

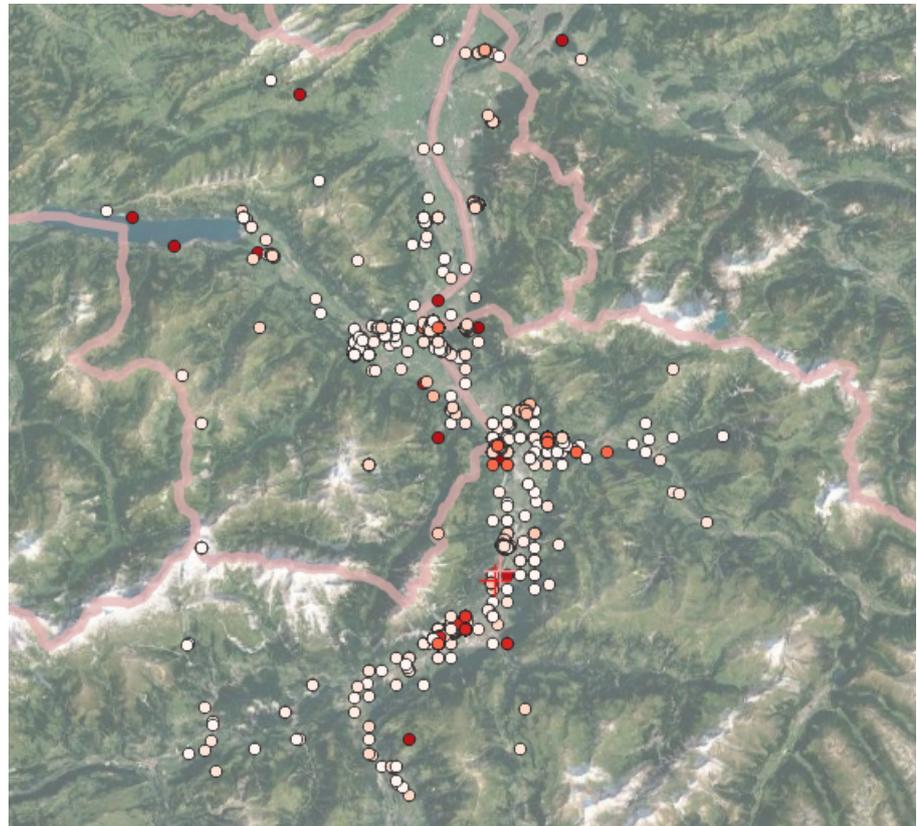
AUFTRAGGEBER:  
Calandawind AG

7023 Haldenstein

ARNAL

BÜRO FÜR NATUR UND LANDSCHAFT AG

## WINDENERGIEANLAGE OLDIS II



23.09.2024

## Fachgutachten Uhu

KASERNENSTRASSE 37, CH-9100 HERISAU  
TEL. +41 (0)71 366 00 50, FAX +41 (0)71 366 00 51  
SANDOR VEGH STRASSE 9, A-5020 SALZBURG  
TEL. +43 (0)662 823 440, FAX +43 (0)662 823 690  
[www.arnal.ch](http://www.arnal.ch) | [www.arnal.at](http://www.arnal.at)

## Impressum ARNAL, Büro für Natur und Landschaft AG

### Berichtsredaktion

Wild, Stefan, MSc ZHAW in Umwelt und Natürliche Ressourcen

### Themenleitung

Wild, Stefan, MSc ZHAW in Umwelt und Natürliche Ressourcen, Spezialisierung Feldornithologie

### Projektbearbeitung

Bandelmann, Talisa, MSc in Ökologie, Spezialisierung Feldornithologie

Wild, Stefan, MSc ZHAW in Umwelt und Natürliche Ressourcen, Spezialisierung Feldornithologie

Berichtsstatus	Aktualisierung	
Einreichung Bericht	15.12.2023	23.09.2024
Entwurf extern	07.12.2023	
Entwurf intern	16.11.2023	24.11.2023
Rasterdatum	20.06.2023	

Dokumentenpfad: M:\Projekte\204.02  
Calandawind\_OldisII\_Uhugutachten\Bericht\Bericht\_Nachreichung\_Abgabe\_240923.docx



**INHALT**

1	Ausgangslage / Auftrag .....	4
2	Grundlagen.....	5
2.1	Verwendete Literatur .....	5
2.2	Untersuchungsgebiet.....	6
3	Methodik.....	7
4	Ergebnisse .....	8
4.1	Allgemeine Situation.....	8
4.2	Uhu-Vorkommen im Untersuchungsgebiet .....	8
4.3	Todesursachen.....	10
4.3.1	Bekannte Möglichkeiten zur Reduktion von Todesfällen.....	11
5	Diskussion & Fazit.....	12

