgender Risikomatrix empfohlen:

SEVERITY	PROBABILITY				
	Very high	High	Moderate	Low	Very low
Very high	3	3	3	2	2
Moderate	3	3	3	2	2
High	3	3	2	1	1
Low	2	2	1	1	1
Very low	1	1	1	1	1

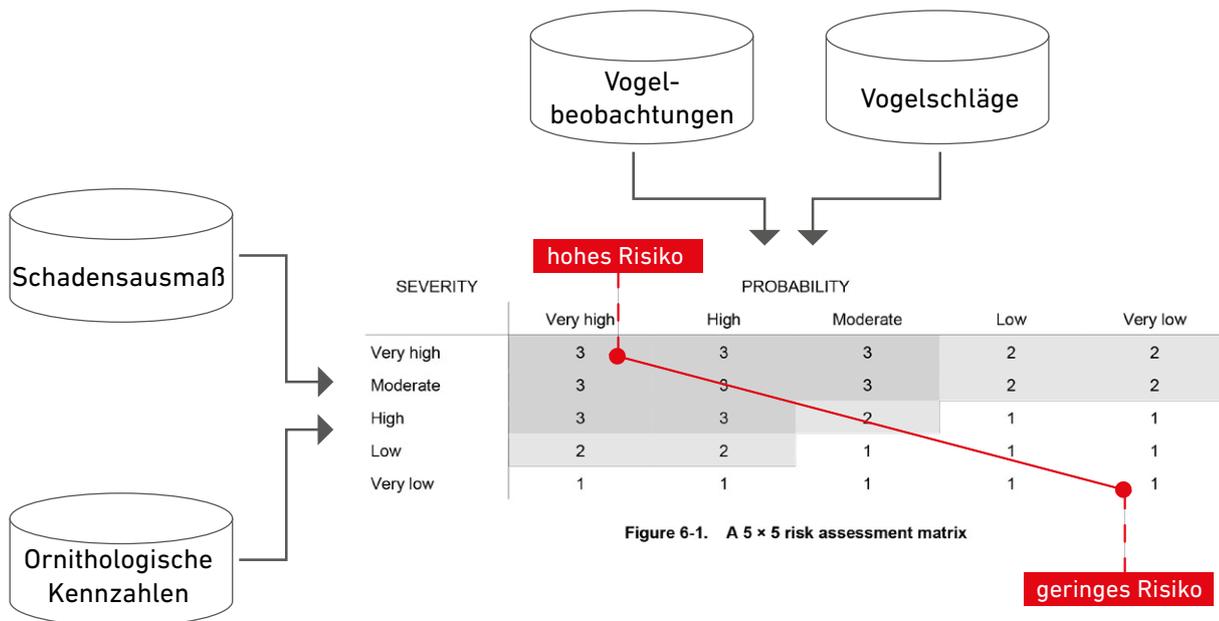
Figure 6-1. A 5 × 5 risk assessment matrix

<sup>3</sup> Quelle: ICAO Airport Services Manual Doc. 9137 - Part 3 Wildlife Control and Reduction  
<http://skybrary.aero/bookshelf/books/3185.pdf>

## 4 Das Risikomodell

Die Risikomatrix ist ein anerkanntes Standardinstrument zur Klassifizierung von Risiken.

Bei der Analyse des Vogelschlagrisikos „R“ werden die **Eintrittswahrscheinlichkeit „P“ des unerwünschten Vogelschlages** und die **potentiellen Auswirkungen eines solchen Vogelschlages „S“** für eine spezielle Vogelart, eine Spezies gegenübergestellt.



Bei dem o.a. Risk Assessment handelt es sich um ein erweitertes Modell der Wissenschaftler David C. Paton und J. Allan, das nach wissenschaftlichen Empfehlungen von Christian Hellberg vom German Bird Strike Committee den umfangreichen Bewegungsdatenbestand von eControl zur Ermittlung authentischer Risikokennzahlen nutzt.

Bei dem Risk Assessment mit eControl aviation werden empirische Daten von Vogelbeobachtungen und Vogelschlägen mit ornithologischen Klassifizierungen aus der eControl-Speziesdatenbank verschnitten, um ein aussagekräftiges Vogelschlagrisiko je Spezies zu ermitteln.

Der mehrstufige Verarbeitungsprozess zur Verarbeitung von quantitativen und qualitativen Daten ist kundenspezifisch einstellbar. Intervallgrenzen, Scores und Risikokennziffern werden nach Best practice Standard vorbesetzt und können bei Bedarf angepasst werden.

Standortspezifische Faktoren, welche die Eintrittswahrscheinlichkeit beeinflussen, können für einen Gültigkeitszeitraum definiert werden, um auf diese Weise authentische Risikoaufschläge oder -minderungen vollautomatisch in das Risikomodell einfließen lassen.

Die Berechnung der Risk Assessments erfolgt auf Knopfdruck über einen vorbesetzten Berichtsgenerator. Für jedes Risk Assessment wird vollautomatisch eine umfangreiche Dokumentation bereitgestellt.

- **Risk Assessment differenziert je Spezies**
- **Kumuliertes Vogelschlagrisiko für den gewählten Beobachtungszeitraum**
- **Schweregrad/Schadensausmaß inkl. aller relevanten Berechnungen je Spezies**
- **Vogelschlagdetailnachweis inkl. aller relevanten Detaildaten je Vogelschlag**
- **Kumuliertes Vogelschlagrisiko für den gewählten Beobachtungszeitraum**
- **Systematischer Nachweis der Modellparameter**

## 5 Tierbeobachtungen

Mit eControl aviation können systematische Vogelzählungen in Biotopen entlang einer Monitoring-Messstrecke durchgeführt werden. Das sog. Punkt-Stopp-Verfahren ist für den Flughafen selbst und für alle relevanten Außenbiotope anwendbar.

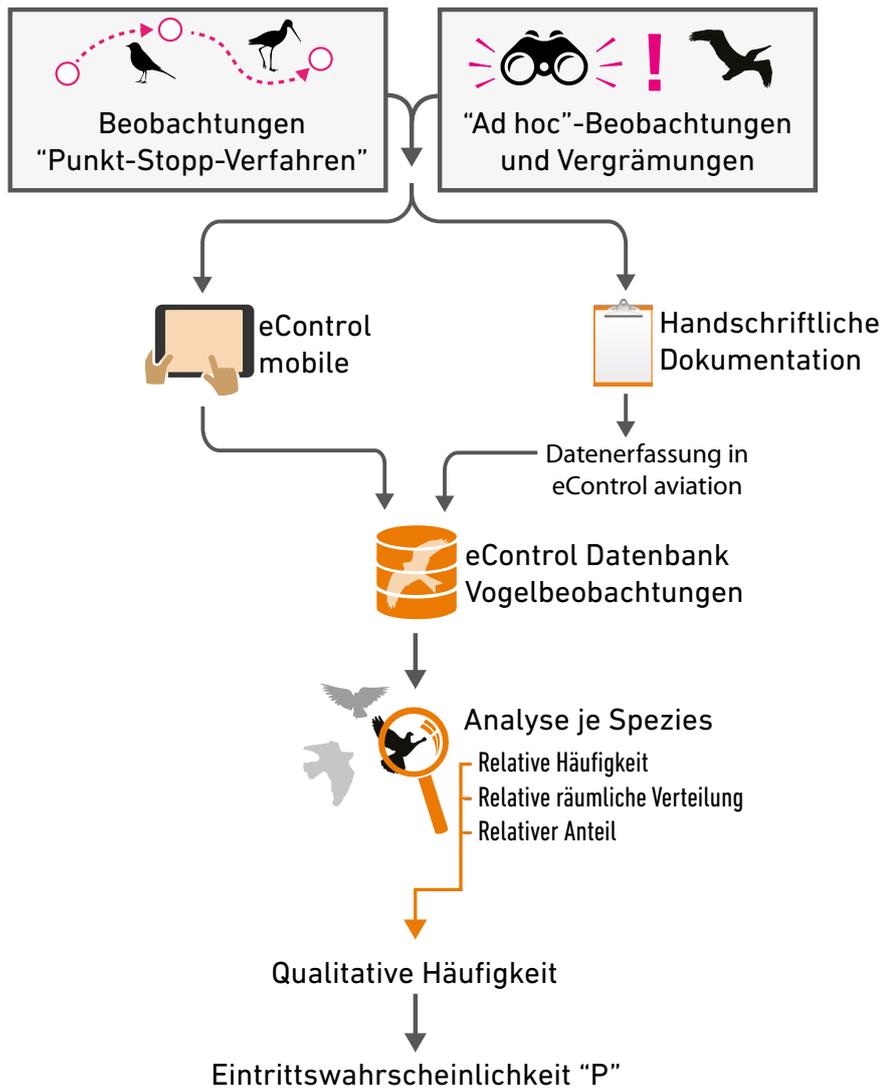
Diese Tierzählungen können direkt im Felde mit eControl mobile dokumentiert und vollautomatisch ohne weiteren Erfassungsaufwand in die zentrale Datenbank von eControl übernommen werden. Die Erfassung kann aufwandsoptimiert mobil mit Hilfe des Softwaremoduls eControl mobile erfolgen.