## 1 AUSGANGSLAGE / AUFTRAG

Die Calandawind AG plant, in der Geländekammer Oldis bei Haldenstein (GR) eine zweite Windenergieanlage (WEA), Oldis II, zu errichten. Die neue Anlage soll die seit 2013 betriebene erste Anlage (Oldis I) ergänzen und in einer Entfernung von rund 770 m zu dieser zu stehen kommen. Für das Vorhaben besteht eine UVP-Pflicht, wofür im Zeitraum Februar 2021 bis Oktober 2021 durch die ARNAL AG ornithologische Erhebungen (Brutvögel, Zugvögel, Uhu) im näheren Umkreis der Anlagen durchgeführt wurden. Bezüglich Methodik und Ergebnisse dieser Erhebungen wird auf das ornithologische Fachgutachten (ARNAL, dat. 16.03.2022) sowie den Umweltverträglichkeitsbericht (Stauffer & Studach Raumentwicklung, November 2023) verwiesen.

Im Rahmen der ornithologischen Untersuchungen wurden auch Erhebungen des Uhus (*Bubo bubo*) durch die ARNAL AG durchgeführt. Dabei konnten im Projektperimeter, welcher einen Umkreis von 5 km um die geplante Windenergieanlage umfasst, an mehreren Standorten rufende Uhus festgestellt werden. Hierbei wurde auch ein Brutplatz identifiziert, welcher sich knapp 700 m von der geplanten Anlage Oldis II im Oldiswald befindet. Die Projektinitianten der Calandawind AG führten folglich nach Bekanntwerden des Brutstandorts in Bezug auf das Uhu-Vorkommen mehrere Gespräche mit dem Amt für Jagd und Fischerei Graubünden (AJF). Das Vorhaben ist nach Ansicht des AJF einer Interessensabwägung zugänglich, sofern aufgezeigt werden kann, dass das Vorhaben zu keiner Beeinträchtigung des Gesamtbestandes im regionalen Umfeld führt (vgl. Stauffer & Studach Raumentwicklung, Aktennotiz v. 8.11.2021 bzw. Nachtrag AJF v. 6.12.2021). Es forderte deshalb in der Besprechung vom 8. November 2021 unter anderem vertiefte Abklärungen zum Uhu-Bestand im regionalen Kontext. Die ARNAL, Büro für Natur und Landschaft AG wurde von der Calandawind AG damit beauftragt, diese vertieften Abklärungen zum Uhu-Bestand auszuarbeiten.

Dazu wurde von der ARNAL AG versucht, ein Modell aus dem Kanton Wallis beizuziehen, welches auf die Situation im Projektgebiet angepasst wurde. Es stellte sich jedoch heraus, dass die Aussagekraft des Modells aufgrund einer ungenügenden Datenlage im Projektgebiet nicht ausreichend ist. Aus diesem Grund wird das Modell nicht zur Beurteilung der Situation der Uhus im regionalen Kontext verwendet. Stattdessen basiert die Einschätzung auf momentan vorhandenen Erkenntnissen.



## 2 GRUNDLAGEN

Für die Ausarbeitung des Gutachtens werden vorhandene Daten zu Uhu-Vorkommen im Untersuchungsgebiet zusammengetragen. Die Daten vom Uhu-Experten Adrian Aebischer (Allgemeine Situation Uhus), dem Liechtensteiner Ornithologen Georg Willi (Vorkommen Fürstentum Liechtenstein), der Schweizerischen Vogelwarte Sempach (Punktgenaue Vorkommen in der Region), der Regionalstelle Graubünden der Vogelwarte (Daten Uhu-Monitoring), dem Bündner Naturmuseum, dem Amt für Jagd und Fischerei Graubünden sowie dem Amt für Natur, Jagd und Fischerei St. Gallen (Todesursachen Uhus). Zudem wurde die nachfolgende Literatur beigezogen (vgl. Kapitel 2.1).