Die Vogelzählungen werden im Rahmen des Risk Assessments nach relativer Anzahl, relativer Häufigkeit und relativer räumlicher Verteilung qualitativ klassifiziert.

Diese qualitativen Häufigkeiten sind ein wesentliches Element zur Bestimmung der Risikokomponente „Eintrittswahrscheinlichkeit P“.

Die Vogelzählungen des Vogelschlagbeauftragten werden ohne zusätzlichen Erfassungsaufwand sowohl für das Biotopmanagement als auch als Datengrundlage für das Risk Assessment verwendet. Eine weitere Quelle von Vogelschlägen sind die sog. „Ad hoc“-Beobachtungen, die bei der regelmäßiger Kontrolle der Flugbetriebsflächen durch die operativen Einheiten dokumentiert werden.



## 6 Vogelschläge

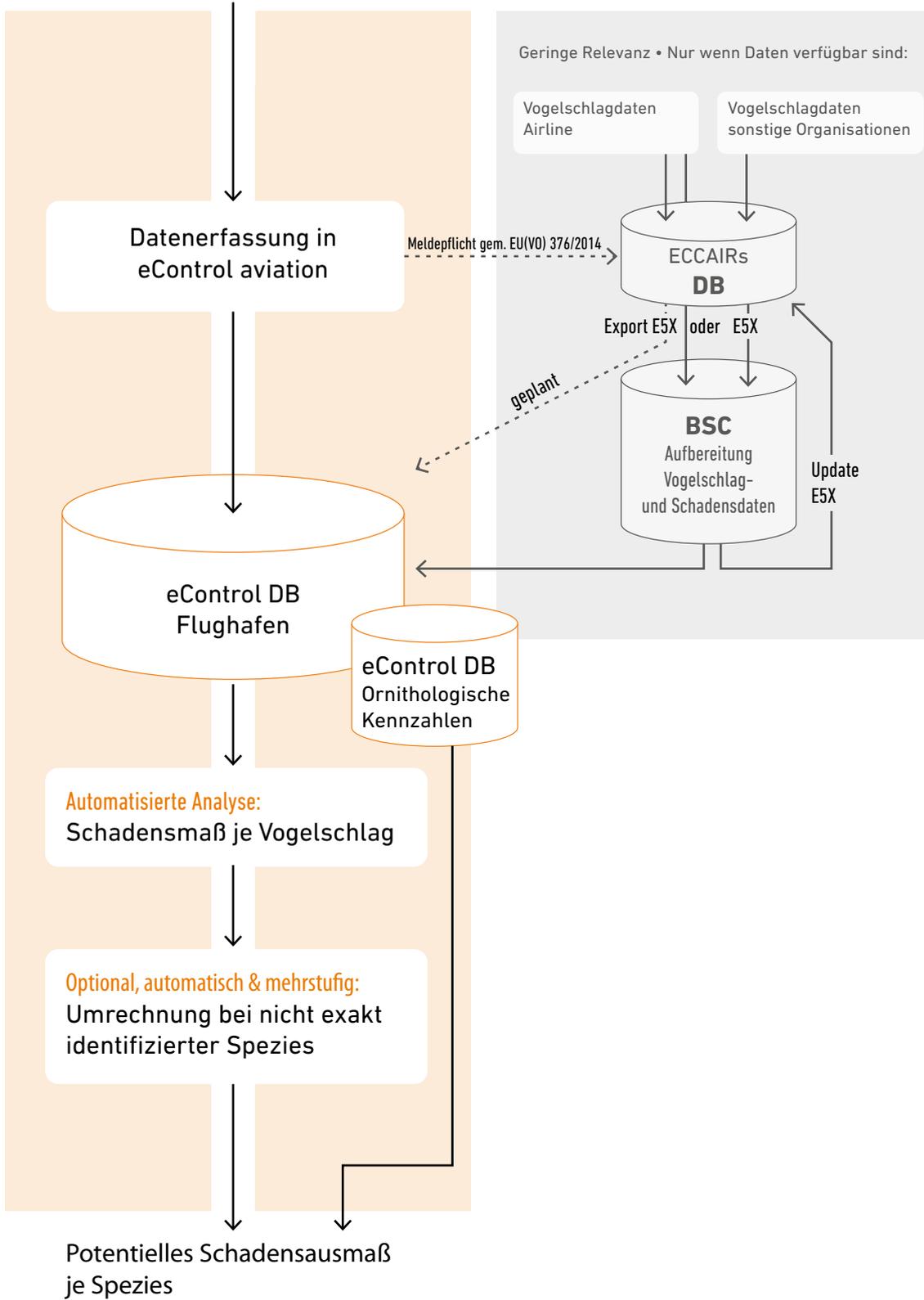
Die in der Vergangenheit dokumentierten Vogelschläge sind ein bestimmendes Element für die Schätzung des zukünftigen Vogelschlagrisikos. Vogelschläge können direkt in eControl aviation entsprechend dem Standard des ICAO DOC 9332 durch den Verkehrsflughafen erfasst werden. Zusätzlich werden Vogelschläge von den Luftverkehrsgesellschaften und anderen Organisationen an die nationalen Untersuchungsbehörden gemeldet. Diese Vogelschläge sollten für eine authentische Berechnung des Vogelschlagrisikos einbezogen werden.

Mit eControl aviation können Vogelschläge im ECCAIRS Format E5X von den nationalen Aufsichtsbehörden oder in einem proprietären eControl Format von nationalen BSC's (Bird Strike Committees) importiert werden, sofern diese Vogelschläge auf nationaler Ebene mittels eControl aviation aufbereiten.

Leider haben empirische Vogelschlagdaten weder den Anspruch auf Vollständigkeit, noch kann in jedem Fall die involvierte Spezies zuverlässig bestimmt werden.

eControl wirkt diesen Unzulänglichkeiten optional mit intelligenten Verfahren entgegen, die nach wissenschaftlicher Auffassung zu einer signifikanten Verbesserung der Datenlage führen.

# Vogelschlagsdokumentation Flughafen



Die Vogelschläge, die nicht zuverlässig einer Spezies zugeordnet werden können, können bei eControl optional über Aufschlagfaktoren bei der Risikoermittlung einbezogen werden. Diese Aufschlagfaktoren werden anhand der tatsächlichen Beteiligung von Spezies im Referenzzeitraum nach einem intelligenten Verfahren ermittelt, das jeden Vogelschlag unabhängig von der Datenqualität verarbeitet. Das historische Schadensausmaß von Vogelschlägen kann bereits über die Datenerhebung gem. ICAO-Standard näherungsweise eingestuft werden. Vogelschläge mit einem signifikanten Gefährdungspotential hatten entweder einen dokumentierten Einfluss auf den Verlauf des Fluges oder eine Beschädigung von Flugzeugteilen zur Folge. Sofern ein Vogelschlag eine Inspektion eines A/C ohne einen Schadensbefund zur Folge hatte, so wird standardmäßig von einem mittleren Schadensausmaß ausgegangen - der wirtschaftliche Schaden für den Betreiber ist auch hier erheblich.

Die Schadensklassifizierung kann jederzeit an individuelle Vorgaben angepasst werden. Das Schadensausmaß wird über eine konfigurierbare Klassifizierung je Vogelschlag erfasst. Für jede Klassifizierung sind Scores frei festlegbar, die von dem Risk assessment herangezogen werden.

Im Gliederungspunkt 6.6 der Part 3 Wildlife Control and reduction (Doc. 9137) wird ein Zeitraum von 5 Jahren für die repräsentative Berücksichtigung von Vogelschlägen nach Spezies empfohlen.

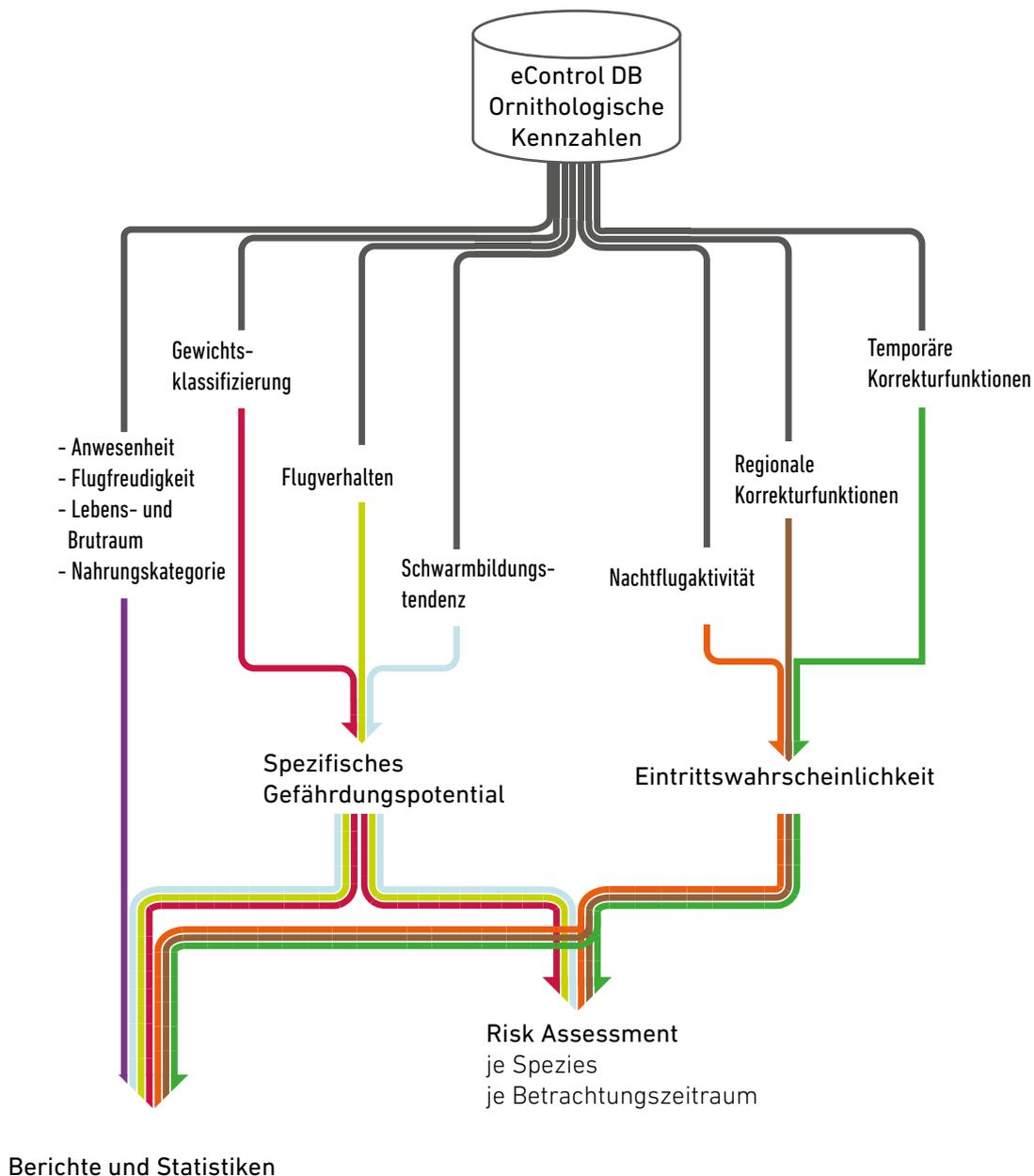
Der Betrachter erhält zur Validierung der Risikokennziffern die Möglichkeit, den Referenzzeitraum für die Berücksichtigung der Vogelschläge abweichend auf einen längeren Berechtigungszeitraum zu vergrößern um Messfehler aus der geringen Anzahl von Vogelschlägen je Spezies erkennen zu können. Die Anzahl und Festlegung der Intervallgrenzen ist systemseitig voreingestellt und kann bei Bedarf geändert werden.

Es besteht die Möglichkeit, den Referenzzeitraum für Vogelschläge abweichend von dem Analysezeitraum des Risk Assessments zu verlängern, um auch bei einer geringen Anzahl von Vogelschlägen pro Jahr eine authentische Verarbeitung der involvierten Spezies sicherzustellen.

## 7 Kennzahlen Spezies

eControl aviation verfügt über eine umfangreiche ornithologische Datenbank, die eine freie Hinterlegung biologischer Stammdaten für beliebige Spezies ermöglicht. Für 1000 Spezies bietet eControl aviation ca. 30 Kennzahlen je Spezies.

Diese Kennzahlen klassifizieren durchschnittliches Körpergewicht, Flugverhalten und -freudigkeit, Nachtflugaktivität, Ernährungs- und Brutgewohnheiten, das Zugverhalten und viele weitere Aspekte, die sowohl für das Biotopmanagement als auch für das Risk Assessment verwendet werden können. Diese Kennzahlen können bedarfsgerecht für den jeweiligen Standort nachjustiert werden, um regionale oder temporäre Einflüsse zu berücksichtigen.



# 8 Die Risikomatrix

Die Risikomatrix wird zusätzlich für eine qualitative Risikoeinschätzung verwendet, um das Risiko speziesübergreifend aggregieren zu können.