### 2.1 VERWENDETE LITERATUR

- Jenny, D. (2011). Bestandsentwicklung und Bruterfolg des Uhus *Bubo bubo* im Engadin. *Der Ornithologische Beobachter*, 108(3), 233–250.
- Knaus, P., Antoniazza, S., Keller, V., Sattler, T., Schmid, H., & Strebel, N. (2021). *Rote Liste der Brutvögel. Gefährdete Arten der Schweiz*. Bundesamt für Umwelt (BAFU); Schweizerische Vogelwarte.
- Knaus, P., Antoniazza, S., Wechsler, S., Guélat, J., Kéry, M., Strebel, N., & Sattler, T. (2018). *Schweizer Brutvogelatlas 2013-2016. Verbreitung und Bestandsentwicklung der Vögel in der Schweiz und im Fürstentum Liechtenstein*. Schweizerische Vogelwarte.
- Marti, P., & Jenny, D. (2021). *Uhu Monitoring Graubünden 2021*. Schweizerische Vogelwarte, Ornithologische Arbeitsgruppe Graubünden.
- Marti, P., & Jenny, D. (2023). *Uhu Monitoring Graubünden 2023*. Schweizerische Vogelwarte, Ornithologische Arbeitsgruppe Graubünden.
- Schaub, M. (2012). Spatial distribution of wind turbines is crucial for the survival of red kite populations. *Biological Conservation*, 155, 111–118.
- Schaub, M., Aebischer, A., Gimenez, O., Berger, S., & Arlettaz, R. (2010). Massive immigration balances high anthropogenic mortality in a stable eagle owl population: Lessons for conservation. *Biological Conservation*, 143(8), 1911–1918.



## 2.2 UNTERSUCHUNGSGEBIET

Das Untersuchungsgebiet reicht von der Rheinschlucht im Süden bis zum Fürstentum Liechtenstein im Norden (vgl. Abbildung 1). Das Gebiet ist flankiert von Bergen und weist unter anderem einen hohen Anteil an landwirtschaftlich genutzten Flächen, ein stark ausgeprägtes Strassen- und Schienennetz sowie durch das Gebiet verlaufende Freileitungen zur Stromversorgung auf.

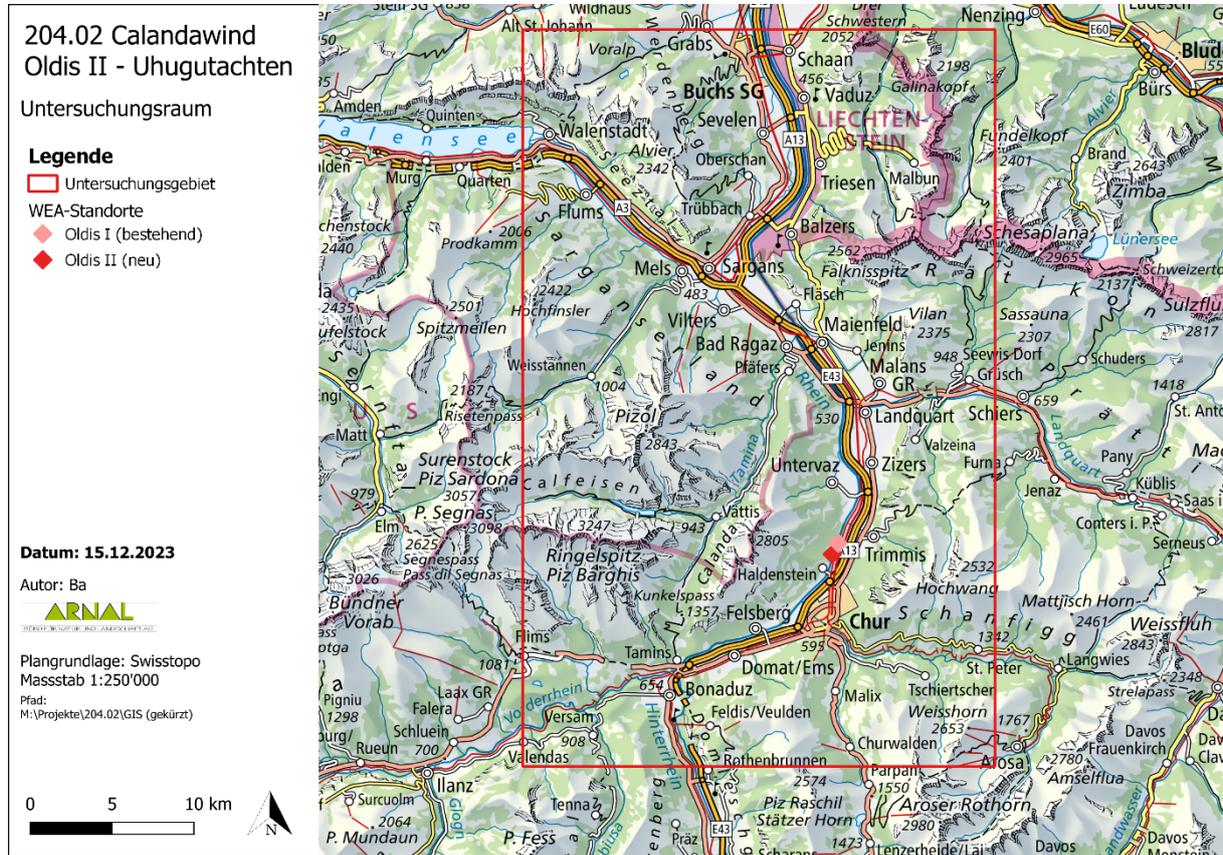


Abbildung 1: Untersuchungsgebiet für die Abklärungen zum Uhu-Bestand im regionalen Kontext.

### 3 METHODIK

Während im Engadin von einer kompletten Erfassung der Uhu-Bestände ausgegangen werden kann, werden im restlichen Teil des Untersuchungsgebiets nicht alle vorhandenen Uhu-Vorkommen gemeldet, weshalb die Daten in diesen Gebieten weniger genau und somit eine Einschätzung der Bestandszahlen schwieriger ist. Um dennoch einen Überblick über die Situation in der Region um die bestehende sowie die geplante Windenergieanlage zu schaffen, werden bereits bestehende Informationen bezüglich Uhus im Untersuchungsgebiet zusammengetragen und bezüglich folgender Punkte aufgearbeitet:

- Anzahl Beobachtungen von Uhus im Untersuchungsgebiet
- Standort der gemeldeten Beobachtungen
- Art der Beobachtungen (Atlascode)
- Informationen zu Todesfällen von Uhus im Untersuchungsgebiet
- Informationen zur allgemeinen Situation der Uhus in der Schweiz und im Untersuchungsgebiet

Mithilfe der Daten, welche aus der Datenbank der Schweizerischen Vogelwarte bezogen werden, (vgl. Kapitel 2) wird aufgezeigt, wie der aktuelle Stand betreffend Beobachtungen von Uhus im Untersuchungsgebiet ist. Bei der Analyse der Daten wird der Fokus auf den Atlascode der jeweiligen Nachweise (vgl. Tabelle 1) gelegt, da dieser die Information darüber beinhaltet, ob eine Brut am entsprechenden Standort vermutet wird oder ob es sich um vereinzelte Beobachtungen ausserhalb der Brutzeit an einem Standort handelt, an welchem vermutlich keine Brut erfolgt.

**Tabelle 1: Übersicht über die zur Beurteilung von Beobachtungen verwendeten Atlascodes (vereinfacht anhand des Merkblattes der Schweizerischen Vogelwarte).**

Atlascodes	Definition
0	Beobachtungen ausserhalb der Brutzeit oder Meldungen ohne Angabe zum Atlas-Code
30, 1, 2, 3	Mögliches Brüten
40, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10	Wahrscheinliches Brüten
50, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19	Sicheres Brüten
99	Negativmeldung (Trotz Beobachtungsgängen während der Brutzeit nicht mehr festgestellt)

Die gesammelten Informationen zu den regionalen Uhu-Vorkommen werden mittels des Geoinformationssystems «QGIS» (Version 3.28 «Firenze») auf einer Karte dargestellt und schliesslich in Bezug zu der geplanten Windenergieanlage «Oldis II» gesetzt.

Mittels der regional und schweizweit tot aufgefundenen Uhus wird eine Analyse zu den unterschiedlichen Todesursachen gemacht und das Risiko einer zusätzlichen Windenergieanlage am Standort Oldis abgeschätzt.

Alle Informationen werden zusammen mit einschlägiger Literatur und Expertenmeinungen (vgl. Kapitel 2.1) in Kontext gebracht und eine Einschätzung der Situation im Untersuchungsgebiet formuliert.



## 4 ERGEBNISSE

### 4.1 ALLGEMEINE SITUATION

Der Schweizer Brutvogelatlas (Knaus et al., 2018) zeigt bezüglich der Uhu-Bestände in der Schweiz einen positiven Trend. Auch das Churer Rheintal wird darin als Gebiet mit guten Beständen bezeichnet. Der Bericht zum Uhu-Monitoring Graubünden 2023 weist darauf hin, dass sich die im Norden der Schweiz wachsenden Uhubestände mehr und mehr in Einflugschneisen wie dem Rheintal bemerkbar zu machen scheinen und dass im Churer Rheintal ein positiver Trend bezüglich der Zahl von besetzten Revieren zu erkennen ist (Marti & Jenny, 2023).

Unter anderem aufgrund von markanten Zunahmen im Jura und Mittelland konnte der Uhu in der Roten Liste der Brutvögel von EN (stark gefährdet) auf VU (verletzlich) heruntergestuft werden (Knaus et al., 2021). Trotzdem besteht für Uhus in Europa nach wie vor eine hohe Unfallmortalität, welche gemäss dem Schweizer Brutvogelatlas in engen Alpentälern mit stark kanalisierten Verkehrs- und Stromnetzen, wie es im Untersuchungsgebiet der Fall ist, stärker zum Tragen kommt als im Flach- oder Hügelland.

Im Gegensatz zu den Daten aus dem Engadin (vgl. Kapitel 3) kann für den Rest des Kantons Graubünden nicht von einer vollständigen Erfassung der Uhu-Vorkommen ausgegangen werden. Weitere, nicht in den nachfolgend berücksichtigten Daten enthaltene Vorkommen der Art sind wahrscheinlich.

### 4.2 UHU-VORKOMMEN IM UNTERSUCHUNGSGBIET

Die von der Schweizerischen Vogelwarte erhaltenen Daten (Stand November 2022) enthalten für die Jahre 2013 bis 2022 1'272 Nachweise, welche sich insbesondere in der Talebene befinden (vgl. Abbildung 2). Dies vermutlich einerseits, weil sich die Standorte in für potenzielle Beobachter besser zugänglichen Gebieten befinden und andererseits, weil sich Brutplätze von Uhus in der Schweiz mehrheitlich unterhalb von 1000 m ü. M. befinden.

Gemäss Daten der Vogelwarte befinden sich die nächsten Standorte mit Atlascodes, welche auf ein sicheres Brüten schliessen lassen, rund 2,5 km nordöstlich sowie rund 4,2 km südwestlich von der geplanten Windenergieanlage Oldis II. Die Distanzen dieser Standorte zur bereits bestehenden Windenergieanlage Oldis I betragen rund 1,7 km bzw. 5 km. Hinzu kommt ein regelmässig genutzter Brutplatz bei Landquart (vgl. Abbildung 3).

Zusätzlich zu den Meldungen in der Datenbank konnte die ARNAL AG im Jahr 2021 im Rahmen von ornithologischen Untersuchungen (vgl. Bericht vom 16.03.2022) einen Brutplatz nachweisen. Dieser befindet sich in einer Distanz von rund 650 m zum Standort der geplanten Windenergieanlage Oldis II bzw. rund 1,2 km von der bereits bestehenden Windenergieanlage Oldis I. Seit dem Brutnachweis im Jahr 2021 konnte der Standort jedoch nicht mehr als Brutplatz bestätigt werden.



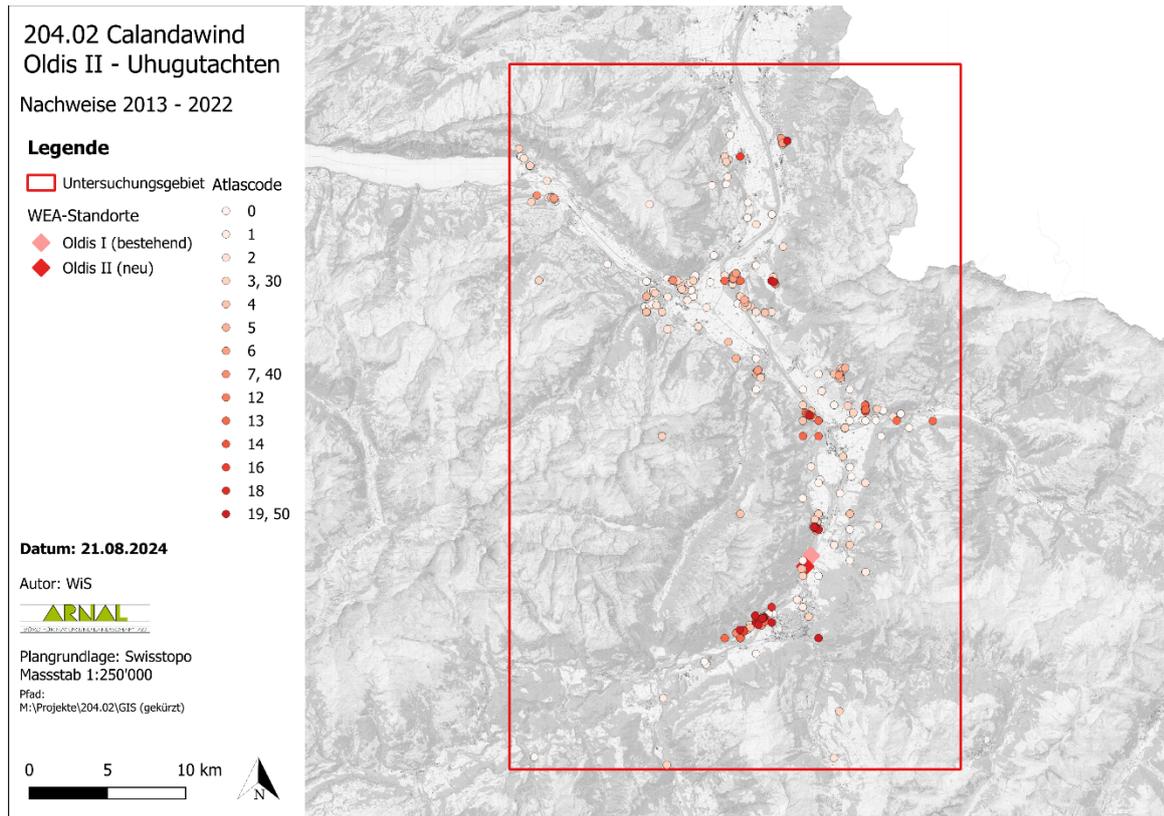


Abbildung 2: Überblick über gemeldete Uhu-Beobachtungen zwischen 2013 und 2022 im Untersuchungsgebiet.

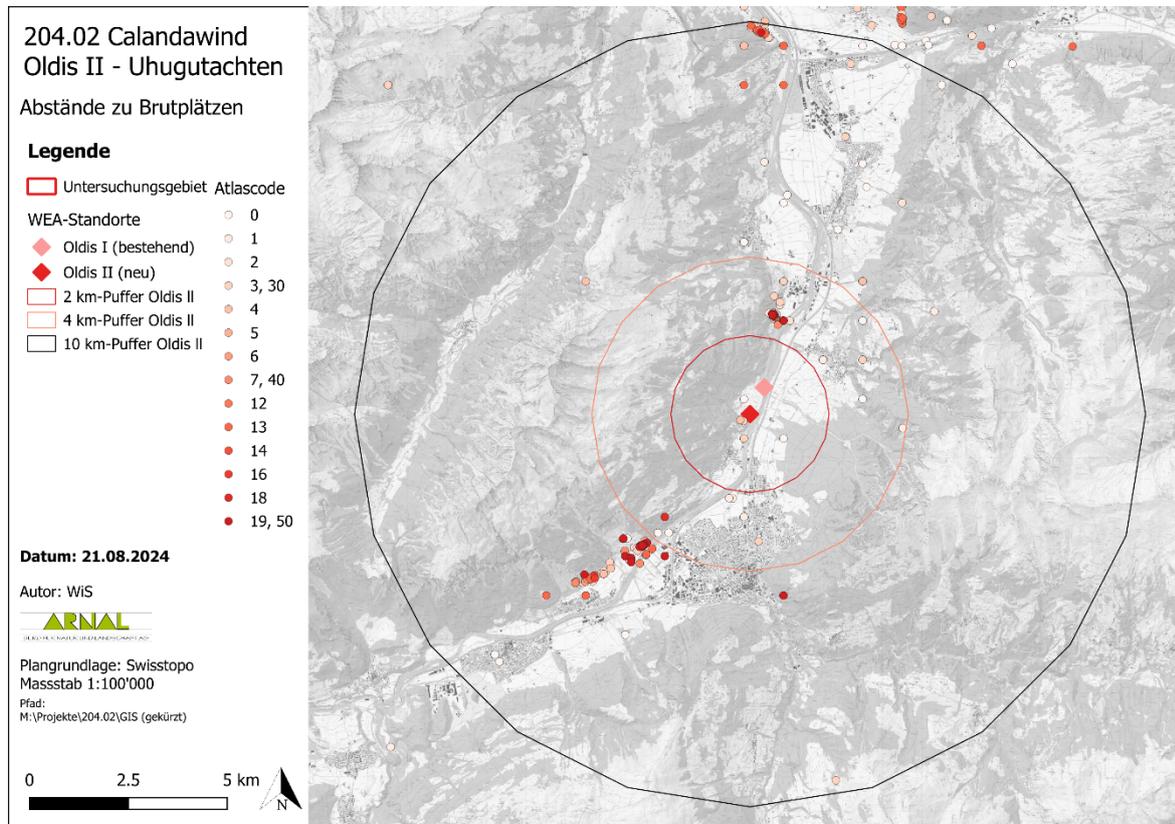


Abbildung 3: Uhu-Nachweise im Untersuchungsgebiet, welche sich innerhalb von 2 km, 4 km bzw. 10 km zur geplanten Windenergieanlage Oldis II befinden.

### 4.3 TODESURSACHEN

Die berücksichtigten Daten zu Uhu-Totfunden zeigen, dass ein grosser Anteil an Todesfällen durch Stromschläge verursacht wurde. Je nach Quelle (vgl. Tabelle 2) beträgt dieser Anteil zwischen 15.8 % und 50.0 %. Unterschiede zwischen den verschiedenen Quellen können unter anderem aufgrund von unterschiedlicher Datenverfügbarkeit oder anderen Gegebenheiten pro Region, wie eine unterschiedliche Topografie, entstehen. Bei den Daten des Bündner Naturmuseums, bei welchen jeweils die Koordinaten zu den Fundorten erfasst wurden, konnten die Funde verendeter Uhus auf das Untersuchungsgebiet eingeschränkt werden. Für das Churer Rheintal ergibt sich dabei mit einem Anteil von rund 20 % an Stromtodopfer ein ähnliches Bild wie für den gesamten Datensatz des Bündner Naturmuseums (20,4 %, vgl. Tabelle 2). Die von Schaub et al. verwendeten Daten beinhalten auch solche aus den anderen aufgeführten Quellen. Um mögliche Mehrfachzählungen zu verhindern, werden die Totfunde nicht kumuliert (vgl. Tabelle 2).

**Tabelle 2: Todesursachen von in der Schweiz tot aufgefundenen Uhus.**

Quelle	Todesursache	Anzahl Tiere	
<b>Amt für Jagd und Fischerei (2019-2023, Kanton GR)</b>	Kollision (Strassenverkehr)	4	28.6 %
	Kollision (Bahnverkehr)	2	14.3 %
	Kollision (Leitung)	1	7.1 %
	Stromschlag	7	50.0 %
	Total	14	100 %
<b>Bündner Naturmuseum (1874-2015, Kanton GR)</b>	Kollision (Strassenverkehr)	6	6.5 %
	Kollision (Bahnverkehr)	5	5.4 %
	Kollision (Leitungen)	6	6.4 %
	Tellereisen / Fuchsfalle	4	4.3 %
	Andere unnatürliche Todesursachen	3	3.2 %
	Stromschlag	19	20.4 %
	Unbekannt*	50	53.8 %
	Total	93	100.0 %
<b>Schaub et al. (2010) (1988-2008, gesamte Schweiz)</b>	Kollision (Strassenverkehr)	31	22.5 %
	Kollision (Bahnverkehr)	15	10.9 %
	Kollision (Leitungen)	14	10.1 %
	Verhungert	18	13.0 %
	Stromschlag	51	37.0 %
	Unbekannt	9	6.5 %
	Total	138	100.0 %
<b>Jenny (2011) (2005-2016, Engadin)</b>	Kollision (Strassenverkehr)	5	19.2 %
	Kollision (Bahnverkehr)	11	42.3 %
	Stromschlag	5	19.2 %
	Unbekannt	2	7.7 %
	Natürlich	3	11.6 %
	Total	26	100.0 %
<b>Amt für Natur, Jagd und Fischerei (2003 – 2023, Kanton SG)</b>	Kollision (Strassenverkehr)	7	36.8 %
	Kollision (Bahnverkehr)	2	10.5 %



Quelle	Todesursache	Anzahl Tiere	
	Stromschlag	3	15.8 %
	Andere unnatürliche Todesursachen	1	5.3 %
	Natürlich	1	5.3 %
	Unbekannt	5	26.3%
	Total	19	100.0 %

\*Bei 6 der Totfunde sind Hinweise für eine natürliche Todesursache (abgemagerte Tiere) vorhanden. Für die restlichen Funde sind keine Hinweise zur Todesursache vorhanden. Die Fundwahrscheinlichkeit von natürlich verendeten Uhus gilt als geringer als bei durch Menschen verursachte Todesfälle (Schaub et al., 2010).

### 4.3.1 BEKANNTE MÖGLICHKEITEN ZUR REDUKTION VON TODESFÄLLEN

Tabelle 2 zeigt den hohen Anteil an durch Stromtod verendeten Uhus. Schaub et al. (2010) zeigen nicht nur eine hohe Mortalität aufgrund von Stromschlägen, sondern eine allgemein hohe Mortalität aufgrund von anthropogenen Einflüssen. Rund 37 % der Todesfälle wurden durch Stromschlag verursacht, rund 43 % der Tiere wurden Opfer von Kollisionen im Strassen- (22.5 %) oder Bahnverkehr (10.9 %). Nur bereits die Eliminierung von Stromschlägen würde gem. Schaub et al. (2010) bei der untersuchten Population zu einer Zunahme derselben um jährlich 17 % führen. Demnach würde die Population auch bei einer um 60% reduzierten Immigration stabil bleiben.

Im Engadin wurden bezüglich der Verhinderung solcher Todesfälle bereits grosse Anstrengungen unternommen. Mit Sanierungen und Verkabelungen von Mittelspannungsmasten im Jahr 2011 sowie der Sanierung von Fahrleitungsmasten der Rhätischen Bahn konnte ein deutlicher Rückgang der Unfälle verzeichnet werden. Eine Aussage über allfällige positive Auswirkungen auf Populationsebene kann diesbezüglich jedoch noch nicht gemacht werden (Marti & Jenny, 2021).

Nebst der nachträglichen Reduktion von Unfallrisiken an bestehender Energie- bzw. Verkehrsinfrastruktur kann bereits bei der Planung neuer Anlagen – wie im vorliegenden Fall der Windenergieanlage Oldis II – auf eine Schwächung möglicher Risiken geachtet werden. Gemäss Schaub (2012) kann dies zum Beispiel mit dem aggregierten Bau von Windenergieanlagen nahe beieinander umgesetzt werden.



## 5 DISKUSSION & FAZIT

Der Bau der Windenergieanlage Oldis II ist in der Nähe von nachgewiesenen Uhu-Brutplätzen geplant. Insbesondere der im Jahr 2021 besetzte Brutplatz in einer Entfernung von rund 650 m zur geplanten Windenergieanlage wäre möglicherweise vom Bau und Betrieb der Anlage betroffen. Dieser scheint jedoch seit dem Nachweis von 2021 nicht mehr besetzt worden zu sein. Im Schweizer Brutvogelatlas wird auf die für Uhus typische Unstetigkeit bezüglich Revierbesetzung und Brutaktivität hingewiesen sowie auf die Möglichkeit, dass Brutplätze auch nur temporär oder sogar einmalig bewohnt werden. Es ist daher möglich, dass es sich beim Nachweis aus dem Jahr 2021 um einen einmaligen Brutplatz handelt und dieser nicht mehr oder über eine längere Zeit nicht mehr zur Brut benutzt wird.

Wird berücksichtigt, dass sich Uhus für Nahrungsflüge in den weitaus meisten Fällen innerhalb eines Radius von 4 km bewegen und sich oft lediglich in einem Radius von 2 km um den Brutplatz aufhalten, ist insbesondere der Brutplatz Oldis (vgl. Abbildung 3) als direkt von der geplanten Windenergieanlage betroffen zu betrachten. Weil Entfernungen von über 10 km als sehr selten angesehen werden, ist eine Beeinträchtigung der Brutplätze ausserhalb dieser Entfernung unwahrscheinlich.

Bisher sind keine negativen Auswirkungen auf Uhus bekannt, welche auf die seit über 10 Jahren betriebene Windenergieanlage Oldis I zurückzuführen sind. Es ist jedoch nicht auszuschliessen, dass eine Einschränkung durch die zusätzliche Windenergieanlage Oldis II besteht, obwohl diese sich in grösserer Distanz befindet.

Zur Minderung möglicher Risiken in Bezug auf den Uhu sollen Massnahmen getroffen werden. So sollen Windkraftanlagen nahe beieinander angelegt werden. Dadurch sind möglichst wenige Uhu-Paare von einem Windkraftpark betroffen. Dieser Massnahme wird beim Bau der neuen Windenergieanlage Oldis II, welche rund 770 m zur bestehenden Anlage geplant ist, Rechnung getragen. Zudem soll aufgrund der Erkenntnisse aus bereits existierenden Arbeiten (Schaub et al, 2010, Marti & Jenny, 2021) ein Beitrag zum Vorantreiben der Sanierung von Mittelspannungs- und Fahrleitungen geleistet werden. Die geplante Änderung der Leitungsverordnung betreffend Vogelschutz (Art. 30), welche eine Umsetzungsfrist bis 2030 vorgesehen hätte, wurde verworfen. Somit besteht keine Frist für das Treffen von Vorkehrungen zum Vogelschutz und die Dauer der Umsetzung diesbezüglich ist unklar. In der Zwischenzeit ist das Risiko für durch Stromschläge verendete Uhus und andere Vogelarten an der betroffenen Infrastruktur weiterhin gross. Da die Kosten, welche bei der Sanierung von Mittelspannungsmasten anfallen, oft als Hindernis zur Umsetzung für Netzbetreiber gelten, wird vorgeschlagen, dass eine Zusammenarbeit zwischen der Calandawind AG und den Netzbetreibern beziehungsweise der Rhätischen Bahn angestrebt wird. Dies könnte zum Beispiel in Form einer Kostenbeteiligung der Calandawind AG für eine zu definierende Anzahl Mittelspannungsmasten und/oder Fahrleitungsmasten in der Region innerhalb einer bestimmten Frist erfolgen.

Als zusätzliche Massnahme zur Risikominderung soll eine Veränderung der Anlagenhöhe umgesetzt werden, sodass eine grössere Distanz zwischen Rotorblätter und Boden entsteht und das Kollisionsrisiko, zumindest bei Jagdflügen von Uhus, weiter gesenkt wird.

Eine abschliessende Aussage zu möglichen Auswirkungen der geplanten Windenergieanlage auf die Uhus im Untersuchungsgebiet, insbesondere auf Populationsebene, ist aufgrund einer unvollständigen Datengrundlage schwierig und mit Unsicherheiten verbunden. Mittels der genannten Massnahmen können jedoch potenzielle zukünftige Risiken minimiert und weitere Unfälle am Strom- und Schienennetz reduziert werden.