Das individuell für eine Spezies durchgeführte Risk Assessment lässt sich genau einem Element der Risikomatrix zuordnen. Jedes Element der Risikomatrix weist eine Risikokennziffer auf. Die Addition sämtlicher Risikokennziffern für einen Betrachtungszeitraum ergibt das Gesamtrisiko für den jeweiligen Standort. Die Risikokennziffern haben ordinalen Charakter, der die Messung und den Vergleich des Vogelschlagrisikos im Zeitablauf ermöglicht. Diese Trendanalyse ermöglicht eine objektive Bewertung der Maßnahmen zur Verringerung des Vogelschlagrisikos. Mit dieser Risikomatrix können systematisch Akzeptanzkriterien je Spezies verknüpft werden, um das Maßnahmen- und Biotopmanagement je Spezies nach objektiven Gesichtspunkten zu steuern.

**Hohes, nicht tolerierbares Vogelschlagrisiko**  
-> Zusätzliche Risikominderungsmaßnahmen erforderlich

**Mittleres, tolerierbares Vogelschlagrisiko**  
-> Kontinuierliche, jährliche Überprüfung der Minderungsmaßnahmen auf Wirksamkeit

**Geringes, akzeptables Vogelschlagrisiko**  
-> Keine zusätzlichen Maßnahmen erforderlich

Die qualitative Risikoeinschätzung kann kundenseitig an die individuellen Anforderungen der Flughäfen angepasst werden.

		Gesamtwahrscheinlichkeit			
		Low	Medium	High	Very high
Schweregrad	Sehr gering	<b>Akzeptabel</b> 34 x 0,010 <b>0,340</b>	<b>Akzeptabel</b> 99 x 0,100 <b>9,900</b>	<b>Akzeptabel</b> 0 x 1,000 <b>0,000</b>	<b>Tolerierbar</b> 0 x 10,000 <b>0,000</b>
	Gering	<b>Akzeptabel</b> 62 x 0,100 <b>6,200</b>	<b>Akzeptabel</b> 36 x 1,000 <b>36,000</b>	<b>Tolerierbar</b> 2 x 10,000 <b>20,000</b> Turmfalke Trauerseeschwalbe	<b>Nicht tolerierbar</b> 0 x 100,000 <b>0,000</b>
	Mittel	<b>Akzeptabel</b> 24 x 1,000 <b>24,000</b>	<b>Tolerierbar</b> 10 x 10,000 <b>100,000</b> Kormoran Weißstorch Rotmilan Star Kokkrabe Saatkrahe Rabenkrahe Nebelkrahe Dohle Seeadler	<b>Nicht tolerierbar</b> 0 x 100,000 <b>0,000</b>	<b>Nicht tolerierbar</b> 0 x 1.000,000 <b>0,000</b>
	Hoch	<b>Tolerierbar</b> 0 x 10,000 <b>0,000</b>	<b>Nicht tolerierbar</b> 0 x 100,000 <b>0,000</b>	<b>Nicht tolerierbar</b> 0 x 1.000,000 <b>0,000</b>	<b>Nicht tolerierbar</b> 0 x 10.000,000 <b>0,000</b>
	Sehr hoch	<b>Nicht tolerierbar</b> 0 x 100,000 <b>0,000</b>	<b>Nicht tolerierbar</b> 0 x 10.000,000 <b>0,000</b>	<b>Nicht tolerierbar</b> 0 x 100.000,000 <b>0,000</b>	<b>Nicht tolerierbar</b> 0 x 100.000,000 <b>0,000</b>
	Anzahl Species		<b>267,000</b>		<b>Kumuliertes Risiko</b>

In der vorstehend angeführten Risikomatrix werden die Voreinstellungen des Systems aufgeführt. Sämtliche Klassifizierungen und die Anzahl der jeweiligen Elemente, Quantifizierungen etc. sind vollständig variabel über Datenbankeinstellungen implementiert und können bei Bedarf kundenseitig an Standortspezifika und behördliche Anforderungen angepasst werden.

## 9 Durchführung des Risk Assessment

Das Risk Assessment kann mit eControl aviation jederzeit auf Benutzeranforderung durchgeführt werden. Zahlreiche Berechnungsparameter ermöglichen dem Vogelschlagbeauftragten die gezielte Verprobung von vermuteten Wirkungsketten und Einflussgrößen. Erkannte Kausalitäten können mit diversen Statistiken des Biotopmanagements abgeglichen werden, die mit exakt gleichen Berechnungsparametern systemseitig durchgerechnet werden können, um die Effizienz der Maßnahmen zur Verringerung des Vogelschlagrisikos sicherzustellen.

**Risk Assessment Species** Berichte > BirdControl > Statistiken > Statistik Trendanalyse Beobachtungen

Selektionskriterien Berichtsdarstellung

**Allgemeine Selektionskriterien** Beobachter  Ökologische Kriterien

Standort: Arconda AG

Karte: BirdControl

Ermittlungszeitraum von/bis: 01.01.2017 / 17.04.2017

Messverfahren: - Alle

Durchschnittsverfahren: Anteil an Vogelschlägen mit Aufschlagsfaktor

Meldungen: Meldung Tierkollision DAVVL

Korrekturfaktoren:

Flugfreudigkeit:

Nachtflugaktivität:

Jahresspezifische Korrekturfaktoren:

Darstellungform: Detailinformationen Eintrittswahrscheinlichkeit

Sortierung: Species ansteigend

Selektionsebene: Tierkategorien

Tierkategorien:

- Vogel
- Säugetiere
- nicht spez.-

Die o.a. Selektionskriterien stehen für diverse Bird Control Statistiken zur Verfügung. Nachstehend werden die wichtigsten Reportgeneratoren des Softwaremoduls Bird Control angeführt.

- **Birdstrike Tageszeitanalyse**
- **Beobachtungshäufigkeiten und Vegetationsdaten**
- **Häufigkeitsverteilung Vögel**
- **Häufigkeitsverteilung Vögeln nach Teilflächen**
- **Kartographische Auswertung**
- **Tierkollisionen gruppiert nach Tierarten**
- **Meldung Tierkollisionen und -beobachtungen**
- **Monatsmittelwerte Vogelbeobachtungen**
- **Tierarten Häufigkeitsverteilung täglich**
- **Tierkollisionen Höhenprofil**
- **Tiertotfunde**
- **Trendanalyse und Beobachtungen**

Darüber hinaus können die Selektionskriterien für verschiedene Reportgeneratoren verwendet werden.

# 10 Parameter Risk Assessment und Trendanalyse

- **Zeitraum von/bis** (Risk Assessment Betrachtungszeitraum vgl. 11-15)

Spezifikation eines Betrachtungszeitraumes für Vogelbeobachtungen  
oder

Typ und Anzahl Berechnungsintervalle (s. Kapitel „15. Risk Assessment Trendanalyse“)

- **Referenzzeitraum Vogelschläge**

Spezifikation eines abweichenden, repräsentativen Referenzzeitraumes für Vogelschläge, um eine repräsentative Verteilung von Vogelschlägen nach Spezies zu gewährleisten

- **Standort**

Verschiedene Standorte bzw. Flughäfen können differenziert ausgeweitet werden

- **Biotope**

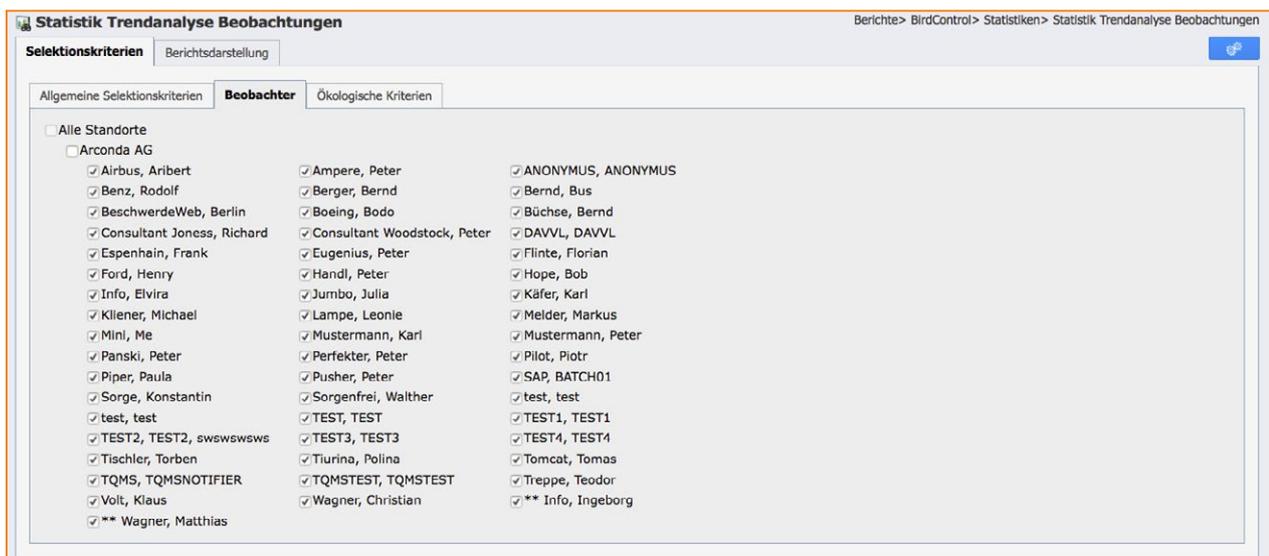
Vogelbeobachtungen können auf einzelne Biotope bzw. auf eine gewünschte Menge von Biotopen eingegrenzt werden. Auf diese Weise können beispielsweise Erhebungen von Aussenbiotopen von der Berechnung des Risk Assessment ausgeschlossen werden.

- **Zählverfahren**

Das Zählverfahren ermöglicht eine Eingrenzung von Vogelbeobachtungen auf Punkt-Stopp-Zählungen oder Ad hoc Beobachtungen (z.B. aus der Kontrolle von Flugbetriebsflächen)

- **Beobachter/Personal**

Auf einer separaten Registerzunge können die Beobachtungen auf eine bestimmte Gruppe von Beobachtern eingegrenzt werden, um unterschiedliche ornithologische Befähigung des Personals zu berücksichtigen, die zu einer verschiedenartigen Häufigkeitsverteilung der beobachteten Spezies führen können.



Die Selektion der Beobachter ist für alle Statistiken des eControl Biotopmanagements standardisiert.

- **Häufigkeitsermittlung**

Bei der Ermittlung der Zahlhäufigkeiten von Spezies oder Vogelbeobachtungen kann zwischen:

- Häufigkeiten je Begehung und
- Häufigkeiten je Begehungs- und Beobachtungszeitpunkt

gewählt werden.

- **Häufigkeitsverteilung Spezies**

Das Verfahren zur Berechnung der Anzahl und Verteilung von Vogelschlägen bietet drei Optionen:

- a) Vogelschläge identifizierter Spezies / Gesamt Anzahl aller Vogelschläge
- b) -" / Gesamtanzahl aller Vogelschläge mit identifizierten Vogelschlägen
- c) Alle Vogelschläge inkl. Aufschlagsfaktoren für nicht genau identifizierte Spezies / Anzahl aller Vogelschläge

Die Variante a) liefert die geringsten Häufigkeiten, die Variante b) führt zu erhöhten Anteilen für Vogelschläge „n“. Variante c) nutzt alle zur Verfügung stehenden Informationen und bietet eine authentische Verteilung von Vogelschlägen, die höher als bei der Variante a) aber geringer als bei selektiver Betrachtung der Variante b) ist. Voreinstellung ist die Variante c).

- **Meldungstyp Vogelschläge**

Die Berücksichtigung von Vogelschlägen kann auf den selbstständig durch den Flughafen erfassten Vogelschlägen „Meldung Vogelschläge“ oder auf Vogelschlagsmeldungen basieren, die vom jeweiligen Bird Strike Committee (BSC) bzw. durch die Aufsichtsbehörde im Format E5X bereitgestellt wurden.

Voreinstellung ist: „Meldung Vogelschläge“

- **Flugphasen (und areas)**

Mit diesem Parameter können Vogelschläge differenziert nach der Flugphase berücksichtigt werden, in der diese aufgetreten sind. Voreingestellt sind alle Flugphasen der „areas 1 und 2“, bei denen davon ausgegangen werden kann, dass diese in den Verantwortungsbereich des Flughafens fallen.

Es obliegt dem Betrachter, die zu berücksichtigen Flugphasen vorzugeben. Eine sehr restriktive Berücksichtigung kann zu einer latent zu geringen Risikoeinstufung führen. In diesem Zusammenhang sei auch auf den GM2 ADR.OPS.B.020 Wildlife strike hazard reduction des Annex zur EU(VO) 130/2014 hingewiesen, der einen Überwachungsbereich des Wildlife Risk Managements von 13Km (7nm) ausgehend vom Referenzpunkt des Flughafens vorsieht.

# 11 Eintrittswahrscheinlichkeit

Die Statistik Risk Assessment - Eintrittswahrscheinlichkeit dokumentiert die zugrundeliegende Berechnung:

Risk Assessment Species

Standort: Arconda Allport  
 Karte: Bird Control - Arconda Airport (160), Monitoring Messstrecke AC  
 Ermittlungszeitraum 01.01.2017/31.07.2017  
 von/bis:  
 Referenzzeitraum 01.08.2012/31.07.2017  
 Tierkollisionen von/bis:  
 Messverfahren: - Alle -  
 Durchschnittsverfahren: Anteil an Vogelschlägen mit Aufschlagfaktor  
 Meldungen: Gefahrenmeldung Tierkollision DAVVL  
 Häufigkeitsberechnung: Häufigkeit je Begehung  
 Flugphase: Sinkflug (2.500 - > 1.000 ft) - Area 3, Sinkflug (1.000 - > 200 ft) - Area 2, Landung (200 - > 0ft) - Area 1, Rollen Landung (0 ft) - Area 1, Rollen (0 ft) - Area 1, Stand (0 ft) - Area 1, Start (0 ft) - Area 1, Start (> 0 - 500 ft) - Area 1, Unbekannt - Area 1, Steigflug (> 500 - 1.500 ft) - Area 2, Steigflug (> 1.500 - 5.000 ft) - Area 3, Reiseflug - Area 4, Unbekannt - Area 5  
 Flugfreudigkeit:   
 Nachtflugaktivität:   
 Jahresspezifische Korrekturfaktoren:   
 Darstellung: Risk Assessment je Species  
 Sortierung: Eintrittswahrscheinlichkeit  
 Beobachter: Alle  
 Ökologische Kriterien:

Tierart	Wissenschaftlicher Name	Quantitative Gesamthäufigkeit Σ Scores [B]	Eintrittswahrscheinlichkeit P				Gesamt-wahrscheinlichkeit Σ Scores [F]	Spezifisches Gefährdungspotential Klassifizierung	Schweregrad S		Risiko R			
			Relative Vogelschlag-häufigkeit Relativer Anteil [C]	Quantitative Eintrittswahrscheinlichkeit Σ Scores [D]	Korrektur-faktoren Δ Scores [E]	Relative Schadensquote je Species Relativer Anteil			Schweregrad Vogelschläge Species Σ Scores [K]	Risikoklassifizierung Risikomatrix Vogelschlag				
Selektion	s		Summe:	2 / 52										
			Anzahl	10,50					VS Anzahl Schaden / ges	15,000 / 10,500				
			Anteil	20,192%				Produkt	8	Anteil	1,429%	Σ Scores	1,750	
Trauereschwalbe	Chlidonias niger	Klasse Low	Klasse	Very high	Klasse	High	Klasse	High	Klasse	Medium	Klasse	Sehr gering	Σ Scores	2 (5)
	9902074	Σ Scores	1 (4)	Score	4 (4)	Score	1	Score	Score	3 (6)	Score	3 (6)	Score	2 (5)
			Anzahl	14,50					VS Anzahl Schaden / ges	22,000 / 14,500				
			Anteil	27,885%				Produkt	16	Anteil	1,517%	Σ Scores	2,167	
Turmfalke	Falco tinnunculus	Klasse Low	Klasse	Very high	Klasse	High	Klasse	High	Klasse	High	Klasse	Sehr gering	Σ Scores	2 (5)
	9902039	Σ Scores	1 (4)	Score	4 (4)	Score	1	Score	Score	3 (6)	Score	4 (6)	Score	2 (5)
			Anzahl	0,10					VS Anzahl Schaden / ges	0,400 / 0,100				
			Anteil	0,192%				Produkt	32	Anteil	4,000%	Σ Scores	3,083	
Dohle	Corvus monedula	Klasse Low	Klasse	Medium	Klasse	Medium	Klasse	Medium	Klasse	Very high	Klasse	Gering	Σ Scores	3 (5)
	9902181	Σ Scores	1 (4)	Score	2 (4)	Score	1	Score	Score	5 (6)	Score	2 (5)	Score	3 (5)
			Anzahl	0,10					VS Anzahl Schaden / ges	0,400 / 0,100				
			Anteil	0,192%				Produkt	16	Anteil	4,000%	Σ Scores	2,667	
Kollkrabe	Corvus corax	Klasse Low	Klasse	Medium	Klasse	Medium	Klasse	Medium	Klasse	High	Klasse	Gering	Σ Scores	3 (5)
	9902177	Σ Scores	1 (4)	Score	2 (4)	Score	1	Score	Score	2 (6)	Score	2 (5)	Score	3 (5)
			Anzahl	0,05263158					VS Anzahl Schaden /	0,053 / 0,053				

# 12 Potentielles Schadensausmaß

Die Statistik Risk Assessment - Detailinformationen Schweregrad stellt Detailinformationen für das potentielle Schadensausmaß je Spezies für das jeweilige Risk Assessment bereit.

**Risk Assessment Species** Berichts- > BrdControl > Risk Assessment > Risk Assessment Species

Selektionskriterien **Berichtsdarstellung**

Risk Assessment Detailinformationen Schweregrad

Standort: Arconda Airport  
 Karte: Bird Control - Arconda Airport (160), Monitoring Messstrecke AC  
 Ermittlungszeitraum 01.01.2017/31.07.2017  
 von/bis:  
 Referenzzeitraum 01.08.2012/31.07.2017  
 von/bis:  
 Messverfahren: - Alle -  
 Durchschnitsverfahren: Anteil an Vogelschlägen mit Aufschlagfaktor  
 Meldungen: Gefahrenmeldung Tierkollision DAVL  
 Häufigkeitsberechnung: Häufigkeit je Begehung  
 Flugphase: Sinkflug (2.500 - >1.000 ft) - Area 3, Sinkflug (1.000 - >200 ft) - Area 2, Landung (200 - >0ft) - Area 1, Rollen Landung (0 ft) - Area 1, Rollen (0 ft) - Area 1, Stand (0 ft) - Area 1, Start (0 ft) - Area 1, Start (>0 - 500 ft) - Area 1, Unbekannt - Area 1, Steigflug (>500 - 1.500 ft) - Area 2, Steigflug (>1.500 - 5.000 ft) - Area 3, Reiseflug - Area 4, Unbekannt - Area 5  
 Flugfreudigkeit:   
 Nachtflugaktivität:   
 Jahresspezifische Korrekturfaktoren:   
 Darstellung: Risk Assessment Detailinformationen Schweregrad  
 Sortierung: Eintrittswahrscheinlichkeit  
 Beobachter: Alle  
 Ökologische Kriterien:

Tierart	Wissenschaftlicher Name	Körpermasse	Schwarmbildung	Flugfreudigkeit	Spezifisches Gefährdungspotential	Schadensquote je Species	Schweregrad Vogelschläge Species
Selektion	ID	Klassifizierung[6.1]	Klassifizierung[6.2]	Klassifizierung[6.3]	Klassifizierung[H]	Ø Schaden[J]	Ø Scores[K]
Steinadler	Aquila chrysaetos	Klasse 1.001-5.000 g	Klasse Usually solitary or widely spaced	Klasse Rapid direct	Produkt Klasse High	Schadensindex / Anzahl VS 0,27/0,27 Ø Schaden 1,000	Ø Scores 2,000
	9902415	Score 16,000	Score 1,000	Score 1,000	Score 4 ( )	Sehr gering Klasse 1 ( )	Gering Score 2( )
Seeadler	Haliaeetus albicilla	Klasse > 5.000 g	Klasse Usually solitary or widely spaced	Klasse Rapid direct	Produkt Klasse Very high	Schadensindex / Anzahl VS 0,27/0,27 Ø Schaden 1,000	Ø Scores 3,000
	9902414	Score 32,000	Score 1,000	Score 1,000	Score 5 ( )	Sehr gering Klasse 1 ( )	Mittel Score 3( )
Merlin	Falco columbarius	Klasse 201-1.000 g	Klasse Usually solitary or widely spaced	Klasse Slow, meandering, erratic, hovering, manoeuvrable	Produkt Klasse High	Schadensindex / Anzahl VS 0,00/0,00 Ø Schaden 0,000	Ø Scores 2,000
	9902038	Score 8,000	Score 1,000	Score 2,000	Score 4 ( )	Sehr gering Klasse 1 ( )	Gering Score 2( )
Baumfalke	Falco subbuteo	Klasse 201-1.000 g	Klasse Usually solitary or widely spaced	Klasse Slow, meandering, erratic, hovering, manoeuvrable	Produkt Klasse High	Schadensindex / Anzahl VS 0,00/0,00 Ø Schaden 0,000	Ø Scores 2,000
	9902037	Score 8,000	Score 1,000	Score 2,000	Score 4 ( )	Sehr gering Klasse 1 ( )	Gering Score 2( )
Wandfalke	Falco peregrinus	Klasse 201-1.000 g	Klasse Usually solitary or widely spaced	Klasse Slow, meandering, erratic, hovering, manoeuvrable	Produkt Klasse High	Schadensindex / Anzahl VS 0,00/0,00 Ø Schaden 0,000	Ø Scores 2,000
	9902036	Score 8,000	Score 1,000	Score 2,000	Score 4 ( )	Sehr gering Klasse 1 ( )	Gering Score 2( )

# 13 Risk Assessment je Spezies und Betrachtungszeitraum

Das Risk Assessment je Spezies und Betrachtungszeitraum ergibt sich aus der Zusammenführung von Eintrittswahrscheinlichkeit und potentiellen Schadensausmaß. eControl aviation stellt den nachfolgend angeführten Bericht zur Verfügung:

**Risk Assessment Species** Berichte > BirdControl > Risk Assessment > Risk Assessment Species

Standort: **Arconda Airport**  
 Karte: **Bird Control - Arconda Airport (100), Monitoring Messstrecke AC**  
 Ermittlungszeitraum: **01.01.2017/19.07.2017**  
 vor/bis: **20.07.2012/19.07.2017**  
 Tierkollisionen von/bis: **- Alle -**  
 Messverfahren: **- Alle -**  
 Durchschnittsverfahren: **Anteil an Vogelschlägen mit Aufschlagsfaktor**  
 Meldungen: **Gefahrenmeldung Tierkollision DAVU**

Häufigkeitsberechnung: **Häufigkeit je Begehung**  
 Flughöhe: **Sinkflug (>2.500 - >1.000 ft) - Area 3, Sinkflug (1.000 - >200 ft) - Area 2, Landung (200 - >0ft) - Area 1, Rollen Landung (0 ft) - Area 1, Rollen (0 ft) - Area 1, Stand (0 ft) - Area 1, Start (0 ft) - Area 1, Start (>0 - 500 ft) - Area 1, Unbekannt - Area 1, Steigflug (>500 - 1.500 ft) - Area 2, Steigflug (>1.500 - 5.000 ft) - Area 3, Reiseflug - Area 4, Unbekannt - Area 5**

Flugfreudigkeit:   
 Nachtflugaktivität:   
 Jahresspezifische Korrekturfaktoren:

Darstellung: **Risk Assessment je Species**  
 Sortierung: **Eintrittswahrscheinlichkeit**  
 Beobachter: **Alle**

Ökologische Kriterien:

Tierart	Wissenschaftlicher Name	Eintrittswahrscheinlichkeit P					Schweregrad S			Risiko R	
		Quantitative Gesamthäufigkeit Σ Scores [B]	Relative Vogelschlagshäufigkeit Relativer Anteil [C]	Quantitative Eintrittswahrscheinlichkeit Σ Scores [D]	Korrekturfaktoren Δ Scores [E]	Gesamtwahrscheinlichkeit Σ Scores [F]	Spezifisches Gefährdungspotential Klassifizierung	Relative Schadensquote je Species Relativer Anteil	Schweregrad Vogelschläge Species Σ Scores [K]	Risikoklassifizierung	Risikomatrix Vogelschlag
<b>Selektion</b>		<b>S</b>	<b>2/53</b>	<b>Selektion</b>	<b>t</b>	<b>Selektion</b>	<b>-</b>	<b>Selektion</b>	<b>t1</b>	<b>Klasse</b>	<b>Index</b>
		Anzahl	10,50					VS Anzahl Schaden / ges	15,000 / 10,500		
		Anteil	19,811%					Anteil	1,429%	Σ Scores	1,750
Trauerseeschwalbe	Chlidonias niger	Klasse	Low	Klasse	Very high	Klasse	High	Produkt	8	Klasse	Sehr gering
	9902074	Σ Scores	1 (4)	Score	4 (4)	Score	1	Score	3	Score	2 (5)
		Anzahl	14,50					VS Anzahl Schaden / ges	22,000 / 14,500		
		Anteil	27,358%					Produkt	16	Σ Scores	2,167
Turmfalke	Falco tinnunculus	Klasse	Low	Klasse	Very high	Klasse	High	Klasse	High	Klasse	Sehr gering
	9902039	Σ Scores	1 (4)	Score	4 (4)	Score	1	Score	3	Score	2 (5)
		Anzahl	0,10					VS Anzahl Schaden / ges	0,400 / 0,100		
		Anteil	0,189%					Produkt	32	Σ Scores	3,083
Dohle	Corvus monedula	Klasse	Low	Klasse	Medium	Klasse	Medium	Klasse	Very high	Klasse	Mittel
	9902181	Σ Scores	1 (4)	Score	2 (4)	Score	1	Score	2	Score	3 (5)
		Anzahl	0,10					VS Anzahl Schaden / ges	0,400 / 0,100		

Das Risk Assessment basiert auf einer Vielzahl von Berechnungen zur Eintrittswahrscheinlichkeit und des potentiellen Schadensausmaßes, wobei für jede Risikobetrachtung spezifische Reports abgerufen werden können, um Transparenz bezüglich der Berechnungsgrundlage zu schaffen.

## 14 Risk Assessment - Kumuliert für einen Betrachtungszeitraum

Die Einordnung der Spezies in die Risikomatrix und die anschließende Summierung der Risikokennziffern ermöglicht eine vollständige Risikomessung unter Beachtung aller Spezies. Diese Betrachtung ist für die Überprüfung der Wirksamkeit der Maßnahmen der Vogelschlagverhütung erforderlich, weil Maßnahmen zur Bekämpfung einzelner Spezies oder Gattungen oftmals unerwünschte Kompensationseffekte nach sich ziehen. Nachdem das Vorkommen von Greifvögeln reduziert wurde, kann die Zunahme der Beutevögel den Risikominderungseffekt kompensieren oder überkompensieren. Kompensationseffekte werden durch die Berücksichtigung aller Spezies im Rahmen des Risk Assessments - Beobachtungszeitraum einbezogen.

Selektionskriterien **Berichtsdarstellung**



Risk Assessment Species kumuliert

Standort: Arconda Airport  
 Karte: Bird Control - Arconda Airport (160), Monitoring Messstrecke AC  
 Ermittlungszeitraum 01.01.2017/31.07.2017  
 von/bis:  
 Referenzzeitraum 01.08.2012/31.07.2017  
 Tierkollisionen von/bis:  
 Messverfahren: - Alle -  
 Durchschnittsverfahren: Anteil an Vogelschlägen mit Aufschlagsfaktor  
 Meldungen: Gefahrenmeldung Tierkollision DAVVL  
 Häufigkeitsberechnung: Häufigkeit je Begehung  
 Flugphase: Sinkflug (2.500 - >1.000 ft) - Area 3, Sinkflug (1.000 - >200 ft) - Area 2, Landung (200 - >0ft) - Area 1, Rollen Landung (0 ft) - Area 1, Rollen (0 ft) - Area 1, Stand (0 ft) - Area 1, Start (0 ft) - Area 1, Start (>0 - 500 ft) - Area 1, Unbekannt - Area 1, Steigflug (>500 - 1.500 ft) - Area 2, Steigflug (>1.500 - 5.000 ft) - Area 3, Reiseflug - Area 4, Unbekannt - Area 5  
 Flugfreudigkeit:   
 Nachtflugaktivität:   
 Jahresspezifische:   
 Korrekturfaktoren:  
 Darstellung: Risk Assessment Species kumuliert  
 Sortierung: Eintrittswahrscheinlichkeit  
 Beobachter: Alle  
 Ökologische Kriterien:

		Gesamtwahrscheinlichkeit			
		Low	Medium	High	Very high
Schweregrad	Sehr gering	<b>Akzeptabel</b> 34 x 0,010 <b>0,340</b>	<b>Akzeptabel</b> 99 x 0,100 <b>9,900</b>	<b>Akzeptabel</b> 0 x 1,000 <b>0,000</b>	<b>Tolerierbar</b> 0 x 10,000 <b>0,000</b>
	Gering	<b>Akzeptabel</b> 62 x 0,100 <b>6,200</b>	<b>Akzeptabel</b> 36 x 1,000 <b>36,000</b>	<b>Tolerierbar</b> 2 x 10,000 <b>20,000</b> Turmfalke Trauerseeschwalbe	<b>Nicht tolerierbar</b> 0 x 100,000 <b>0,000</b>
	Mittel	<b>Akzeptabel</b> 24 x 1,000 <b>24,000</b>	<b>Tolerierbar</b> 10 x 10,000 <b>100,000</b> Kormoran Weißstorch Rotmilan Star Kollirabe Saatkrähe Rabenkrähe Nebekrähe Dohle Seeadler	<b>Nicht tolerierbar</b> 0 x 100,000 <b>0,000</b>	<b>Nicht tolerierbar</b> 0 x 1,000,000 <b>0,000</b>
	Hoch	<b>Tolerierbar</b> 0 x 10,000 <b>0,000</b>	<b>Nicht tolerierbar</b> 0 x 100,000 <b>0,000</b>	<b>Nicht tolerierbar</b> 0 x 1,000,000 <b>0,000</b>	<b>Nicht tolerierbar</b> 0 x 10,000,000 <b>0,000</b>
	Sehr hoch	<b>Nicht tolerierbar</b> 0 x 100,000 <b>0,000</b>	<b>Nicht tolerierbar</b> 0 x 10,000,000 <b>0,000</b>	<b>Nicht tolerierbar</b> 0 x 10,000,000 <b>0,000</b>	<b>Nicht tolerierbar</b> 0 x 100,000,000 <b>0,000</b>
	<b>Anzahl Species</b>		<b>267,000</b>		<b>Kumuliertes Risiko</b>

Datenquellen

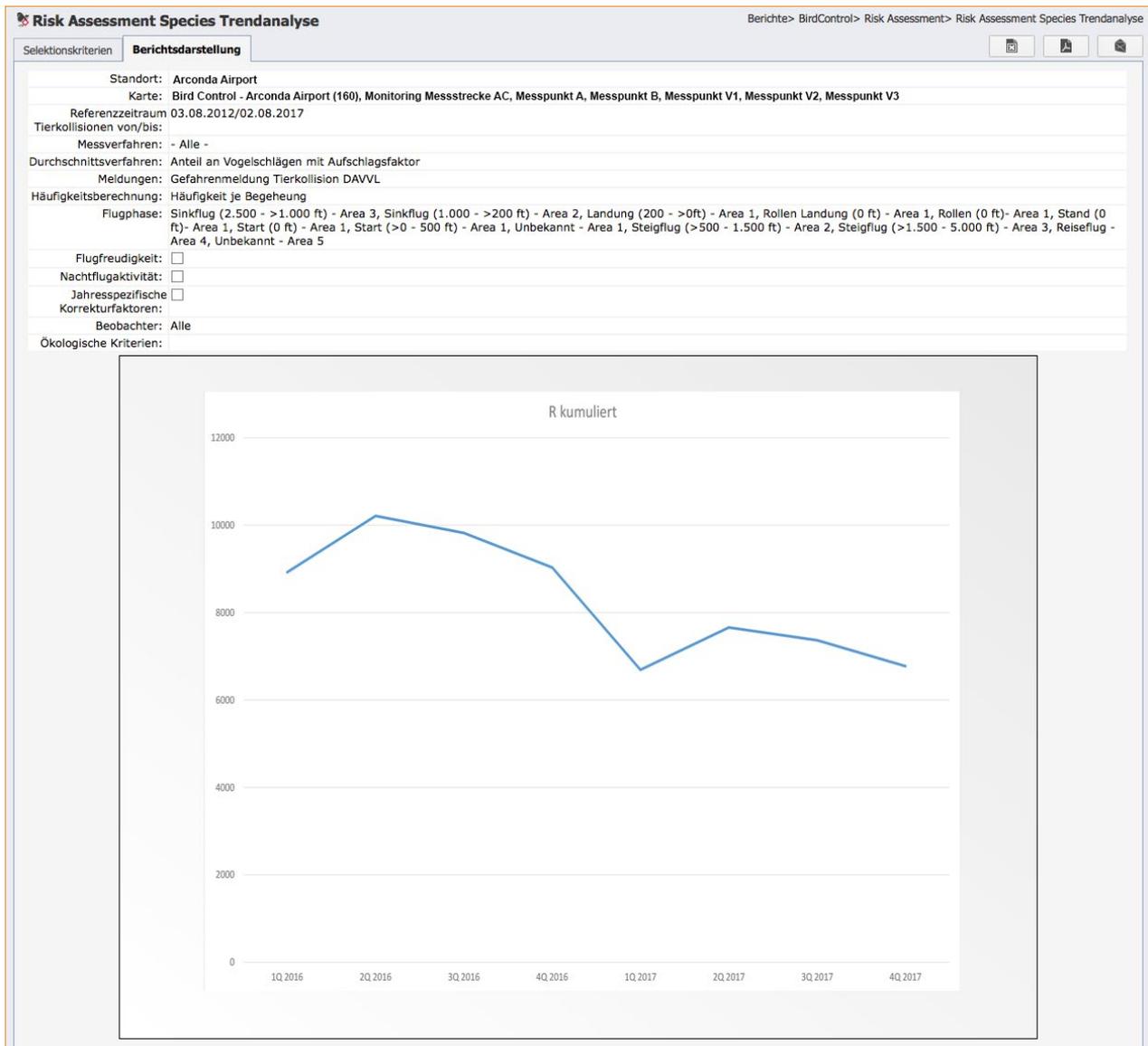
Ökologische Stammdaten eControl aviation (Bericht Ökologische Kriterien)  
 Vogelbeobachtungen und Vogelschläge (div. Wildlife-Statistiken)  
 Modellparameter (Bericht Modellparameter Eintrittswahrscheinlichkeit und Schweregrad)  
 Eintrittswahrscheinlichkeit (Bericht Risk Assessment Detailinformationen Eintrittswahrscheinlichkeit)  
 Schweregrad (Bericht Risk Assessment Detailinformationen Schweregrad)  
 Riskassessment je Species (Bericht Risk Assessment je Species)

# 15 Risk Assessment Trendanalyse

Die langfristige Entwicklung des Vogelschlagrisikos kann nur über eine Trendanalyse nachgewiesen werden. Bei der Trendanalyse Risk Assessment wird systemseitig ein eigenes Risk Assessment für jedes Betrachtungsintervall durchgeführt. eControl stellt sicher, dass temporäre Korrekturfaktoren korrekt berücksichtigt werden und führt die Risk Assessments für die einzelnen Betrachtungsintervalle mit denselben Modellparametern durch, um Verfälschungen der Trendanalyse zu vermeiden.

Die Trendanalyse kann für einen Monat, Quartal oder ein Jahr dargestellt werden, wobei das System bis zu 36 Betrachtungsintervalle unterstützt.

Um das Aufkommen und die Verteilung von Vogelschlägen je Spezies statistisch geeignet berücksichtigen zu können, kann selbstverständlich auch hier ein abweichender repräsentativer Betrachtungszeitraum für Vogelschläge eingestellt werden. Auffälligkeiten in der Trendanalyse können durch einzelne Risk Assessments gem. Gliederungspunkten 10,11,12 und 13 untersucht werden, wobei identische Untersuchungsparameter gewählt werden können, um die gewünschten Detailinformationen abrufen zu können.



# eControl

Process Management

Operation Management

Safety Management

Audit Management

Qualification Management

Compliance Management

Environmental Bird Control Management / Risk Assessment

Kunden:



Kunden international:

