

Bestandssituation der Vogel-Azurjungfer *Coenagrion ornatum* (Selýs, 1850) in der Steiermark und Vorschläge zur Ausweisung von Schutzgebieten



Männchen der Vogel-Azurjungfer; Foto: B. Komposch, ÖKOTEAM

Auftraggeber:

Amt der Steiermärkischen Landesregierung
Abteilung 13 - Umwelt und Raumordnung
Referat Naturschutz
8010 Graz, Stempfergasse 7

GZ: ABT13-560-26/2013-2

Fachbearbeitung:

PD Mag. Dr. Werner Holzinger

Mag. Philipp Zimmermann

Kartierung:

Mag. Roya & Mag. Simin Payandeh

Graz, am 5. Februar 2016

Inhaltsverzeichnis

1. ZUSAMMENFASSUNG	4
2. EINLEITUNG UND FRAGESTELLUNG	5
3. GRUNDLAGEN	6
3.1 Fachliche Grundlagen.....	6
Lebenszyklus	6
Lebensraum	6
Populationsbiologie und Ausbreitungsverhalten.....	7
Verbreitung und Bestand	8
Gefährdung und ihre Ursachen	10
3.2 Rechtliche Grundlage: Die FFH-Richtlinie	11
3.3 Datengrundlagen	13
4. UNTERSUCHUNGSGEBIET UND METHODE	14
4.1 Flächenauswahl.....	14
4.2 Untersuchungsgebiet.....	16
4.3 Geländeerhebungen.....	19
4.4 Habitatmodellierung & Schutzgebietsvorschläge	20
MaxEnt-Methode.....	20
4.5 Bewertung von Vorkommen.....	21
Bewertung einer lokalen Population	21
Gesamtbewertung der lokalen (Teil)Populationen eines Natura-2000-Gebietes	24
4.6 Auswahlkriterien für potenzielle Schutzgebiete	24
5. ERGEBNISSE	25
5.1 Ergebnisse der Kartierungen	25
5.2 Ergebnisse der Habitatmodellierung.....	30
5.3 Vorschläge zur Ausweisung von Schutzgebieten in der Steiermark.....	37
Vorschlag 1: Nachnominierung der Art im Südoststeirischen Hügelland	38
Vorschlag 2: Raabtal-Bäche	38
Bestände im Grazer und Leibnitzer Feld, im Kainach-, Lafnitz- und Sulmtal	39
Bestände an Lafnitz, Feistritz und Rittschein.....	40
Einstufung gemäß Standarddatenbogen	41

5.4 Maßnahmen zum Schutz und zur Förderung lokaler Populationen innerhalb und außerhalb von Natura-2000-Gebieten.....	42
5.5 Vorschlag zur weiteren Vorgangsweise in der Steiermark.....	43
5.6 Vorschläge für ein zukünftiges Monitoring	43
6. LITERATUR	44
7. ANHANG: VERBREITUNGSKARTE UND VORKOMMENS-POTENTIAL.....	47

1. Zusammenfassung

Die Republik Österreich und ggf. auch das Land Steiermark sind aufgrund eines laufenden Vertragsverletzungsverfahrens dazu aufgefordert, für (u.a.) die Libellenart „Vogel-Azurjungfer“ (*Coenagrion ornatum*) neue Schutzgebiete auszuweisen. In diesem Rahmen wurde das Ökoteam im Sommer 2013 mit der Erstellung des gegenständlichen Fachgutachtens beauftragt. Der Auftrag umfasst drei Fragestellungen:

- Wie ist die Vogel-Azurjungfer (*Coenagrion ornatum* (Selýs, 1850) in der Steiermark verbreitet? Wo befinden sich Vorkommensschwerpunkte?
- Kommen innerhalb der bestehenden Natura-2000-Gebietskulisse in der Steiermark gut geeignete (national bedeutende) Bestände der Vogel-Azurjungfer vor, sodass die Art in diesen Gebieten nachnominiert werden sollte, um ihren Schutz zu gewährleisten?
- Ist es in der Steiermark aus fachlicher Sicht erforderlich, bestehende Gebiete zu erweitern und/oder neue Gebiete auszuweisen, um den Schutz der Art im Schutzgebietsnetzwerk „Natura 2000“ gewährleisten zu können?
- Wie sind die Bestände der Art in etwaigen Schutzgebieten einzustufen (Informationen gem. Standarddatenbogen)?
- Welche Gefahren können diesen Beständen drohen und wie können Schutzmaßnahmen für die Art aussehen?

Die Vogel-Azurjungfer ist ponto-mediterran verbreitet und erreicht im Osten Österreichs die Westgrenze ihres geschlossenen Areals. Sie besiedelt in Lagen unter 400 m voll besonnte, flache, langsam fließende, verschlammte kleine Fließgewässer mit relativ dichtem Wasserpflanzenbewuchs und vorwiegend krautiger ufernaher Vegetation. Ihre Larven entwickeln sich zwischen submersen Pflanzen und benötigen 1-2 Jahre zur Entwicklung. Erwachsene Tiere sind findet man zwischen Mitte Mai und Ende Juni, sie sind wenig migrationsfreudig und nur an sonnigen, windarmen Tagen flugaktiv. In Österreich und in weiten Teilen Mitteleuropas ist die Art als „vom Aussterben bedroht“ eingestuft, die Bestände in der kontinentalen Region Österreichs sind abnehmend, der Erhaltungszustand der Art ist „U1x“ („vermutlich ungünstig-unzureichend“). Hauptgefährdungsursache für die Art ist die Zerstörung ihrer Habitate.

Aktuelle Verbreitungsdaten zu dieser Art lagen vor Beginn dieser Studie kaum vor. Daher wurde zunächst mittels multivariater fuzzy-logischer Habitatmodellierung ein Vorauswahl an potentiellen Lebensräumen getroffen, die 2014 durch R. & S. Payandeh kartiert wurden. An 14 der 63 kartierten Gewässer konnte die Vogel-Azurjungfer schließlich angetroffen werden. Diese Daten wurden schließlich verwendet, um die Vorkommenswahrscheinlichkeit der Art für die Steiermark mittels MaxEnt flächendeckend zu modellieren.

Kartierung und Modellierung ergaben, dass vor allem im Osten der Steiermark, aber auch in anderen Bereichen größere Bereiche mit hohem Vorkommenspotential bzw. größeren Beständen der Art existieren. Die höchste Individuenzahl wurde im Raabtal nahe Kirchberg an der Raab erreicht, weitere wertvolle Bestände existieren im bestehenden Europaschutzgebiet „Teile des südoststeirischen Hügellandes...“, in den Einzugsgebieten von Rittschein, Feistritz und Safen sowie südwestlich von Graz im Kainachtal und bei Wundschuh.

Daher werden zwei Gebiete zur Nachnominierung für die Vogel-Azurjungfer vorgeschlagen.

- AT2230000 „Teile des südoststeirischen Hügellandes inklusive Höll und Grabenlandbäche“: Innerhalb der bestehenden Gebietsabrenzung existieren stabile und repräsentative Populationen, die Art sollte daher hier nachnominiert werden.
- Raabtal-Bäche: Vier kleine Fließgewässer östlich von Feldbach und vier in der Umgebung von Fehring werden als neu auszuweisendes Europaschutzgebiet vorgeschlagen. Das Gebiet ist

auch als wichtiger Raum zur Vernetzung der Bestände des Südoststeirischen Hügellandes mit jenen des Lafnitztales zu sehen.

Zudem werden vorläufige Einstufungen gemäß Standarddatenbogen vorgenommen, ein Bewertungsalgorithmus für Vorkommen der Art, ein Monitoringkonzept sowie Schutz- und Förderungsmaßnahmen präsentiert. Empfohlen wird, im Jahr 2016 eine flächendeckende Kartierung des Ist-Zustands der Vogel-Azurjungfer in den vorgeschlagenen Gebieten zur Erfassung der relevanten Bewertungskriterien durchzuführen und die Einstufung gemäß Standarddatenbogen ggf. nachzuführen.

In den Vorkommensbereichen sollten insbesondere die Pflegemaßnahmen der Uferbereiche und Gewässerertüchtigungsmaßnahmen auf die Ansprüche der Art abgestimmt werden, um Biodiversitätsschäden i.S. der Umwelthaftungsrichtlinie zu vermeiden.

2. Einleitung und Fragestellung

Mit einem Mahnschreiben wurde am 30. März 2013 das Vertragsverletzungsverfahren Nr. 2013/4077 der Europäischen Kommission (EK) gegen die Republik Österreich eingeleitet. Die EK vertritt darin die Auffassung, dass die Republik Österreich ihren Verpflichtungen gemäß Art. 4 Abs. 1 der FFH-Richtlinie nicht nachgekommen sei, da für mehrere Arten des Anhangs II und Lebensraumtypen des Anhangs I dieser Richtlinie keine oder nicht ausreichende Schutzgebiete im Netzwerk „Natura 2000“ ausgewiesen worden seien. Die Republik Österreich und nachgeordnet ggf. auch das Land Steiermark sind nun dazu aufgefordert, für die genannten Lebensraumtypen und Arten Schutzgebiete in ausreichendem Ausmaß auszuweisen. Die Schutzgebiets-Meldungen sollten bis spätestens Ende 2015 an die EK erfolgen.

In diesem Rahmen wurde die Ökoteam - Institut für Tierökologie und Naturraumplanung OG vom Amt der steiermärkischen Landesregierung, Abt. 13, Referat Naturschutz (Dr. Zebinger/ Mag. Proske) am 26. August 2013 mit der Erstellung dieses Fachgutachtens beauftragt. Der Auftrag bezieht sich auf die Vogel-Azurjungfer (*Coenagrion ornatum* (Selýs, 1850), eine in Österreich heimische Libellenart, die im Anhang II der FFH-Richtlinie (Code: 4045) genannt wird, und umfasst folgende Fragestellungen:

- Wie ist die Vogel-Azurjungfer (*Coenagrion ornatum* (Selýs, 1850) in der Steiermark verbreitet? Wo befinden sich Vorkommensschwerpunkte?
- Kommen innerhalb der bestehenden Natura-2000-Gebietskulisse in der Steiermark gut geeignete (national bedeutende) Bestände der Vogel-Azurjungfer vor, sodass die Art in diesen Gebieten nachnominiert werden sollte, um ihren Schutz zu gewährleisten?
- Ist es in der Steiermark aus fachlicher Sicht erforderlich, bestehende Gebiete zu erweitern und/oder neue Gebiete auszuweisen, um den Schutz der Art im Schutzgebietsnetzwerk „Natura 2000“ gewährleisten zu können?
- Sollten neue Schutzgebiete auszuweisen oder die Art in bestehenden Gebieten nachzunominieren sein: Wie sind die Bestände der Art in etwaigen Schutzgebieten einzustufen (Informationen gem. Standarddatenbogen)?
- Welche Gefahren können diesen Beständen drohen und wie können Schutzmaßnahmen für die Art aussehen?

3. Grundlagen

3.1 Fachliche Grundlagen

In diesem Kapitel werden die für die Bearbeitung der o.a. Fragestellungen notwendigen fachlichen und rechtlichen Grundlagen sowie die ausgewerteten Datenquellen zusammenfassend dargestellt.

Lebenszyklus

Die Entwicklung der Larven der Vogel-Azurjungfer dauert in der Regel ein Jahr. Der Schlupf der adulten Tiere erfolgt zwischen Mitte Mai und Ende Juni (im Süden früher). Schlupfbereite Larven klettern meist an im Wasser stehenden Pflanzen hoch (in Höhen von 5 bis 70 cm), seltener schlüpfen sie auch an Pflanzen, die bis 50 cm vom Ufer entfernt stehen.

Im mitteleuropäischen Raum beginnt die Flugperiode im Mai, das Abundanzmaximum wird Mitte Juni erreicht (Burbach 1996 u.a.). Die letzten adulten Tiere können Ende Juli/ Anfang August beobachtet werden. Die Lebensspanne adulter Tiere beträgt vermutlich im Maximum rund 30 Tage. Imagines sind nur bei weitgehend windstillem, wolkenlosem Wetter von ca. 10 Uhr bis 15 Uhr MEZ flugaktiv. Die Tiere entfernen sich dabei selten mehr als 10 m vom Gewässer.

Die Eier werden vom Weibchen in submerse Pflanzen eingestochen. Bei einer Wassertemperatur von 20 °C schlüpfen die Erstlarven nach etwa drei Wochen.

Lebensraum

„Lebensraum der Art sind flache, langsam fließende, verschlammte, unbeschattete Wiesengräben mit Bereichen aus sub- und emerser Vegetation“ (Schorr 1990: 136). Die Primärhabitats der Vogel-Azurjungfer in Mitteleuropa waren nach Sternberg & Buchwald (1999) und anderen Autoren schwach durchströmte, flachen Seitengerinnen mit peripheren Schlammablagerungen in Flussauen, Quellbäche in Niedermooren sowie schlammige Abflussbereiche grundwassergespeister Kleinseen. Anzunehmen ist, dass die Art an Fließgewässern durch die habitatbildenden Tätigkeiten des Bibers gefördert wurde (Meßlinger 2009).

Diese ursprünglichen Lebensräume existieren in Mitteleuropa faktisch nirgendwo mehr, doch die Art konnte auf anthropogen überprägte kleine Fließgewässer ausweichen (z. B. Burbach et al. 1996, Chovanec et al. 2010, Harabiš & Dolný 2015b, Meßlinger 2009, Waldhauser & Mikát 2010, Buczyński 2015): Heute besiedelt die Vogel-Azurjungfer vorwiegend permanent Wasser führende Wiesenbäche und (Meliorations-) Gräben in der Kulturlandschaft. Meist sind es schmale (Breite: 0,8 bis 4,5 m; Sternberg & Buchwald 1999, Schmidt et al. 2008, Payandeh 2015), oft begradigte Fließgewässer mit geringerer Fließgeschwindigkeit (<0,1 bis 0,3 m/s; Schmidt et al. 2008) und geringer Wassertiefe (meist 5 bis 10 cm, stellenweise 30 bis 50 cm), die hauptsächlich im Grünland, vereinzelt aber auch in Ackerbaugebieten liegen (Meßlinger & Faltin 2003, Burbach et al. 1996 u.a.). Diese stets der vollen Sonne ausgesetzten Gewässer erwärmen sich in der Regel rasch. Die in Mitteleuropa thermophile Vogel-Azurjungfer ist auf eine ausreichend hohe Wassertemperatur angewiesen: in ihren Lebensräumen werden im Frühjahr und Sommer Wassertemperaturen von über 20 °C erreicht (TLUG 2009).

Für die Habitateignung wesentlich ist zudem die emerse und submerse Vegetation des Gewässers: Pflanzen im Wasser dienen als Sitzwarten sowie als Rendezvous-, Paarungs- und Eiablageplatz. Der Deckungsgrad der emersen Vegetation beträgt im Optimalfall 35 bis 70 %. Wichtig ist zudem, dass die Vegetation auch nicht zu hoch ist (ideal sind 30 bis 50 cm). Häufig genutzte Pflanzenarten sind nach Sternberg & Buchwald (1999), Harabiš & Dolný (2015a) und eigenen Befunden Berle (*Berula erecta*), Brunnenkresse (*Nasturtium* spp.), Gauchheil- und Bachbungen-Ehrenpreis (*Veronica anagallis-aquatica*, *V. beccabunga*), Schwertlilie (*Iris* spp.), Wasser- und Roßminze (*Mentha aquatica*, *M. longifolia*), Froschlöffel (*Alisma plantago-aquatica*), Wasser-Hahnenfuß (*Ranunculus aquatilis*),

Sumpf-Vergissmeinnicht (*Myosotis palustris*), Igelkolben (*Sparganium* spp.) und im Wasser wachsende Gräser wie Rohr-Glanzgras (*Phalaris arundinacea*) und Straußgras (*Agrostis stolonifera*). Die Uferböschungen gut geeigneter Lebensräume der Art werden mehr oder minder dicht von krautigen Pflanzen bewachsen. Grünland und Hochstaudenfluren werden bevorzugt, sie dienen den Adulttieren als Reife- und Jagdhabitat sowie als Schlafplatz. Ufer mit dichteren Gehölzbeständen, Schilfröhrichte und vegetationsfreie Uferabschnitte werden von der Vogel-Azurjungfer hingegen gemieden (z.B. Burbach et al. 1996, Buttstedt & Zimmermann 1999).

Die Larven bevorzugen eine zumindest abschnittsweise schlammige Gewässersohle (Heidemann & Seidenbusch 2002), die auch von einer Detritusschicht bedeckt sein kann. Diese verschlammten Sohlbereiche dienen den Larven auch zur Hibernation und dürfen nicht durchfrieren. Während der Vegetationsperiode halten sich die Larven hauptsächlich auf den Wasserpflanzen auf.

Der Sauerstoffgehalt der von der Vogel-Azurjungfer besiedelten Gewässer beträgt mindestens 3,5 bis 4,0 mg/l. Im Bezug auf Carbonathärte, pH-Wert und Leitfähigkeit sind keine besonderen Präferenzen dokumentiert. Auch Eutrophierung und eine höhere Chloridbelastung (bis über 800 mg/l) werden toleriert (Schmidt et al 2008, Sternberg & Buchwald 1999).

Populationsbiologie und Ausbreitungsverhalten

Die Art ist, zumindest wenn Exuvien- oder Adulttierzählungen als Referenz herangezogen werden, deutlichen Abundanzschwankungen ausgesetzt. Die durchschnittliche Populationsdichte beträgt etwa 0,3 bis 1,2 Individuen pro Meter, im Maximum wurden auch 2,9 Individuen pro Meter beobachtet. Viele Vorkommen sind auf relativ kurze, oftmals stark isolierte Gewässerabschnitte beschränkt. Vogel-Azurjungfern sind standorttreu und weisen nur ein geringes Ausbreitungsvermögen auf. Ihre Aktionsdistanz beträgt nach TLUG (2009) bis zu 700 m.

Ansonsten ist über die Populationsbiologie dieser Art wenig bekannt, während ihre westmediterrantlantisch verbreitete Schwesterart Helm-Azurjungfer (*Coenagrion mercuriale*) diesbezüglich sehr gut untersucht ist. Daher werden nachstehend in Kürze die aus naturschutzfachlicher Sicht zentralen Eckdaten zur – auch ökologisch sehr ähnlichen (siehe z.B. Sternberg & Buchwald 1999, Purse 2002) – Art *C. mercuriale* zusammengefasst und wird in Folge davon ausgegangen, dass die Verhältnisse bei *C. ornatum* vergleichbar sind.

Der Aktionsradius adulter Tiere von *C. mercuriale* ist sehr gering, die Mehrzahl der Tiere entfernt sich das ganze Leben lang nicht mehr als 50 m vom Schlupfort. Nur 1,3% der Tiere legen mehr als 500 m zurück, die größte von Rouquette & Thompson (2007) festgestellte Distanz betrug 1,8 km (vgl. dazu auch Hassall & Thompson 2012). Aufgrund genetischer Befunde sind auch (seltene) Migrationsbewegungen über Entfernungen von mehr als 4,5 km bekannt (Keller & Holderegger 2013). Distanzen von bis zu 2 km führen offensichtlich zu keiner Isolation (Lorenzo-Carballe et al. 2015), bei Entfernungen von über 10 km zwischen Populationen sind diese hingegen offensichtlich voneinander auch genetisch weitestgehend isoliert (Watts et al. 2004, vgl. auch Watts et al. 2007b).

Naturschutzfachlich besonders wesentlich sind die Befunde von Keller & Holderegger (2013) bezüglich des Migrationsverhaltens von *C. mercuriale*: Sie belegen, dass Migrationsbewegungen über kurze Distanzen (unter 500 m) vorwiegend entlang der Reproduktionshabitate, d.h. entlang der besiedelten Fließgewässer stattfinden und damit durch Migrationsbarrieren an diesen Gewässern unterbunden werden. Langstrecken-Wanderungen finden hingegen mehr oder minder geradlinig auch über Agrarlandschaften hinweg statt; diese Wanderungen ermöglichen einen (geringen) Individuenaustausch von lokalen Populationen, die mehrere Kilometer voneinander entfernt existieren.

Die effektiven Populationsgrößen britischer Populationen liegen nach Watts et al. (2007a) im Mittel unter 250 adulten Tieren, können aber bei entsprechendem Habitatangebot sehr groß sein (Allen & Thompson 2013). Die naturschutzfachlich notwendigen Mindest-Populationsgrößen für Schutzgebiete lassen sich aus den Daten von Watts et al. (2007) ableiten: Sie geben Mindestwerte von über 50

Tieren an, um rasche Verluste genetischer Diversität hintanzuhalten, und empfehlen Populationsgrößen von 500 bis 5000 Tieren, um ein langfristiges Überleben der Bestände zu sichern.

Verbreitung und Bestand

Die Vogel-Azurjungfer ist ponto-mediteran verbreitet (Boudot 2014). Ihre Verbreitungsschwerpunkte liegen im Südosten Europas, in Osteuropa und in Kleinasien. Die Westgrenze ihres geschlossenen Areals verläuft durch Ostösterreich, im nördlichen und westlichen Mitteleuropa kommt die Art nur lokal vor (Boudot 2014 u.a.).

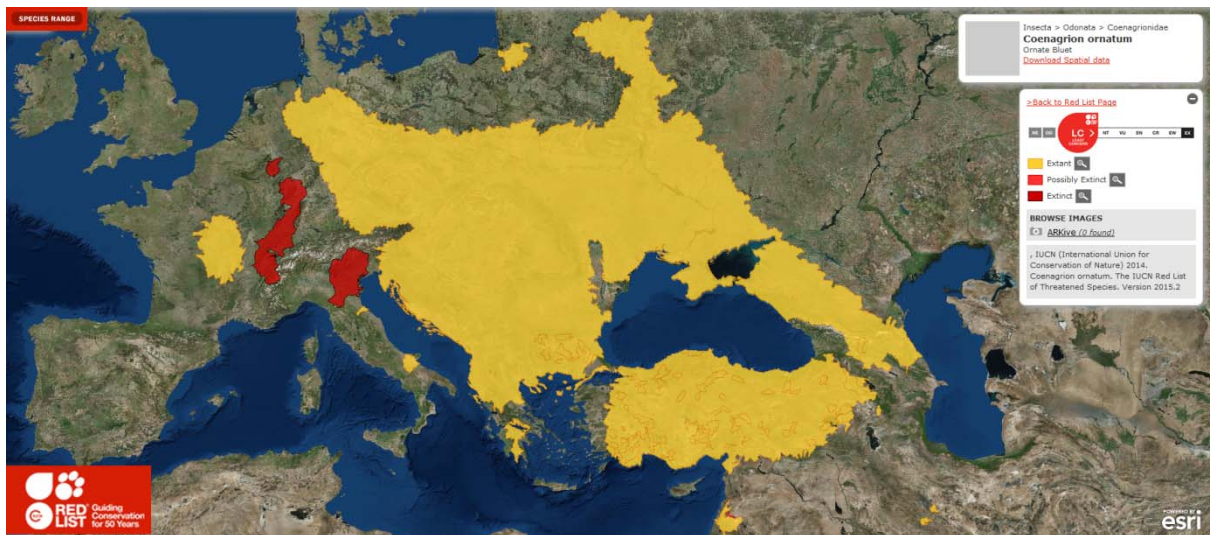


Abbildung 1: Gesamtareal der Vogel-Azurjungfer, Quelle: Boudot (2014).

Site		Population in the site							Site assessment			
Code	Name	Bld	T	Size		Unit	Cat	D. qual	Pop	Con	Iso	Glo
				Min	Max							
AT1202000	March-Thaya-Auen	NÖ	p				R		C	B	B	B
AT1104212	Fronwiesen und Johannesbach	Bgld	p				P		D			
AT1110137	Neusiedler See – Nordöstliches Leithagebirge	Bgld	p				V		C	B	C	C
AT1114813	Südburgenl. Hügel- und Terrassenland	Bgld	p				V		C	C	C	C
AT1122916	Lafnitztal	Bgld	r				R		B	B	B	B

Tabelle 1: Natura-2000-Gebiete nach der FFH-Richtlinie in Österreich, in deren Standarddatenbögen die Vogel-Azurjungfer (Coenagrion ornatum) genannt wird, mit Angaben zum Status der Art in den Gebieten. Quelle: natura2000.eea.europa.eu, zuletzt abgerufen am 17.11.2015.

Erläuterungen:

„Cat“: Populationsgröße. Da zu den Beständen in den Schutzgebieten keine Zahlen vorliegen, sind die Werte geschätzt: P = vorhanden („present“); C = häufig („common“), R = selten („rare“); V = sehr selten („very rare“).

Gebietsbeurteilung („Site assessment“):

„Pop“ = Population: Anteil der Population im Gebiet am Gesamtbestand der Art innerhalb der kontinentalen biogeographischen Region in Österreich. Es bedeuten: A = >15 bis 100%; B = >2 bis 15%; C = bis 2 %; D = keine signifikante Population.

„Con“ = Erhaltung („Conservation“): A = hervorragend, B = gut, C = durchschnittlich oder beschränkt; die Bewertung ergibt sich aus den Subkriterien „Erhaltungsgrad der wichtigen Habitatselemente“ (I = hervorragend, II = gut, III = durchschnittlich oder teilw. beeinträchtigt) und „Wiederherstellungsmöglichkeiten“ (I = einfach, II = durchschnittlich, III = schwierig bis unmöglich).

„Iso“ = Isolierung („Isolation“): A = (beinahe) isoliert; B = nicht isoliert am Rande des Areals, C = nicht isoliert innerhalb ~.

„Glo“ = Gesamt („Global evaluation“): A = hervorragend, B = gut, C = signifikant.

In Österreich kam die Art ursprünglich in allen Bundesländern mit Ausnahme Oberösterreichs und Tirol vor. Eine zusammenfassende Darstellung des Wissensstandes bis 2003 bieten Raab et al. (2007). Seit dieser Zeit erschienen allerdings mehrere Publikationen mit wesentlichen neuen Erkenntnissen zur Verbreitung der Vogel-Azurjungfer in Österreich:

In drei Bundesländern (Vorarlberg, Salzburg, Wien) ist die Art vermutlich ausgestorben (Hostettler 2001, Gros 2011, Stauer 2014).

In Kärnten gibt es rezent nur ein bis zwei kleine Vorkommen (Holzinger & Komposch 2012, Komposch & Holzinger 2015). Naturschutzfachlich sind diese allerdings besonders bedeutend, da es sich um die einzigen rezenten Populationen in der alpinen biogeographischen Region in Österreich handelt.

In der kontinentalen biogeographischen Region gibt es Vorkommen der Art in den Bundesländern Burgenland, Steiermark und Niederösterreich.

Aus dem Burgenland liegen nur wenige publizierte Fundmeldungen vor (Raab et al. 2007, Höttinger 2006, 2010, Ruß 2010, Holzinger & Komposch 2012), allerdings befinden sich zahlreiche unveröffentlichte Daten in der Datenbank Dr. H. Höttinger (Höttinger, briefl. Mitt.) und finden sich weitere Informationen auch in unveröffentlichten Gutachten (z. B. Einreichgutachten zur UVE S7 und zur B50 Umfahrung Schützen am Gebirge). Die Art ist in vier burgenländischen Natura-2000-Gebieten als Schutzgut genannt (vgl. Tabelle 1).

In Niederösterreich wurde die Art in ausgewählten Bereichen von Martina Stauer und anderen gezielt kartiert und an 31 Gewässern nachgewiesen. Auf Basis dieser Daten wurde vom Ökoteam auch eine Verbreitungsmodellierung erstellt. Vorkommensschwerpunkte liegen u. a. im nördlichen Weinviertel, wo zwischen Retz und Laa/Thaya das wahrscheinlich österreichweit größte Vorkommenspotential existiert, im Raum Mistelbach und in weiteren Gebieten im östlichen Niederösterreich.

Untersuchungen zur Verbreitung in der Steiermark sind Inhalt der gegenständlichen Studie.

Gefährdung und ihre Ursachen

Die Art wird in ihrem globalen Gesamtbestand als „ungefährdet“ (Least Concern; Boudot 2014) und Europaweit als „nahezu gefährdet“ (Near Threatened, Kalkman et al. 2010) eingestuft. Auch nach Sahlén et al. (2004) zählt sie zu den Libellenarten mit abnehmenden Beständen in Europa.

In den meisten Ländern Mitteleuropas hingegen ist sie vom Aussterben bedroht: Dies gilt für Österreich (Raab 2007), Deutschland (inkl aller Bundesländer, für die Rote Listen verfügbar sind; Ott & Piper 1998, Winterholler 2003 u.a.), Polen (Bernard et al. 2002) und Tschechien (Hanel et al. 2005). In der Schweiz ist sie ausgestorben (RE, Gonseth & Monnerat 2002), in Slowenien gefährdet (VU; Kotarac 1997).

Im Österreichischen Bericht gemäß Artikel 17 der FFH-Richtlinie (Umweltbundesamt 2013) wird der Erhaltungszustand der Art in der alpinen Region mit „U2x“ (Verbreitungsgebiet = R= U2x, Population = P= U2x, Habitatfläche = H= X, Zukunftsaussichten = FP = X) und in der kontinentalen Region mit „U1x“ (R= U1x, P= U1x, H= U1x, FP= U1x) eingestuft [U1 = ungünstig-unzureichend, U2 = ungünstig-schlecht, X = unbekannt; vgl. Republik Österreich 2013].

Die wesentlichsten Gefährdungsursachen werden in den Artensteckbriefen Thüringen (TLUG 2009) wie folgt zusammengefasst und haben in ähnlicher Weise auf für die Steiermark Gültigkeit:

- *„Zerstörung und Entwertung geeigneter Lebensräume mit den für die Art essentiellen Habitatstrukturen durch Fließgewässerausbau, Begradigung, Verrohrung, Überbauung, Verfüllungen,*
- *Zerstörung der Gewässersohle durch Befestigungsmaßnahmen, Schüttungen usw.. sowie Verschlammung der Gewässersohle und Verlandung (z.B. durch eingetragenes Mahdgut),*
- *Verminderung der Fließgeschwindigkeiten, Verringerung der Wasserführung bis hin zum Trockenfallen der Gewässer durch Errichtung von Staustufen, Grundwasserabsenkung, Wasserentnahme, Erhöhung der Fließgeschwindigkeiten (z.B. durch Veränderung des Abflussregimes),*
- *Intensive Gewässerunterhaltung an den Böschungen und im Bereich der Gewässersohle mit kompletter Vernichtung der Wasservegetation durch Grund- bzw. Sohlräumungen sowie vollständigem Ausmähen der Vegetation,*
- *Umwandlung der an die Gewässer grenzenden Wiesen und Weiden in Ackerflächen sowie Intensivierung der Grünlandnutzung im direkten Umfeld der Fortpflanzungsgewässer,*
- *Verschlechterung der Gewässergüte und erhöhte Sauerstoffzehrung durch intensive Landwirtschaft bis an den Rand der Fortpflanzungsgewässer mit Einsatz von Gülle, Dünger, Pestiziden sowie durch Abwassereinleitungen,*
- *Fortschreitende Sukzession, Veralgung der Gewässer, Verkrautung der Wasservegetation und Zuwachsen der Gewässer mit Hochstauden durch Eintrag von Nährstoffen und Düngemitteln,*
- *Beschattung der Fortpflanzungsgewässer durch zu starke und dichte (d.h. durchgehende) Ufergehölze oder durch neue Gehölzanzpflanzungen.“*

Auch der Klimawandel stellt eine Bedrohung für die Vogel-Azurjungfer dar: Seine Auswirkungen auf das Areal von *Coenagrion ornatum* wird von Jaeschke et al. (2013) modelliert. Sie postulieren, dass der bekanntlich zur Erwärmung weiter Teile Europas führende Klimawandel nicht, wie man für eine thermophile Art erwarten würde, eine Arealausweitung mit sich bringt, sondern aufgrund der geringen Ausbreitungsfähigkeit der Vogel-Azurjungfer zum Verlust von etwa drei Vierteln des Gesamtareals auch bei dieser Art führen wird.

3.2 Rechtliche Grundlage: Die FFH-Richtlinie

Das eingangs zitierte Vertragsverletzungsverfahren bezieht sich auf die Richtlinie 92/43/EWG des Rates vom 21. Mai 1992 zur Erhaltung der natürlichen Lebensräume sowie der wildlebenden Tiere und Pflanzen, zuletzt geändert durch Richtlinie 2006/105/EG des Rates vom 20. November 2006, nachfolgend kurz Fauna-Flora-Habitat-Richtlinie oder FFH-Richtlinie genannt.

Die für die gegenständliche Fragestellung wesentlichen Inhalte der Richtlinie werden hier teilweise auch wörtlich wiedergegeben. Weitere Leitfäden (Europäische Kommission 2000, European Topic Centre on Biological Diversity 2014) und die Entscheidung der Kommission Nr. 97/266/EG vom 18. Dezember 1996 „über das Formular für die Übermittlung von Informationen zu den im Rahmen von NATURA 2000 vorgeschlagenen Gebieten“ sind zudem für das Gebietsmanagement und die Bewertung lokaler Vorkommen wesentlich und werden in den Bewertungstabellen entsprechend berücksichtigt.

Artikel 1 lit. i)

„Erhaltungszustand einer Art“: „Die Gesamtheit der Einflüsse, die sich langfristig auf die Verbreitung und die Größe der Populationen der betreffenden Arten in dem in Artikel 2 bezeichneten Gebiet auswirken können. Der Erhaltungszustand wird als „günstig“ betrachtet, wenn — aufgrund der Daten über die Populationsdynamik der Art anzunehmen ist, daß diese Art ein lebensfähiges Element des natürlichen Lebensraumes, dem sie angehört, bildet und langfristig weiterhin bilden wird, und — das natürliche Verbreitungsgebiet dieser Art weder abnimmt noch in absehbarer Zeit vermutlich abnehmen wird und — ein genügend großer Lebensraum vorhanden ist und wahrscheinlich weiterhin vorhanden sein wird, um langfristig ein Überleben der Populationen dieser Art zu sichern.“

Artikel 3

(1) Es wird ein kohärentes europäisches ökologisches Netz besonderer Schutzgebiete mit der Bezeichnung „Natura 2000“ errichtet. Dieses Netz besteht aus Gebieten, die die natürlichen Lebensraumtypen des Anhangs I sowie die Habitate der Arten des Anhangs II umfassen, und muß den Fortbestand oder gegebenenfalls die Wiederherstellung eines günstigen Erhaltungszustandes dieser natürlichen Lebensraumtypen und Habitate der Arten in ihrem natürlichen Verbreitungsgebiet gewährleisten. Das Netz „Natura 2000“ umfaßt auch die von den Mitgliedstaaten aufgrund der Richtlinie 79/409/EWG ausgewiesenen besonderen Schutzgebiete.

(2) Jeder Staat trägt im Verhältnis der in seinem Hoheitsgebiet vorhandenen in Absatz 1 genannten natürlichen Lebensraumtypen und Habitate der Arten zur Errichtung von Natura 2000 bei. Zu diesem Zweck weist er nach den Bestimmungen des Artikels 4 Gebiete als besondere Schutzgebiete aus, wobei er den in Absatz 1 genannten Zielen Rechnung trägt.

(3) Die Mitgliedstaaten werden sich, wo sie dies für erforderlich halten, bemühen, die ökologische Kohärenz von Natura 2000 durch die Erhaltung und gegebenenfalls die Schaffung der in Artikel 10 genannten Landschaftselemente, die von ausschlaggebender Bedeutung für wildlebende Tiere und Pflanzen sind, zu verbessern.

Artikel 4

(1) Anhand der in Anhang III (Phase 1) festgelegten Kriterien und einschlägiger wissenschaftlicher Informationen legt jeder Mitgliedstaat eine Liste von Gebieten vor, in der die in diesen Gebieten vorkommenden natürlichen Lebensraumtypen des Anhangs I und einheimischen Arten des Anhangs II aufgeführt sind. Bei Tierarten, die große Lebensräume beanspruchen, entsprechen diese Gebiete den Orten im natürlichen Verbreitungsgebiet dieser Arten, welche die für ihr Leben und ihre Fortpflanzung ausschlaggebenden physischen und biologischen Elemente aufweisen. Für im Wasser lebende Tierarten, die große Lebensräume beanspruchen, werden solche Gebiete nur vorgeschlagen, wenn sich ein Raum klar abgrenzen läßt, der die für das Leben und die Fortpflanzung dieser Arten ausschlaggebenden physischen und biologischen Elemente aufweist. Die Mitgliedstaaten schlagen gegebenenfalls die Anpassung dieser Liste im Lichte der Ergebnisse der in Artikel 11 genannten Überwachung vor. Binnen drei Jahren nach der Bekanntgabe dieser Richtlinie wird der Kommission diese Liste gleichzeitig mit den Informationen über die einzelnen Gebiete zugeleitet. Diese Informationen umfassen eine kartographische Darstellung des Gebietes, seine Bezeichnung, seine geographische Lage, seine Größe sowie die Daten, die sich aus der Anwendung der in Anhang III (Phase 1) genannten Kriterien ergeben, und werden anhand eines von der Kommission nach dem Verfahren des Artikels 21 ausgearbeiteten Formulars übermittelt.

(2) Auf der Grundlage der in Anhang III (Phase 2) festgelegten Kriterien und im Rahmen der neun in Artikel 1 Buchstabe c) Ziffer iii) erwähnten biogeographischen Regionen sowie des in Artikel 2 Absatz 1 genannten Gesamtgebietes erstellt die Kommission jeweils im Einvernehmen mit den Mitgliedstaaten aus den Listen der Mitgliedstaaten den Entwurf einer Liste der

Gebiete von gemeinschaftlicher Bedeutung, in der die Gebiete mit einem oder mehreren prioritären natürlichen Lebensraumtyp(en) oder einer oder mehreren prioritären Art(en) ausgewiesen sind. Die Mitgliedstaaten, bei denen Gebiete mit einem oder mehreren prioritären natürlichen Lebensraumtyp(en) und einer oder mehreren prioritären Art(en) flächenmäßig mehr als 5 v. H. des Hoheitsgebiets ausmachen, können im Einvernehmen mit der Kommission beantragen, daß die in Anhang III (Phase 2) angeführten Kriterien bei der Auswahl aller in ihrem Hoheitsgebiet liegenden Gebiete von gemeinschaftlicher Bedeutung flexibler angewandt werden. Die Liste der Gebiete, die als Gebiete von gemeinschaftlicher Bedeutung ausgewählt wurden und in der die Gebiete mit einem oder mehreren prioritären natürlichen Lebensraumtyp(en) oder einer oder mehreren prioritären Art(en) ausgewiesen sind, wird von der Kommission nach dem Verfahren des Artikels 21 festgelegt.

(3) Die in Absatz 2 erwähnte Liste wird binnen sechs Jahren nach Bekanntgabe dieser Richtlinie erstellt.

(4) Ist ein Gebiet aufgrund des in Absatz 2 genannten Verfahrens als Gebiet von gemeinschaftlicher Bedeutung bezeichnet worden, so weist der betreffende Mitgliedstaat dieses Gebiet so schnell wie möglich — spätestens aber binnen sechs Jahren — als besonderes Schutzgebiet aus und legt dabei die Prioritäten nach Maßgabe der Wichtigkeit dieser Gebiete für die Wahrung oder die Wiederherstellung eines günstigen Erhaltungszustandes eines natürlichen Lebensraumtyps des Anhangs I oder einer Art des Anhangs II und für die Kohärenz des Netzes Natura 2000 sowie danach fest, inwieweit diese Gebiete von Schädigung oder Zerstörung bedroht sind.

(5) Sobald ein Gebiet in die Liste des Absatzes 2 Unterabsatz 3 aufgenommen ist, unterliegt es den Bestimmungen des Artikels 6 Absätze 2, 3 und 4.

Artikel 6

(1) Für die besonderen Schutzgebiete legen die Mitgliedstaaten die nötigen Erhaltungsmaßnahmen fest, die gegebenenfalls geeignete, eigens für die Gebiete aufgestellte oder in andere Entwicklungspläne integrierte Bewirtschaftungspläne und geeignete Maßnahmen rechtlicher, administrativer oder vertraglicher Art umfassen, die den ökologischen Erfordernissen der natürlichen Lebensraumtypen nach Anhang I und der Arten nach Anhang II entsprechen, die in diesen Gebieten vorkommen.

(2) Die Mitgliedstaaten treffen die geeigneten Maßnahmen, um in den besonderen Schutzgebieten die Verschlechterung der natürlichen Lebensräume und der Habitate der Arten sowie Störungen von Arten, für die die Gebiete ausgewiesen worden sind, zu vermeiden, sofern solche Störungen sich im Hinblick auf die Ziele dieser Richtlinie erheblich auswirken könnten.

Artikel 10

Die Mitgliedstaaten werden sich dort, wo sie dies im Rahmen ihrer Landnutzungs- und Entwicklungspolitik, insbesondere zur Verbesserung der ökologischen Kohärenz von Natura 2000, für erforderlich halten, bemühen, die Pflege von Landschaftselementen, die von ausschlaggebender Bedeutung für wildlebende Tiere und Pflanzen sind, zu fördern. Hierbei handelt es sich um Landschaftselemente, die aufgrund ihrer linearen, fortlaufenden Struktur (z. B. Flüsse mit ihren Ufern oder herkömmlichen Feldrainen) oder ihrer Vernetzungsfunktion (z. B. Teiche oder Gehölze) für die Wanderung, die geographische Verbreitung und den genetischen Austausch wildlebender Arten wesentlich sind.

Artikel 11

Die Mitgliedstaaten überwachen den Erhaltungszustand der in Artikel 2 genannten Arten und Lebensräume, wobei sie die prioritären natürlichen Lebensraumtypen und die prioritären Arten besonders berücksichtigen.

Artikel 17

(1) Alle sechs Jahre nach Ablauf der in Artikel 23 vorgesehenen Frist erstellen die Mitgliedstaaten einen Bericht über die Durchführung der im Rahmen dieser Richtlinie durchgeführten Maßnahmen. Dieser Bericht enthält insbesondere Informationen über die in Artikel 6 Absatz 1 genannten Erhaltungsmaßnahmen sowie die Bewertung der Auswirkungen dieser Maßnahmen auf den Erhaltungszustand der Lebensraumtypen des Anhangs I und der Arten des Anhangs II sowie die wichtigsten Ergebnisse der in Artikel 11 genannten Überwachung. Dieser Bericht, dessen Form mit dem vom Ausschuss aufgestellten Modell übereinstimmt, wird der Kommission übermittelt und der Öffentlichkeit zugänglich gemacht.

Artikel 18

(1) Die Mitgliedstaaten und die Kommission fördern die erforderliche Forschung und die notwendigen wissenschaftlichen Arbeiten im Hinblick auf die Ziele nach Artikel 2 und die Verpflichtung nach Artikel 11. Sie tauschen Informationen aus im Hinblick auf eine gute Koordinierung der Forschung auf den Ebenen der Mitgliedstaaten und der Gemeinschaft.

(2) Besondere Aufmerksamkeit wird den wissenschaftlichen Arbeiten gewidmet, die zur Durchführung der Artikel 4 und 10 erforderlich sind; die grenzüberschreitende Zusammenarbeit zwischen Mitgliedstaaten auf dem Gebiet der Forschung wird gefördert.

Anhang III

Dieser Anhang bietet „Kriterien zur Auswahl der Gebiete, die als Gebiete von gemeinschaftlicher Bedeutung bestimmt und als besondere Schutzgebiete ausgewiesen werden könnten“:

Auf nationaler Ebene vorzunehmende Beurteilung der relativen Bedeutung der Gebiete für jeden natürlichen Lebensraumtyp des Anhangs I und jede Art des Anhangs II.

- „A. Kriterien zur Beurteilung der Bedeutung des Gebietes für einen natürlichen Lebensraumtyp des Anhangs I a) Repräsentativitätsgrad des in diesem Gebiet vorkommenden natürlichen Lebensraumtyps. b) Vom natürlichen Lebensraumtyp eingenommene Fläche im Vergleich zur Gesamtfläche des betreffenden Lebensraumtyps im gesamten Hoheitsgebiet des Staates. c) Erhaltungsgrad der Struktur und der Funktionen des betreffenden natürlichen Lebensraumtyps und Wiederherstellungsmöglichkeit. d) Gesamtbeurteilung des Wertes des Gebietes für die Erhaltung des betreffenden natürlichen Lebensraumtyps.
- B. Kriterien zur Beurteilung der Bedeutung des Gebiets für eine gegebene Art des Anhangs II a) Populationsgröße und -dichte der betreffenden Art in diesem Gebiet im Vergleich zu den Populationen im ganzen Land. b) Erhaltungsgrad der für die betreffende Art wichtigen Habitatelemente und Wiederherstellungsmöglichkeit. c) Isolierungsgrad der in diesem Gebiet vorkommenden Population im Vergleich zum natürlichen Verbreitungsgebiet der jeweiligen Art. d) Gesamtbeurteilung des Wertes des Gebietes für die Erhaltung der betreffenden Art.
- C. Anhand dieser Kriterien stufen die Mitgliedstaaten die Gebiete, die sie mit der nationalen Liste vorschlagen, als Gebiete ein, die aufgrund ihres relativen Werts für die Erhaltung jedes/jeder der in Anhang I bzw. II genannten natürlichen Lebensraumtypen bzw. Arten als Gebiete von gemeinschaftlicher Bedeutung bestimmt werden könnten.
- D. In dieser Liste werden die Gebiete aufgeführt, die die prioritären natürlichen Lebensraumtypen und Arten beherbergen, die von den Mitgliedstaaten anhand der Kriterien der Abschnitte A und B ausgewählt wurden.“

Zur Beurteilung der gemeinschaftlichen Bedeutung der in den nationalen Listen enthaltenen Gebiete, d. h. ihres Beitrags zur Wahrung oder Wiederherstellung eines günstigen Erhaltungszustands eines natürlichen Lebensraums des Anhangs I oder einer Art des Anhangs II bzw. ihres Beitrags zur Kohärenz von Natura 2000, werden folgende Kriterien angewandt:

- „a) relativer Wert des Gebietes auf nationaler Ebene;
 b) geographische Lage des Gebietes in bezug auf die Zugwege von Arten des Anhangs II sowie etwaige Zugehörigkeit zu einem zusammenhängenden Ökosystem beiderseits einer oder mehrerer Grenzen innerhalb der Gemeinschaft;
 c) Gesamtfläche des Gebietes;
 d) Zahl der in diesem Gebiet vorkommenden natürlichen Lebensraumtypen des Anhangs I und der Arten des Anhangs II;
 e) ökologischer Gesamtwert des Gebietes für die betroffene(n) biogeographische(n) Region(en) und/oder für das gesamte Hoheitsgebiet nach Artikel 2, sowohl aufgrund der Eigenart oder Einzigartigkeit seiner Komponenten als auch aufgrund von deren Zusammenwirken.“

3.3 Datengrundlagen

Zur Erstellung der gegenständlichen Studie wurden umfassende Grundlagendaten aus dem GIS des Landes Steiermark eingesetzt (siehe Tabelle 2).

Datensatz	Quelle
ALS-DGM (1m x 1m) (=DHM)	Land Steiermark - Abteilung 7 (Landes- und Gemeindeentwicklung)
Abstand zu Gewässer	Derivat aus Gewässernetz - Land Steiermark
Entfernung zu Wäldern	Derivat aus Waldflächen - Land Steiermark
Martonne's modified dissection Coefficient	Derivat aus DHM
Surface Relief Ratio	Derivat aus DHM
Exposition	Derivat aus DHM
mittlere Geländeneigung	Derivat aus DHM
Compound Topographic Index	Derivat aus DHM
Integrated Moisture Index	Derivat aus DHM
Durchschnittliche Anzahl von heiteren Tagen im Juli (50m x 50m)	Land Steiermark - Abteilung 7 (Landes- und Gemeindeentwicklung)
Durchschnittliche Niederschlagssummen im Frühjahr (50m x 50m)	Land Steiermark - Abteilung 7 (Landes- und Gemeindeentwicklung)

Tabelle 2: Digitale Grundlagendaten und daraus abgeleitete Daten für die Verbreitungsmodellierung.

4. Untersuchungsgebiet und Methode

4.1 Flächenauswahl

Für *C. ornatum* standen zu Beginn der Arbeiten fast keine aktuellen Funddaten aus der Steiermark zur Verfügung. Diese sind für Habitatmodellierungsansätze wie MaxEnt, BRT, GLM u.a. jedoch obligat. Um dennoch vorab eine Auswahl möglicherweise geeigneter Gebiete für die Kartierung im Freiland herauszuschälen, wurde als erster Arbeitsschritt eine multivariate fuzzy-logische Habitatmodellierung durchgeführt. Geeignete Gewässer wurde mit ArcGIS 10.3 in einem randomisierten Samplingverfahren ausgewählt.

Dafür wurden zunächst die verwendeten Rasterdaten (Klimadaten, Höhenmodell und dessen Derivate, etc.) über eine Zugehörigkeitsfunktion in Fuzzy-Sets umgewandelt. Exemplarisch würde ein Digitales Höhenmodell mit Werten von 300m - 3000m über eine Funktion (Gauß'sche, Large, etc.) in ein Einheitsintervall [0,1] umgewandelt werden. In welchen Wertebereichen Mittelpunkte, Maxima, Minima etc. gesetzt werden, hängt von den Habitatansprüchen der untersuchten Art ab und ist ein subjektiver, auf Expertenwissen basierender Vorgang. Auf Fuzzy-Logik basierende Habitatmodellierungen haben sich, wie beispielsweise Robertson et al. (2004), Drew et al. (2011) und Proestos et al. (2015) zeigen, in unterschiedlichen Anwendungsszenarien bewährt.

Die Zugehörigkeitsraster werden unter Verwendung gewählter Überlagerungstypen miteinander kombiniert. Das Ergebnis ist ein Ausgabe-Raster mit einem Wertebereich von 0 bis 1, wobei 1 Bereiche hoher Eignung und 0 Flächen/Flußstrecken mit keiner/sehr geringer Eignung als Lebensraum darstellen.

In die Modellierung zur Vorauswahl der Flächen flossen das digitale Höhenmodell, die durchschnittliche Dauer der Vegetationsperiode ($>= 5 \text{ }^\circ\text{C}$), die durchschnittliche Anzahl von heiteren Tagen im Juli sowie Gewässer mit einem Einzugsgebiet $\leq 100\text{km}^2$ ein.

Das Ergebnis war ein Raster mit Habitateignungen in einem Wertebereich von 0 bis 10. Aus zeitökonomischen Gründen wurden nun jene Gewässerabschnitte gewählt, welche zumindest eine durchschnittliche Habitateignung (Wert 5 oder größer) aufwiesen. Übrig blieben mittel bis sehr gut geeignete Gewässerabschnitte mit einer Gesamtstrecke von knapp 1300 km (siehe Beispiel in Abbildung 2). Aus diesen Gewässerabschnitten wurden in einem randomisierten Verfahren in ArcGIS 10.3 jene 61 Rasterfelder ausgewählt, die im zweiten Arbeitsschritt im Frühsommer 2014 konkret kartiert wurden. Im überwiegenden Teil dieser Rasterfelder liegen Strecken in den Eignungsklassen 9 und 10, in 12 % der Rasterfelder fanden sich hingegen Fließgewässerabschnitte der Eignungsklassen 5 bis 8.

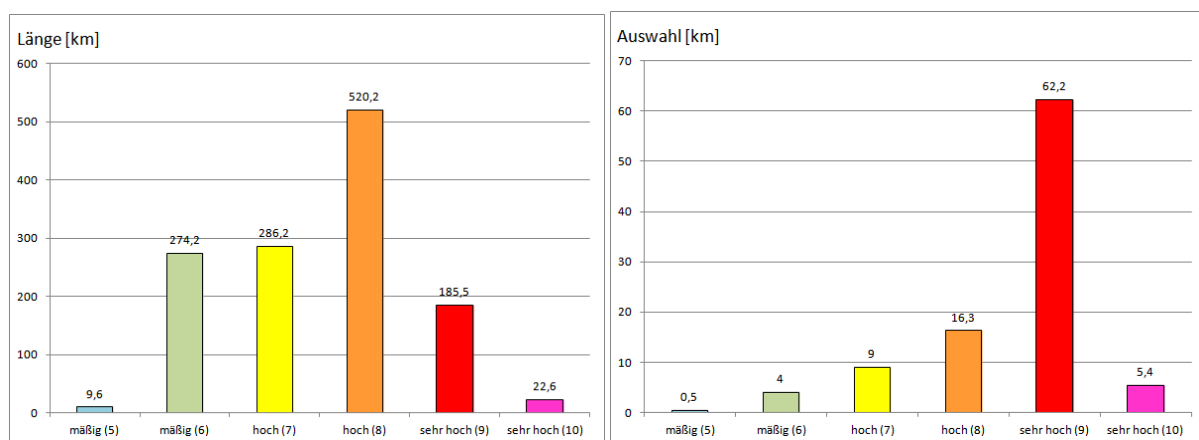


Abbildung 2: Streckenlänge der Fließgewässer mit einer Habitateignung größer gleich 5 (=mäßig bis sehr hoch) gesamt (links) sowie Streckenlängen der kartierten Gewässerabschnitte mit einer Habitateignung größer gleich 5 in den 61 kartierten Rasterfeldern.

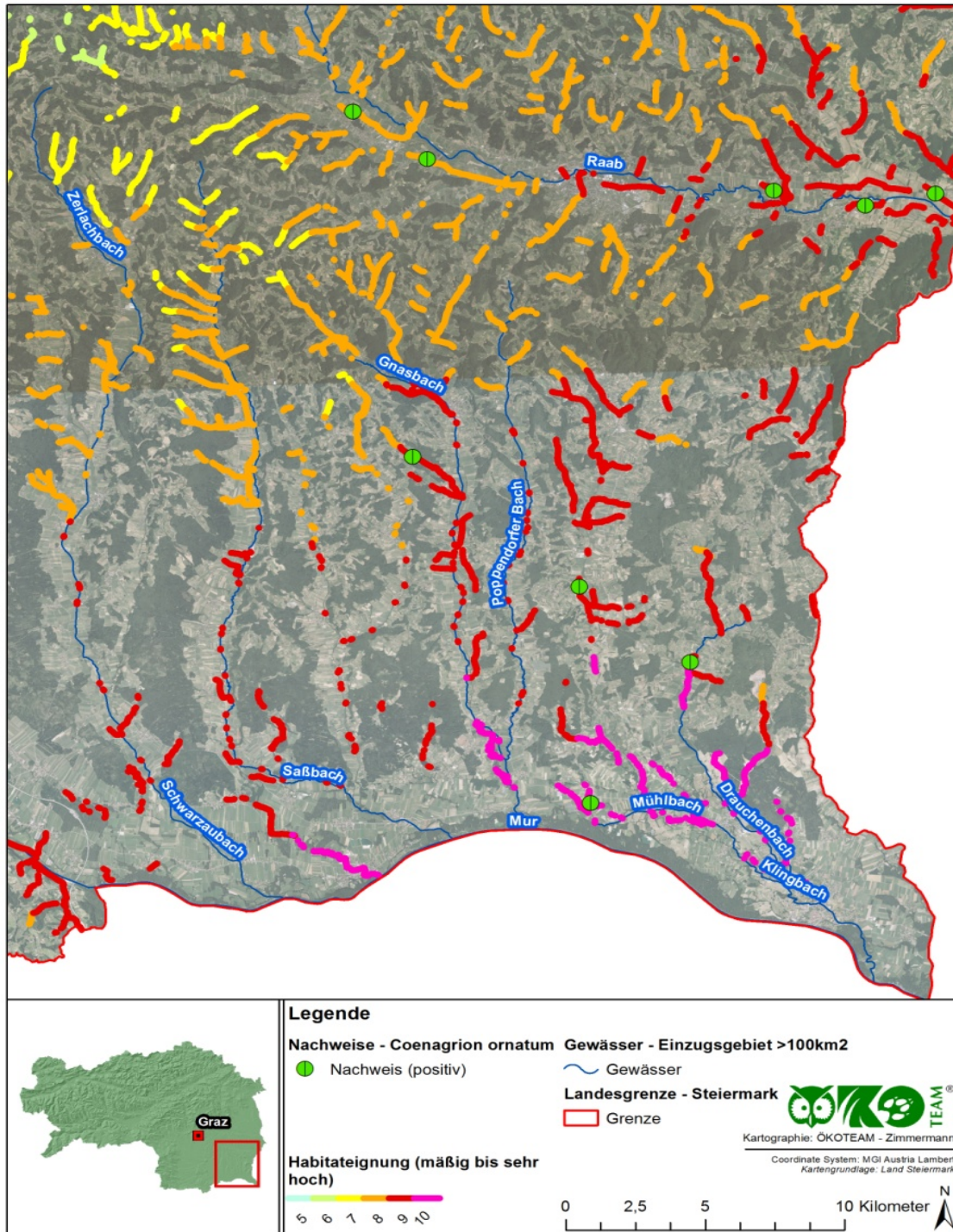


Abbildung 3: Auf Fuzzy-Logik basierende Vorausweisung der Habitateignung von Fließgewässern (mäßig bis sehr hoch) und positive Nachweise von *C. ornatum* (grüne Kreise) in der Südoststeiermark.

Für jede dieser ausgewählten Gewässerstrecken wurde im Gelände der endgültige „beste“ Kartierungsabschnitt, der stets eine Länge von 500 m hatte, ausgewählt. Die Auswahl dieses „besten“ Fließgewässerabschnitts richtete sich nach Morphologie, Strukturierung, Vegetationshöhe und Gewässerbeschattung. Bei der Wahl des Abschnitts spielte, wenn ein längerer Gewässerabschnitt gut geeignet erschien, auch die Erreichbarkeit eine Rolle.

4.2 Untersuchungsgebiet

Geländeerhebungen wurden an Bächen und Gräben in den Bezirken Hartberg-Fürstenfeld, Südoststeiermark, Leibnitz, Deutschlandsberg, Voitsberg und Graz-Umgebung durchgeführt. Neben den 61 Gewässer-Streckenabschnitten aus o.a. Rasterfeldern wurden noch aufgrund von Zufallsbeobachtungen zwei zusätzliche Untersuchungsflächen (Lusbach zwischen Kleinsöding und Bahnhof Söding-Mooskirchen, Bach zwischen Übersbach und Rittschein) erfasst.



Abbildung 4: Beispiel eines in einem Rasterfeld vorausgewählten Gewässers. Vor Ort erfolgte die Festlegung des „besten“ 500m-Kartierungsabschnitts.

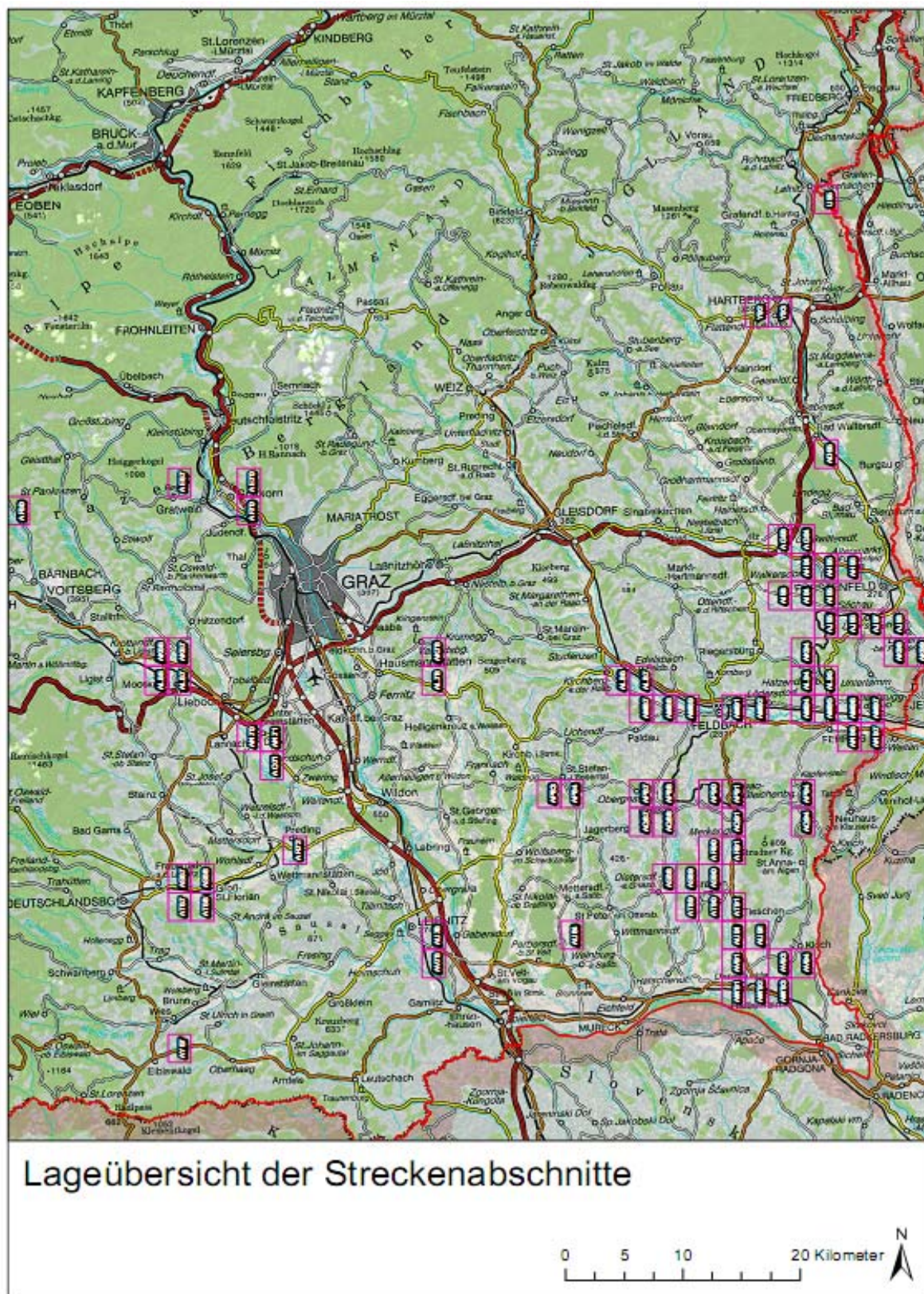


Abbildung 5: Lage der 61 Rasterfelder in der Ost- und Weststeiermark, die auf ein Vorkommen von *C. ornatum* kontrolliert wurden.

Gew.Nr	Nord [°]	Ost [°]	Höhe	Gem.Nr	Gemeinde	Gewässer	N 2000
AD95	47,158610	16,017817	283	62203	Bad Waltersdorf	Vorflutgraben	
AE67	47,145021	15,290823	445	60607	Eisbach	Hörgasbach	
AF60	47,126779	15,103047	510	61610	Kohlschwarz	Kainach-Seitenarm	
AF70	47,131280	15,366044	402	60613	Gratkorn	Dultbach	
AG93	47,087978	15,972069	281	62218	Hainersdorf	Unbenanntes Gerinne	
AG9401	47,079762	15,991790	274	62217	Großwilfersdorf	Marbach	
AG9402	47,084718	15,985228	277	62217	Großwilfersdorf	Vorfluter Hohensinner	
AH95	47,068039	16,012529	268	62217	Großwilfersdorf	Feistritz-Vorfluter	
AH96	47,068583	16,035914	261	62201	Altenmarkt bei Fürstenfeld	Schröttengraben	
AI93	47,038798	15,972341	272	62308	Breitenfeld an der Rittschein	Maigenbach	
AI95	47,026747	16,020432	262	62252	Söchau	Söchauer Dorfbach	
AJ97	47,021034	16,055157	256	62258	Übersbach	Hartlerbach	
AJ9701	47,014001	16,071009	251	62258	Übersbach	Rittscheinergraben	
AJ9702	47,014691	16,064168	252	62258	Übersbach	Übersbachvorfluter	
AJ9703	47,015903	16,056319	254	62258	Übersbach	Unbenanntes Gerinne	
AK67	47,006924	15,276010	348	61622	Söding	Pichlinggraben	
AK78	46,997228	15,560191	359	60653	Vasoldsberg	Schelchenbach	
AK94	46,996867	15,978098	280	62327	Hatzendorf	Lembach	
AK98	46,992970	16,078615	266	62255	Stein	Brabitschbach	
AK99	46,994602	16,104167	254	62228	Loipersdorf bei Fürstenfeld	Rehgraben	
AL67	46,994905	15,282107	340	61622	Söding	Meistergraben	
AL6701	46,996052	15,282766	340	61622	Söding		
AL86	46,981072	15,784182	300	62334	Kirchberg an der Raab	Graben nördlich Ural	
AL95	46,962610	16,001549	272	62327	Hatzendorf	Rittergrabenbach	
AM88	46,963300	15,818334	293	62349	Oberstorcha	Moosbuschenbach	
AM92	46,950791	15,923752	274	62339	Leitersdorf im Raabtal	Pfahlbach	
AM94	46,948308	15,981042	265	62331	Johnsdorf-Brunn	Vorfluter	
AM9601	46,947911	16,035151	255	62329	Hohenbrugg-Weinberg	Vorfluter	
AM9602	46,941973	16,023763	257	62315	Fehring	Vorfluter	
AM9701	46,941197	16,047693	253	62315	Fehring	Kalchgrubenbach	
AM9702	46,945476	16,057179	252	62329	Hohenbrugg-Weinberg	Vorfluter	
AM9703	46,944337	16,069581	255	62329	Hohenbrugg-Weinberg	Birnbach	
AN70	46,933010	15,368382	319	60604	Dobl	Lahnbach	
AN97	46,936701	16,057500	252	62315	Fehring	Unbenanntes Gerinne	
AP83	46,885131	15,710481	320	62363	Sankt Stefan im Rosental	Dollrathbach	
AP87	46,881581	15,800015	282	62321	Gnas	Schönleitengraben	
AP90	46,880424	15,879567	282	62369	Trautmannsdorf in Oststeiermark	Trautmannsdorfer Bach	AT2230000
AP91	46,880501	15,893616	278	62369	Trautmannsdorf in Oststeiermark	Faule Sulz	
AP9401	46,877439	15,972871	277	62332	Kapfenstein	Kapfensteinerbach	AT2230000
AP9402	46,876944	15,985816	275	62332	Kapfenstein	Lahmbach	AT2230000
AQ87	46,856734	15,806431	282	62358	Raning	Thieneggerbach	
AQ94	46,866029	15,977764	267	62361	Sankt Anna am Aigen	Jambach	
AR72	46,846776	15,406259	289	60324	Preding	Altarm	
AR90	46,842631	15,880483	267	62338	Krusdorf	Grubbach	AT2230000
AS88	46,821026	15,817491	267	62310	Dietersdorf am Gnasbach	Auenackergraben	
AS89	46,812057	15,833432	253	62370	Trössing	Fresselgraben	
AS90	46,808385	15,882578	246	62366	Straden	Sulzgraben	AT2230000
AT67	46,818299	15,273059	322	60312	Groß Sankt Florian	Koglbauerbach	
AT90	46,794568	15,855404	251	62366	Straden	Pfeiergraben	AT2230000
AT91	46,800990	15,891481	249	62328	Hof bei Straden	Ziegelgraben	AT2230000
AU84	46,775665	15,711870	260	62373	Weinburg am Saßbach	Unbenanntes Gerinne	
AU91	46,778966	15,888389	239	62328	Hof bei Straden	Karlagraben	AT2230000
AU92	46,780231	15,933359	242	62368	Tieschen	Drauchenbach-Seitenarm	AT2230000
AV78	46,753780	15,568268	260	61008	Gabersdorf	Forellenbach	

Gew.Nr	Nord [°]	Ost [°]	Höhe	Gem.Nr	Gemeinde	Gewässer	N 2000
AV91	46,750954	15,894054	231	62328	Hof bei Straden	Durchschnittsgraben	AT2230000
AV93	46,741290	15,946777	226	62326	Halbenrain	Thallergraben	
AW91	46,730819	15,884247	222	62326	Halbenrain	Krebsgraben	
AW9301	46,723378	15,936316	214	62326	Halbenrain	Wassergraben	AT2213000
AW9302	46,737125	15,956864	225	62326	Halbenrain	Wassergraben	
AY67	46,699414	15,271751	344	60322	Pitschgau	Hörmsdorfbach	
Kutsch01	46,711380	16,025126	207	62357	Radkersburg	Kutschenitza	
Kutsch02	46,716807	16,010181	210	62357	Radkersburg Umgebung	Kutschenitza	
Kutsch03	46,748778	15,987097	228	62335	Klöch	Kutschenitza	
U95	47,353127	16,027512	394	62226	Lafnitz	Werkskanal	AT2208000
Y92	47,271867	15,958940	347	62220	Hartberg Umgebung	Schildbach	

Tabelle 3: Übersicht der untersuchten Gewässerabschnitte. Die Abkürzungen bedeuten: GewNr = Gewässercode, Nord und Ost beschreiben die Lage (im Koordinatensystem WGS 84), GemNr = Gemeindenummer, N 2000 = Code des Europaschutzgebietes, falls das Gewässer in einem solchen liegt..

4.3 Geländeerhebungen

Die Kartierungen erfolgten durch Simin und Roya Payandeh im Zeitraum vom 21. 5. 2014 bis zum 8. 7. 2014. Sie wurden frühestens um 8:30 begonnen und spätestens um 16:45 beendet. Aufgrund der oft großen Entfernung von einem Gewässer zum nächsten wurden an manchen Tagen nur 1 bis 2 Streckenabschnitte bearbeitet; maximal konnten 6 Flächen an einem Tag begangen werden. Innerhalb von 7 Wochen wurden alle 61 Streckenabschnitte bearbeitet.

Die Kartierung eines Gewässerabschnittes dauerte in Abhängigkeit von u.a. Artenreichtum der Ufervegetation, Anzahl der vorkommenden Libellenarten, Libellenindividuenzahl, Entfernung des Gewässers von der Straße zwischen 21 und 184 Minuten. Wegen der tageszeitlich beschränkten Flugaktivität der Vogel-Azurjungfern, konnten am späteren Nachmittag keine Beobachtungen mehr durchgeführt werden. Um Daten zu erheben, konzentrierten sich die Exkursionen auf Tage mit Schönwetter und Lufttemperaturen von 17, 9 °C bis 33 °C. Während der Freilandtätigkeit gab es vorwiegend entweder klares, sonniges Wetter ohne Bewölkung oder eine 25 % bis 75 %ige Bedeckung des Himmels mit hauptsächlich Cumulus-Wolken (Quellwolken, Schönwetterwolken).

Durch die Schlechtwetterperioden des Frühsommers 2014 sowie durch kaltes oder stark windiges Wetter gab zwischenzeitlich Unterbrechungen für mehrere Tage.

Neben den Präsenzdaten zu *C. ornatum* wurden, da die Kartierungen im Rahmen einer Masterarbeit an der Karl-Franzens-Universität Graz (Institut für Zoologie, Betreuung: PD Dr. W. Holzinger) durchgeführt wurden, wurden weitere Daten zu den Lebensräumen erhoben. Diese flossen in die Masterarbeit von R. Payandeh ein (Payandeh 2015) und können ggf. dieser entnommen werden:

- Datum
- Uhrzeit (von-bis)
- Bewölkung
- Wind
- Lufttemperatur
- Wassertiefe
- Gewässerbreite
- Fließgeschwindigkeit
- Wassertemperatur
- pH-Wert
- Korngrößenverteilung der Gewässersohle
- Besonnung der Wasserfläche
- Strukturen im Gewässer (Totholz, Steine)
- Pflanzen im Wasser (submers, emers)
- Vegetation des Ufersaums (Deckung, Höhe, dominierende Arten)
- Nutzung des Gewässerumlandes
- Fotodokumentation des Gewässers

4.4 Habitatmodellierung & Schutzgebietsvorschläge

Auf Basis der 2014 erhobenen Präsenzdaten wurde schließlich eine Extrapolation bzw. Modellierung von Vorkommen der Art für die gesamte Steiermark durchgeführt. In Abhängigkeit von den Modellierungsergebnissen und den Nachweisdaten werden schließlich Vorschläge zur Ausweisung von Schutzgebieten für die Art erarbeitet.

MaxEnt-Methode

Als Basis für die Habitatmodellierung werden die o.a. Fundpunkte von 2014 herangezogen. Nach Philipps et al. (2006), Hernandez et al. (2006) und Pearson et al. (2007) benötigt man für eine Modellierung nach der Methode der Maximalen Entropie zumindest 5 bis 10 Nachweispunkte, um gute Ergebnisse zu erhalten. Die Modellierung erfolgte mit den 14 aktuellen Nachweisen.

Maxent ist eine JAVA-basierte freie Software (aktuelle Version: 3.3.3k), die als Biodiversitäts-Informatik-Werkzeug zur flächendeckende Abschätzung der Verbreitung von Arten auf Basis von Punktnachweisen dient. Die Modellierung basiert auf dem Prinzip der maximalen Entropie (Jaynes 1957, Philipps et al. 2006; Philipps & Dudik 2008, Elith et al. 2011). Das bedeutet, dass eine unbekannte oder teilweise bekannte Verteilung durch das bestehende Wissen über andere flächendeckend vorhandene Daten geschätzt wird. Konkret werden hier Präsenzdaten von Arten mit verschiedensten flächendeckend bekannten Umweltvariablen korreliert. Essentiell dabei ist, dass sämtliche Daten im gleichen Koordinatensystem vorliegen und sich die Raster absolut decken müssen. Die dafür oft aufwendige Datenaufbereitung kann in verschiedenen Geoinformationssystemen (GIS) erfolgen. Hierbei ist zu berücksichtigen, dass eine zu große Zahl an Umweltparametern sich eher ungünstig auf das Modell auswirkt (z.B. Elith et al. 2010, Anderson und Gonzales 2011, Domisch et al. 2013, Dormann et al. 2013, Kuemmerlen et al. 2014). Zusätzlich zeigen Beever et al. (2006), dass es von Vorteil für das Modell ist, Umweltvariablen unterschiedlicher räumlicher/maßstäblicher Skalierung einzubeziehen.

MaxEnt analysiert die teils komplexen Korrelationen zwischen den Präsenzdaten und den Umweltparametern (Rastern). Daraus errechnet die Software Erwartungswerte, indem es Präsenzdaten und die Gesamtheit der Rasterdaten in Relation setzt. Um den Rechenaufwand möglichst klein zu halten, bedient sich MaxEnt der "random background sample points", einer zufälligen Auswahl an Hintergrund-Stichproben zur Analyse der Kombinationen der Umweltparameter (Philipps et al. 2006). Das zentrale Ergebnis ist eine Karte, die flächendeckend Wahrscheinlichkeiten für das potenzielle Vorkommen der entsprechenden Art in einem bestimmten Gebiet darstellt. Zudem werden weitere statistische Informationen z.B. zur relativen Beteiligung der Umweltparameter an der Modellbildung, zu Wirkungskurven der Umweltvariablen usw. von Maxent zur Verfügung gestellt. In dieser Studie wird allerdings aus Zeitgründen auf die Darstellung und Interpretation dieser Zusatzinformationen zum Modell verzichtet.

Vergleichende Studien konnten zeigen, dass die MaxEnt-Methode vor allem für "presence-only" Nachweis-Daten gegenüber anderen Methoden oftmals bessere Ergebnisse in der Vorhersage aufweist (Elith et al. 2006). Zudem konnten Wisz et al. (2008) demonstrieren, dass MaxEnt auch bei einer kleinen Stichprobe vergleichsweise gute Ergebnisse liefert.

Die Software wird zusammen mit Bedienungshinweisen und weiterführender Literatur unter <https://www.cs.princeton.edu/~schapire/maxent/> bereitgestellt. Die Modellierungen wurden mit der aktuellen Version 3.3.3k durchgeführt.

4.5 Bewertung von Vorkommen

Die Beurteilung des Erhaltungszustandes einer Art erfolgt nach den Vorgaben der FFH-Richtlinie nach den Kriterien „Zustand der Population“, „Habitatqualität“ und „Beeinträchtigungen“. Zur Bewertung auf nationaler Ebene sind zudem die „Zukunftsaussichten“ ein wesentliches weiteres Kriterium. Die Methode zur Bewertung des Erhaltungszustands der Vogel-Azurjungfer auf nationaler Ebene und auch die nationale Bewertung in der biogeographischen Region selbst (Verbreitungsgebiet, Population, Habitat, Zukunftsaussichten) sind nicht Gegenstand der vorliegenden Studie.

Bewertung einer lokalen Population

Für die meisten Arten der Anhänge II und IV der FFH-Richtlinie wurden in der EU in den letzten 15 Jahren Bewertungsmatrizes entwickelt, die eine Einstufung lokaler Bestände nach diesen Kriterien (die meist in mehrere Subkriterien untergliedert werden), nach einer dreistufigen Skala differenziert, ermöglichen. Grundsätzliche Überlegungen zu diesen Kriterien und Subkriterien wurden von der LANA (deutsche Bund-Länder-Arbeitsgemeinschaft „Naturschutz, Landschaftspflege und Erholung“) ausgearbeitet und finden sich z.B. in Schnitter et al. (2006) ausführlich dargestellt.

Matrices zur Artbewertung in Österreich wurden von Ellmauer und Mitarbeitern erarbeitet (Ellmauer 2005). Für die Vogel-Azurjungfer findet sich darin allerdings kein Vorschlag, da *Coenagrion ornatum* erst im Zuge der Erweiterung der Europäischen Union am 1.5.2004 in den Anhang II der FFH-Richtlinie aufgenommen wurde. Erstmals schlägt daher Stauer (2015) für die Bewertung des Erhaltungszustandes lokaler Vorkommen eine sehr gut an die Verhältnisse in Österreich angepasste Matrix vor. Sie orientiert sich dabei an den Bewertungsschlüsseln von Serfling et al. (2011) und Raab (2005) (letzterer für die Helm-Azurjungfer). Diese Matrix wird hier als Basis genommen und aufgrund folgender Überlegungen modifiziert und erweitert (Tabelle 4):

- Nach Stauer (2015) liegen die höchsten Individuendichten in Niederösterreich bisher bekannter Populationen bei etwa 40 Individuen pro 100 m. In der Steiermark konnten bis zu 70 Individuen pro 100 m festgestellt werden, aus dem Südburgenland liegen Werte von über 250 Tieren pro 100 m (eigene Befunde) vor. Die Grenzen für die Populationsgrößenklassen wurden bei 20 und 50 Tieren festgesetzt. Zu beachten ist die hohe Schwankungsbreite von Freilandergebnissen in Abhängigkeit vom Begehungstermin!
- Zur Beschreibung der Population wird vorgeschlagen, ergänzend zur Individuendichte noch die besiedelte Gewässerslänge anzugeben, um damit Rückschlüsse auf die Gesamtpopulationsgröße ziehen zu können.
- Zusätzlich zu den bei Stauer (2015) bereits angeführten Parametern zur Bewertung der Habitatqualität werden weitere Parameter, die sich aus den eingangs dargestellten Habitatansprüchen ableiten lassen und als wesentlich erachtet werden, vorgeschlagen. Es handelt sich um die Wassertiefe und das Sohlsubstrat als essentielle Habitatparameter für Larven und um das Kriterium „Schadstoffeintrag aus angrenzenden Nutzflächen“, das sich insbesondere auf Pestizide bezieht.
- Prognosen zur Bestandsentwicklung fließen nach den Vorgaben der FFH-Richtlinie und von Schnitter et al. (2006) nicht in die Bewertung ein. Sie sind hier unter der Überschrift „Risikofaktoren“ dennoch angeführt, weil sie für die Planung von Artenschutzmaßnahmen von zentraler Bedeutung sind.

Wertstufe Kriterium	A	B	C
Zustand der Population	hervorragend	gut	mittel bis schlecht
Abundanz: maximale mittlere Anzahl beobachteter Imagines / 100 m Gewässerlauf ¹⁾³⁾	> 50 Imagines	20 – 50 Imagines	< 20 Imagines
Gesamtgröße des Vorkommens (Länge des besiedelten Gewässerabschnitts)	> 500 m	100 - 500 m	< 100 m
Habitatqualität ^{1), 2)}	hervorragend	gut	mittel bis schlecht
emerse Vegetation aus niedrigwüchsigen (<60 cm), krautigen Pflanzen (dicht- und hochwüchsige Röhrichte werden nicht mit berücksichtigt; Schätzung in 5%-Schritten)	35 – 70 % Deckung	15 – 30 % oder 75 – 90 % Deckung	< 15 % oder > 90 % Deckung
Sohlsubstrat	> 50 % Schlamm (auch wenn mit Detritus bedeckt)	20 – 50 % Schlamm	< 20 % Schlamm
Anteil der voll besonnten Wasserfläche	> 80 %	60 – 80 %	< 60%
Anteil an extensiv genutztem Grünland am Ufer ⁴⁾ (ab der Wasseranschlaglinie bis in ca. 5 m Entfernung)	> 70 %	50 – 70 %	< 50 %
Anteil der Gewässerfläche mit 5-30 cm Wassertiefe (zur Flugzeit der Imagines)	> 50%	20 – 50 %	< 20 %
Beeinträchtigungen	keine bis gering	mittel	stark
Gewässerunterhaltung (Sohlräumung, Entkrautung, Böschungsmahd) <i>[gutachterliche Einschätzung]</i>	keine notwendig oder sehr schonend unter Berücksichtigung der Ansprüche von <i>C. ornatum</i>	zu intensive oder (obwohl notwendig) zu geringe Gewässerpflege	viel zu intensive oder (obwohl notwendig) fehlende Gewässerpflege
Wasserführung <i>[gutachterliche Einschätzung]</i>	keine Beeinträchtigung erkennbar (stetige, ganzjährige Wasserführung)	verringertes oder überhöhter Abfluss; deutliche Veränderung der Abflussgeschwindigkeit (z. B. durch Entnahme, Grundwasserabsenkung, Aufstau)	stark verringerter Abfluss mit Austrocknungsgefahr oder stark erhöhter Abfluss
Schadstoffeintrag aus angrenzenden Flächen <i>[gutachterliche Einschätzung]</i>	Kein Eintrag (meist überwiegend Grünlandnutzung ohne Düngung der ufernahen Bäche, kein Pestizideinsatz)	Mittlerer Eintrag	Hoher Eintrag (meist grenzen intensiv bewirtschaftete Ackerflächen fast ans Ufer)
Risikofaktoren	keine bis gering	mittel	stark
Vernetzung mit anderen Populationen	Nächstes Vorkommen oder Trittsteinhabitat < 0,7 km entfernt	Nächstes Vorkommen oder Trittsteinhabitat 0,7 - 3 km entfernt	Nächstes Vorkommen oder Trittsteinhabitat > 3 km entfernt
Andere Risiken <i>[gutachterliche Einschätzung]</i>			

Tabelle 4 (vorige Seite): Matrix zur Bewertung des Erhaltungszustandes von Populationen und Fortpflanzungsgewässern der Vogel-Azurjungfer *C. ornatum* in Österreich.

- ¹⁾ Wenn der besiedelte Gewässerabschnitt kürzer als 100 m ist, wird der gesamte besiedelte Abschnitt bewertet, ansonsten orientiert sich die Bewertung am „besten“ 100 m langen Abschnitt.
- ²⁾ Wenn das Gewässer > 2 m breit ist, kann es sein, dass die Vogel-Azurjungfer nur die ufernahen Gewässerbereiche als Lebensraum nutzt. In diesem Fall sollte sich die Bewertung der Habitatqualität auch nur auf einen beidseitig 1 m breiten Uferstreifen beziehen.
- ³⁾ Erfassungsmethode: siehe Kapitel „Vorschläge für ein zukünftiges Monitoring“.
- ⁴⁾ Mit diesem Kriterium wird die Nutzbarkeit der ufernahen Vegetation als Ruhe-, Jagd- und Fortpflanzungshabitat bewertet. Extensiv genutztes Grünland in diesem Sinne sind daher Brachen, Hochstaudenfluren und Wiesenflächen, wenn sie nicht zur Flugzeit der Art gemäht werden. Sehr hochwüchsige Bestände wie z. B. Schilfröhricht, Rohrglanzgras und ab Mitte Mai bereits sehr hohe und dichte Neophytenbestände fallen ebensowenig darunter wie Gehölze, kurzrasige Flächen und weitgehend vegetationsfreie Bereiche.

Die **Gesamtbewertung der lokalen Population** erfolgt nach folgendem Schema:

Im ersten Schritt wird aus den Subkriterien die Bewertung für die drei Hauptkriterien „Population, Habitatqualität“ und „Beeinträchtigung“ ermittelt. Die Wertstufe des Hauptkriteriums ergibt sich als Mittel der Einstufungen der Subkriterien, mit der Ausnahme, dass die Wertstufe „A“ nicht mehr erreicht werden kann, wenn ein Subkriterium die Wertstufe „C“ aufweist.

Im zweiten Schritt wird der Gesamtwert aus den Wertstufen der Hauptkriterien nach folgenden Regeln abgeleitet:

Wenn eine Wertstufe (A, B oder C) zwei Mal vergeben wird, entspricht der Gesamtwert dieser Wertstufe. Ausnahme: Wenn ein Kriterium mit C bewertet wird, kann die Population nicht den Gesamtwert „A“ erhalten.

Wenn die Wertstufen A, B, und C jeweils ein Mal vergeben werden, ist der Gesamtwert B.

Eine Gesamtbewertung in den Wertstufen „A“ und „B“ bedeutet einen günstigen Erhaltungszustand für die lokale Population, während eine Gesamtbewertung „C“ als ungünstig anzusehen ist und einen Maßnahmenbedarf zur (Wieder-)Herstellung eines günstigen Erhaltungszustandes impliziert.

Gesamtbewertung der lokalen (Teil)Populationen eines Natura-2000-Gebietes

Schutzgebiete für diese Art sollten so groß sein, dass die Vogel-Azurjungfer in diesen Gebieten sicher langfristig überlebensfähige Populationen etablieren und erhalten kann. Um Aussterberisiken durch Katastrophenereignisse (z.B. Zerstörung einer lokalen Gewässerzönose durch die Fehlfunktion einer Kläranlage, einen Tankwagenunfall o.ä.) möglichst zu minimieren, sollte ein Schutzgebiet zumindest drei besiedelte Gewässer umfassen. Diese Gewässer sollten hydrologisch voneinander unabhängig, aber einander so dicht benachbart sein, dass ein (zumindest gelegentlicher) Austausch zwischen den Teilpopulationen wahrscheinlich ist (< 3 km). Die Bewertung erfolgt gemäß Tabelle 5.

Erhaltungszustände der Einzelpopulationen Anzahl besiedelter Fließgewässerabschnitte	mind. eine Pop. „A“	mind. zwei Pop. „B“	mind. eine Pop. „B“	alle Pop. „C“
1	B	-	C	C
2	A	B	B	C
3 oder mehr	A	A	B	B oder C ¹⁾

Tabelle 5: Matrix zur Bewertung des Erhaltungszustandes der Bestände der Vogel-Azurjungfer (*Coenagrion ornatum*) von Natura-2000-Gebieten in Österreich, basierend auf der Anzahl und den Erhaltungszuständen der lokalen (Teil-)Populationen im Gebiet. „Fließgewässerabschnitte“ werden hier als besiedelte Teile eines Fließgewässers definiert, die von getrennten Quellen (als jene anderer besiedelter Fließgewässer im Natura-2000-Gebiet) gespeist werden.

¹⁾ Im Einzelfall nach gutachterlicher Einstufung zu begründen.

4.6 Auswahlkriterien für potenzielle Schutzgebiete

Die Gebiete sollen einerseits dem Schutz der größten Bestände und andererseits jenem besonders sensibler, d.h. an den Rändern ihres Areals befindlicher, Vorkommen dienen. Schutzgebiete sollten so groß sein, dass der Erhaltungszustand der Art in ihnen die Wertstufe „A“ erreicht oder erreichen kann. Auch die „Kohärenz“ des Schutzgebietsnetzwerks ist nach der FFH-Richtlinie von besonderer Bedeutung. Das bedeutet, dass die auszuweisenden Gebiete Teil eines Schutzgebietsnetzwerkes zum Schutz der jeweiligen Art des Anhangs II sein sollten. In Ergänzung zu diesen Gebieten können und sollen Landschaftselemente der Vernetzung dienen (vgl. FFH-RL Art. 3(3) und Art. 10). Daher ist es nicht erforderlich, in jedem regionalen Verbreitungsschwerpunkt ein Schutzgebiet auszuweisen, solange durch derartige Landschaftselemente = Trittsteinbiotope eine Vernetzung gewährleistet ist. In Schutzgebieten sind auch Erhaltungs- und Entwicklungsziele festzulegen. Für die hier vorzuschlagenden Schutzgebiete für die Vogel-Azurjungfer heißt dies, dass die Gebiete die Wahrung oder Wiederherstellung eines günstigen Erhaltungszustands der Art zum Ziel haben. Was dies im Detail bedeutet, ist den beiden obigen Tabellen zu entnehmen. Welche Maßnahmen dafür erforderlich sind, steht im Kapitel „Maßnahmen zum Schutz und zur Förderung lokaler Populationen“.

5. Ergebnisse

5.1 Ergebnisse der Kartierungen

An insgesamt 14 Gewässerabschnitten konnten Nachweise der Vogel-Azurjungfer erbracht werden. Die höchste Individuenzahl wurde im Raabtal nahe Kirchberg an der Raab, an einem Graben nördlich von Urlas mit etwa 70 Tieren erreicht. In den meisten Fällen konnten hingegen nur etwa 1-3 Tiere beobachtet werden.

Zwei besiedelte Gewässer, der Sulzgraben und ein Seitenarm des Drauchenbaches, befinden sich im Europaschutzgebiet AT2230000 „Teile des südoststeirischen Hügellandes inklusive Höll- und Grabenlandbäche“, alle übrigen Habitate der Art sind nicht Teil des Schutzgebietsnetzwerks „Natura 2000“. An den 14 Gewässern, wo positive Nachweise erbracht wurden, konnten insgesamt 181 adulte Individuen gezählt werden.

Code	Gewässerbezeichnung	Adulte	Datum	N 2000
AQ87	Thieneggerbach	3	25.5.2014	-
AS90	Sulzgraben	10	4.6.2014	AT2230000
AU92	Drauchenbach-Seitenarm	1	6.6.2014	AT2230000
AL86	Graben nördlich Urlas	70	7.6.2014	-
AM88	Moosbuschenbach	22	7.6.2014	-
AL6701	Bach zw. Kleinsöding & Bhf. Söding-Moosk.	32	9.6.2014	-
AM94	Vorfluter	3	13.6.2014	-
AM9602	Vorfluter	3	13.6.2014	-
AM9702	Sportplatz-Bach	3	15.6.2014	-
AI95	Maigenbach	12	16.6.2014	-
AG9401	Marbach	3	17.6.2014	-
AJ97	Söchauer Dorfbach	3	19.6.2014	-
AJ9704	Übersbach	1	19.6.2014	-
AW91	Krebsgraben	15	6.7.2014	-

Tabelle 6: Anzahl der maximal dokumentierten adulten Individuen von *Coenagrion ornatum* an den 14 Gewässern mit Nachweisen der Art. N 2000 = Code des Europaschutzgebietes, falls das Gewässer in einem solchen liegt.

Die Befunde zeigen auch deutlich, wie sehr die Ergebnisse vom Kartierungszeitpunkt abhängig sind: Im Jahr 2014 lag der optimale Kartierungszeitraum offenbar zwischen dem 1. und dem 20. Juni, hier wurden an mehr als einem Drittel der untersuchten Gewässer Tiere nachgewiesen. Davor und danach konnten noch einzelne Nachweise erbracht werden; Gewässer, die in dieser Zeit ohne Nachweis blieben, können aber jedenfalls nicht als „unbesiedelt“ klassifiziert werden.

Dekade	Kartierte Gewässer	Gewässer mit Nachweisen	Quote [%]	Datum	Uhrzeit	Tiere
21.-31.5.	10	0	0	7.6.2014	9:00-11:00	70
1.-10.6.	13	5	38	13.7.2014	9:00-9:30	2
11.-20.6.	19	7	37	16.7.2014	9:00-9:30	1
21.-30.6.	7	1	14	16.7.2014	10:00-10:30	1
1.-10.7.	9	1	11	16.7.2014	10:30-11:00	1
				16.7.2014	12:30-13:00	2

Tabelle 7 (links): Erfolgsquote der Kartierungen in Abhängigkeit vom Kartierungstermin. Anzahl der maximal dokumentierten adulten Individuen von *Coenagrion ornatum* an den 14 Gewässern mit Nachweisen der Art. N 2000 = Code des Europaschutzgebietes, falls das Gewässer in einem solchen liegt.

Tabelle 8 (rechts): Anzahl der beobachtbaren adulten Individuen an einem 100 m langen Abschnitt des Ufergrabens in Abhängigkeit von Datum und Uhrzeit.

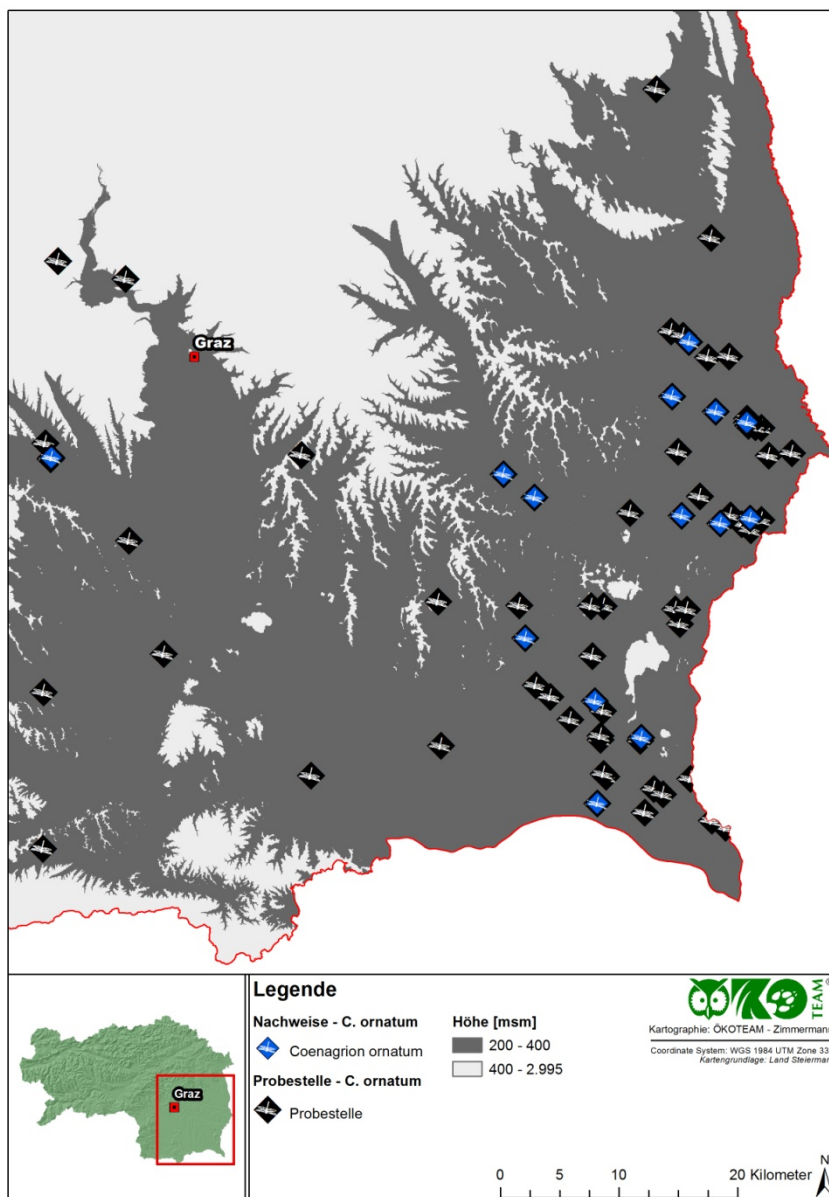


Abbildung 6: Vogel-Azurjungfer: Nachweispunkte und Kontrollpunkte ohne Nachweise in der Steiermark.



Abbildung 7: Das Gewässer AL 6701 zwischen Kleinsöding und Bhf. Söding-Mooskirchen ist der einzige aktuelle Fundort der Art in der Weststeiermark. Der Bestand ist sehr gut, 32 Tiere wurden nachgewiesen.

Foto: Payandeh, 9. 6. 2014



Abbildung 8: Am Graben nördlich Urtas (AL86), zwischen Kirchberg an der Raab und Berndorf, ist der gegenwärtig größte bekannte Bestand der Vogel-Azurjungfer in der Steiermark zu finden.

Foto: Payandeh, 7. 6. 2014



Abbildung 9: Am Söchauer Dorfbach (AJ97) zwischen Hartl bei Fürstenfeld und Übersbach wurden 3 Tiere beobachtet.

Foto: Payandeh, 19. 6. 2014



Abbildung 10: Der Marbach, Gewässer Nr. AG 9401, zwischen Kalsdorf bei Ilz und Großwilfersdorf.

Foto: Payandeh, 17. 6. 2014



Abbildung 11: Der Maigenbach (AI95) südlich von Söchau, zwischen Neuried und Tautendorf.

Foto: Payandeh, 16. 6. 2014



Abbildung 12: Das Gewässer AM9702 ist der Sportplatz-Bach nahe der Hohenbruggmühle. Es fließt in den Birnbach, der seinerseits in die Raab mündet.

Foto: Payandeh, 15. 6. 2014



Abbildung 13: Das Gewässer AM9602 liegt zwischen der Berghofermühle und Fehring und fließt in die Raab.

Foto: Payandeh, 13. 6. 2014



Abbildung 14: Hochstauden wie hier links sind ein wichtiges Qualitätselement für die Lebensräume der Vogelazurjungfer – sie sollten das Gewässer allerdings nicht zu stark beschatten. (Gewässer AM94, ein Zubringer des Schlattenbaches zwischen Johnsdorf und Pertlsteinmühle im Raabtal).

Foto: Payandeh, 13. 6. 2014



Abbildung 15: Das Gewässer AM88 ist ein kleiner Zubringer zur Raab nördlich von Unterstorcha.

Foto: Payandeh, 7. 6. 2014



Abbildung 16: Das Gewässer AU92 befindet sich im Natura-2000-Gebiet „Südoststeirisches Hügelland...“ zwischen Patzen und Unterlaasen nahe Tieschen.

Foto: Payandeh, 6. 6. 2014



Abbildung 17: Auch das Gewässer AS 90 befindet sich im Natura-2000-Gebiet „Südoststeirisches Hügelland...“. Es handelt sich um einen Sulzbach-Zubringer zwischen Schwemm und Schwabegg bei Straden.

Foto: Payandeh, 4. 6. 2014



Abbildung 18: Der Thienegger Bach (AQ87) liegt in Thien bei Gnas. Hier konnten keine Nachweise erbracht werden, was aber möglicherweise am Kartierungszeitpunkt lag.

Foto: Payandeh, 25. 5. 2014

5.2 Ergebnisse der Habitatmodellierung

Die Nachweispunkte sowie die Gebiete mit hoher Lebensraumeignung sind untenstehender Karte zu entnehmen.

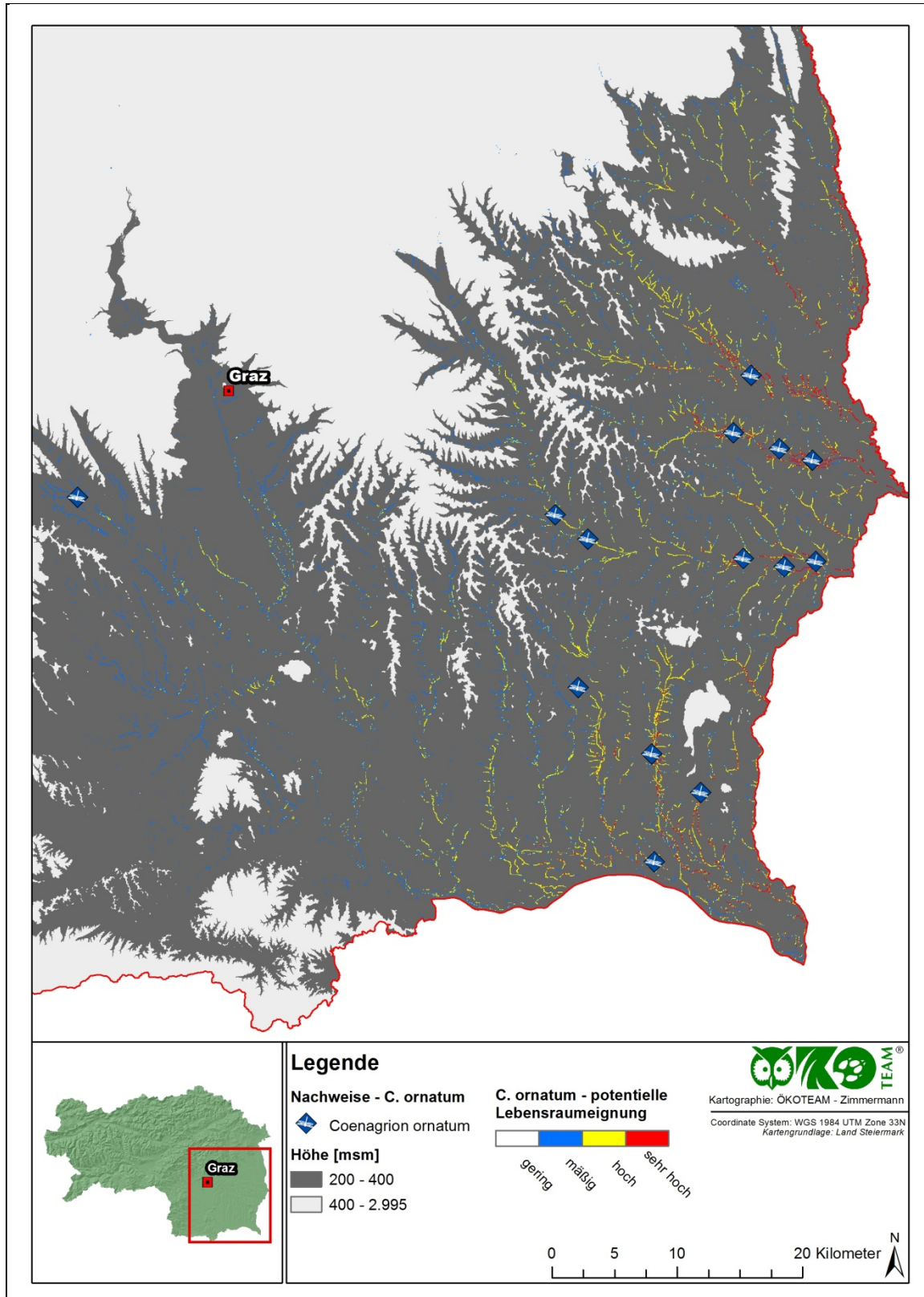


Abbildung 19: Modellerte Lebensraumeignung und aktuelle Nachweise der Vogel-Azurjungfer in der Steiermark, Übersicht.

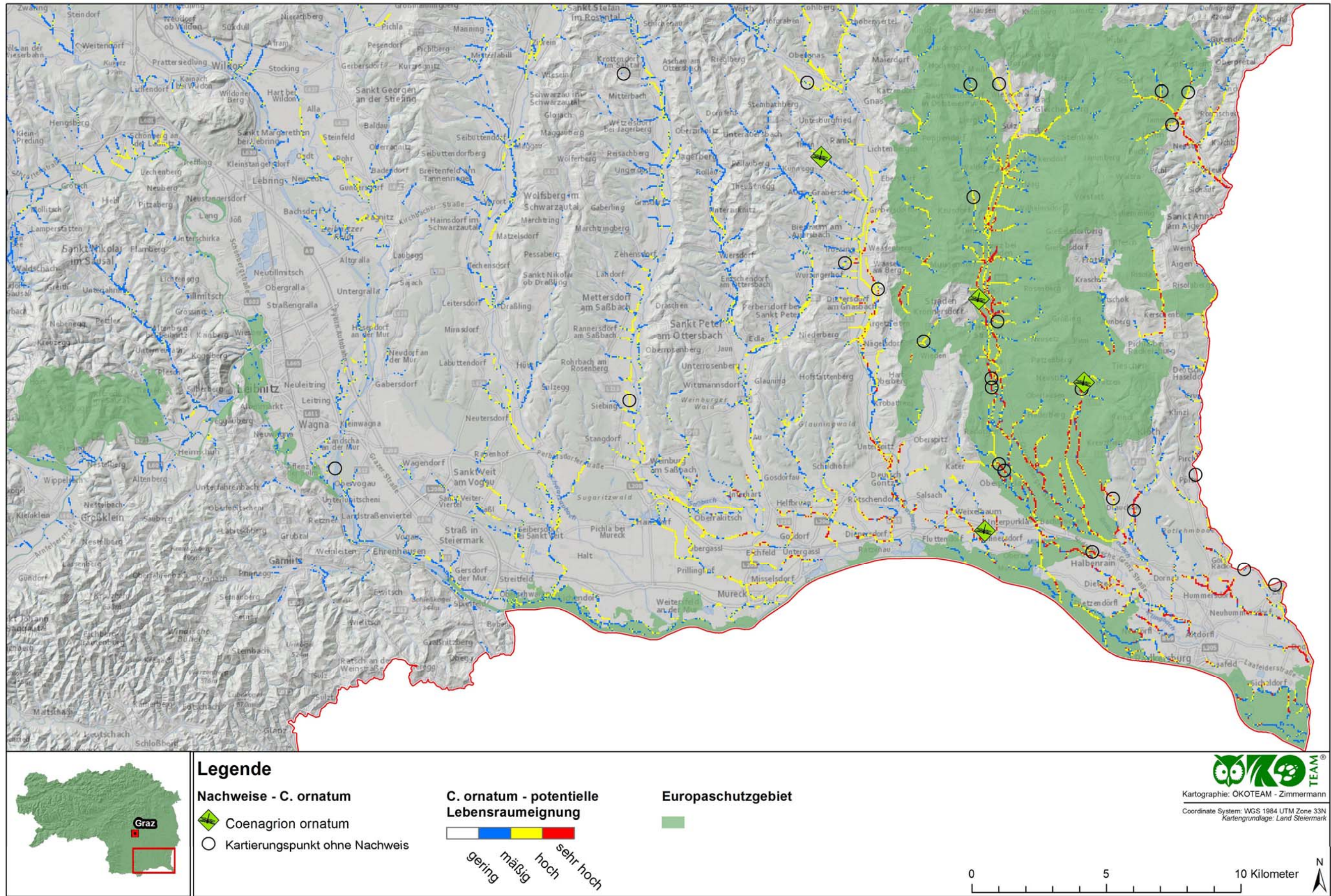


Abbildung 20: Lebensraumeignung und aktuelle Nachweise der Vogel-Azurjungfer im unteren Murtal (ab Wildon) und im Bereich des südoststeirischen Hügellandes.

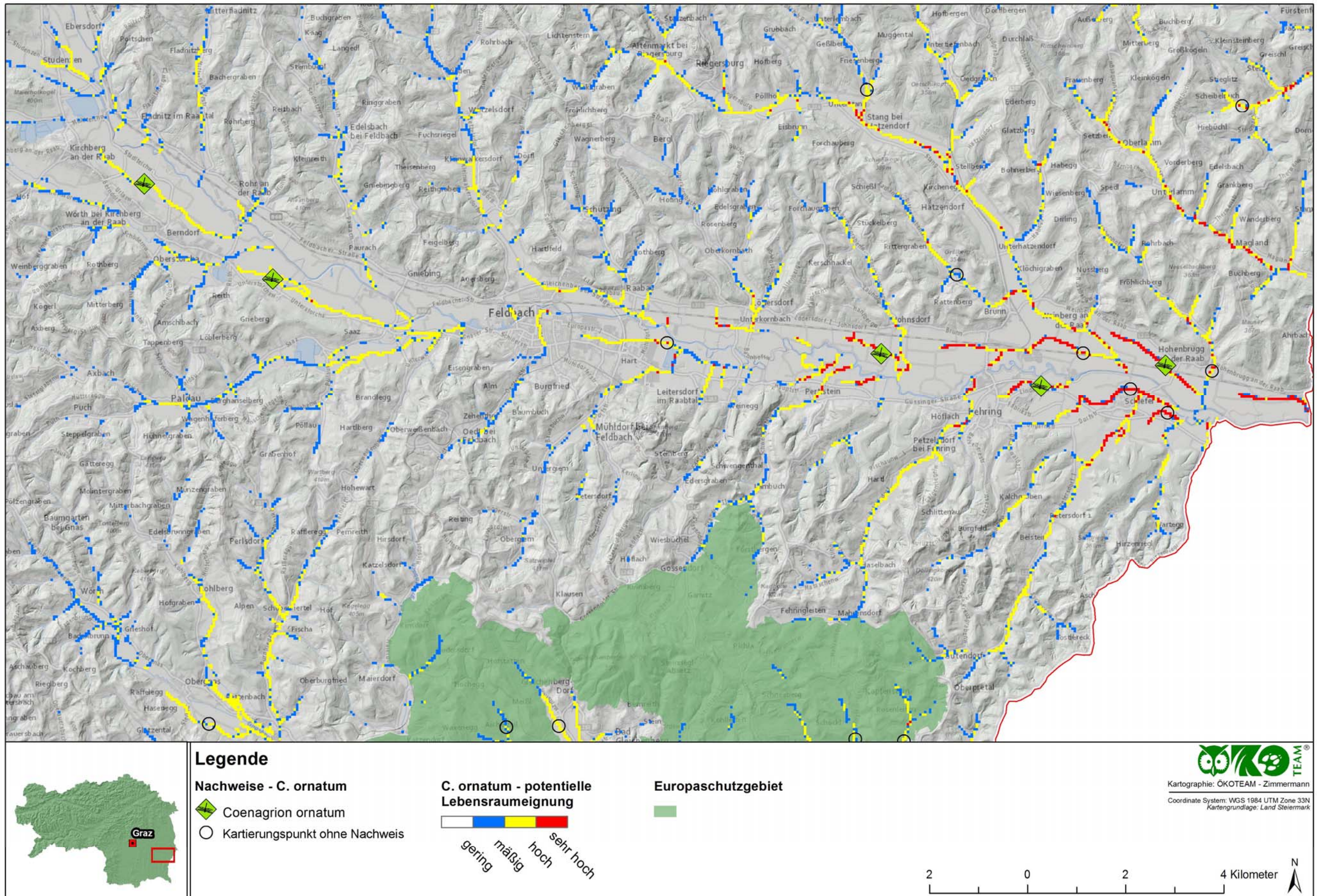


Abbildung 21: Modellierte Lebensraumeignung und aktuelle Nachweise der Vogel-Azurjungfer im Raabtal, von Kirchberg i. R. bis zur Landesgrenze.

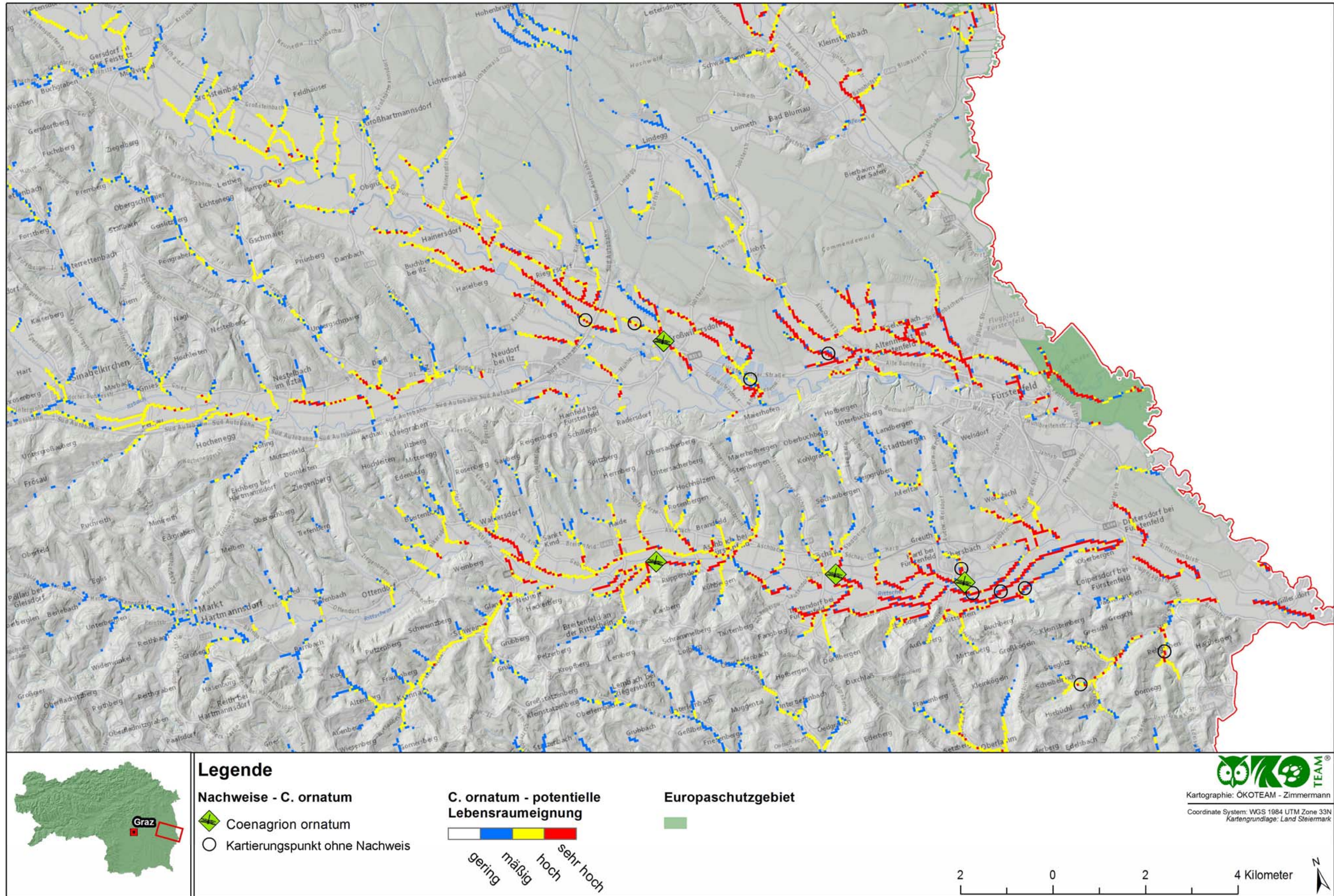


Abbildung 22: Modellerte Lebensraumeignung und aktuelle Nachweise der Vogel-Azurjungfer in den Einzugsgebieten von Rittschein, Ilz und Feistritz, zwischen Markt Hartmannsdorf, Sinabelkirchen und Großsteinbach bis zur Landesgrenze.

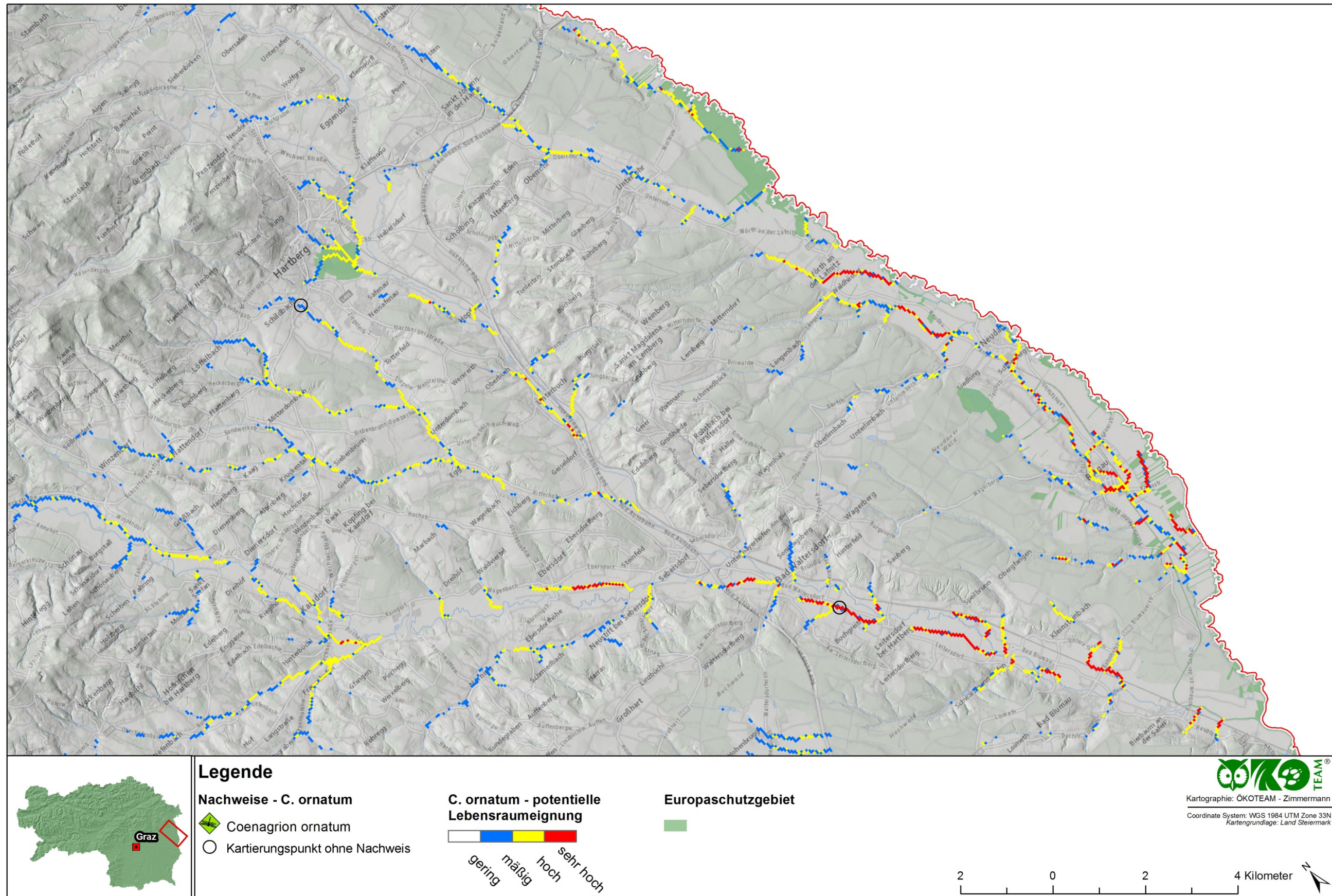


Abbildung 23: Modellierter Lebensraumeignung und aktuelle Nachweise der Vogel-Azurjungfer im Einzugsgebiet der Safen und im Lafnitztal.

Das Modellergebnis zeigt einen mittleren AUC-Wert ("area under operating curve") von 0,999 Training-AUC und 0,999 Test-AUC. Nach Hosmer & Lemeshow (2013) ist das Modell somit als "outstanding" zu bezeichnen. Folglich sind alle von MaxEnt durchgeführten Binomialtests signifikant.

Die Modellparameter „Abstand zu Gewässer“ (gew_eucint; 28,7%), „Entfernung zu Wäldern“ (waldrc; 7,4%), „durchschnittliche Anzahl von heiteren Tagen im Juli“ (heiter_juli; 55%), mittlere Geländeneigung (slp_meanrc; 2,3%), Surface Relief Ratio (srrat, 3,9%) und „durchschnittliche Niederschlagssumme im Frühjahr“ (rrsum_frueh; 2,7%) hatten den größten Einfluss auf das Ergebnis.

Die folgenden Diagramme stellt MaxEnt die Zusammenhänge zwischen einigen Umweltparametern und der Vorkommenswahrscheinlichkeit der Vogel-Azurjungfer grafisch dar. Bei der Interpretation der Diagramme ist zu berücksichtigen, dass die verwendeten Variablen bzw. Umweltparameter nicht stets unabhängig voneinander sind.

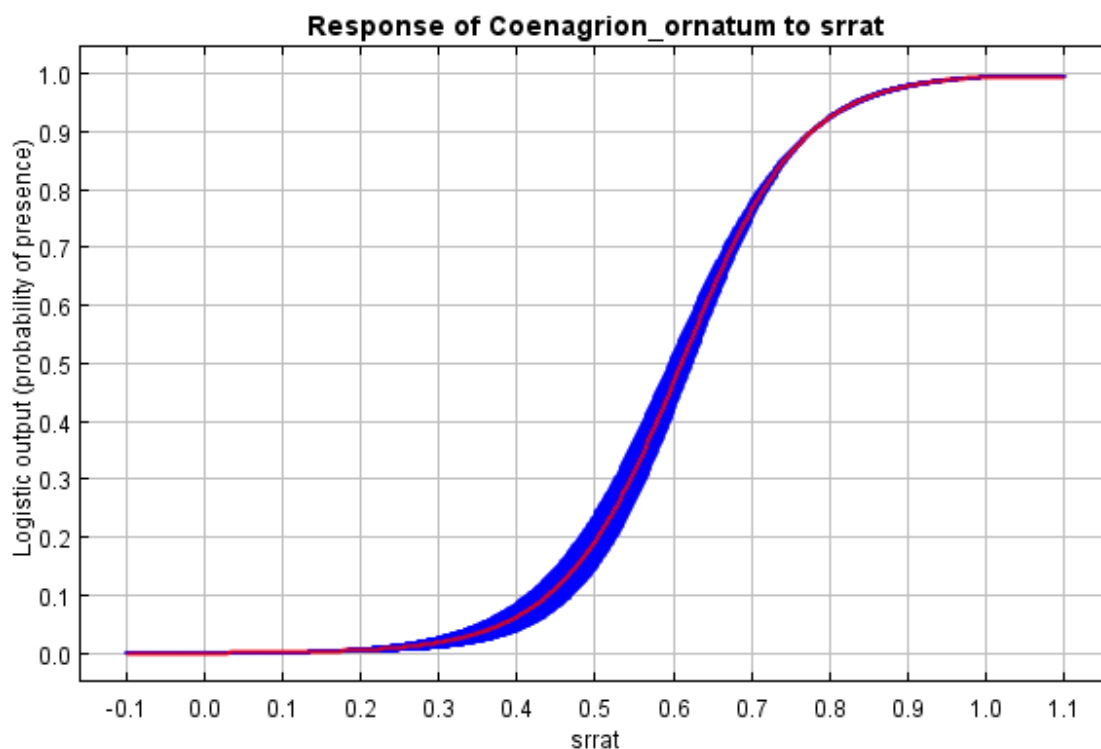


Abbildung 24: Wahrscheinlichkeit des Vorkommens von *Coenagrion ornatum* in Abhängigkeit von der Variable „Surface Relief Ratio“ (srrat; 3,9%). Die „Surface Relief Ratio“ (SRR) ist ein in Modellierungen häufig verwendetes sekundäres Attribut, das als Maß für die topographische Komplexität dient. Die Art ist in Bereichen mit hoher SRR bevorzugt zu finden, denn dies sind vor allem Gebiete, die schmale, grabenartige Strukturen aufweisen.

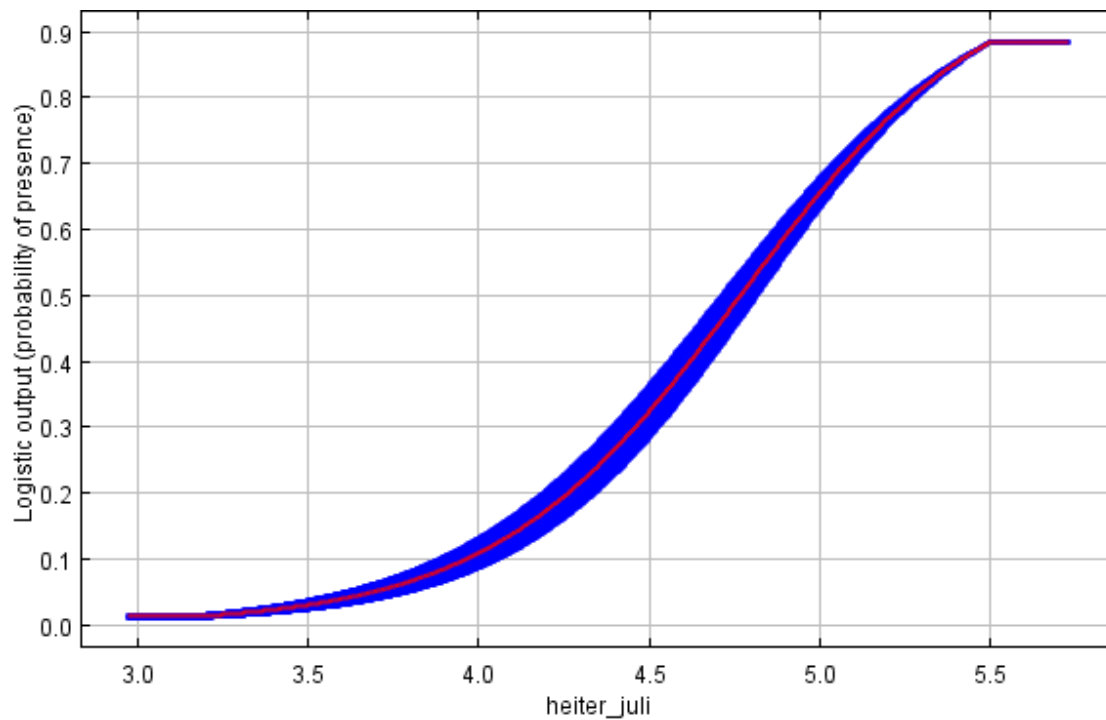


Abbildung 25: Wahrscheinlichkeit des Vorkommens von *Coenagrion ornatum* in Abhängigkeit von der Variable „durchschnittliche Anzahl von heiteren Tagen im Juli“ (heiter_juli; 55%).

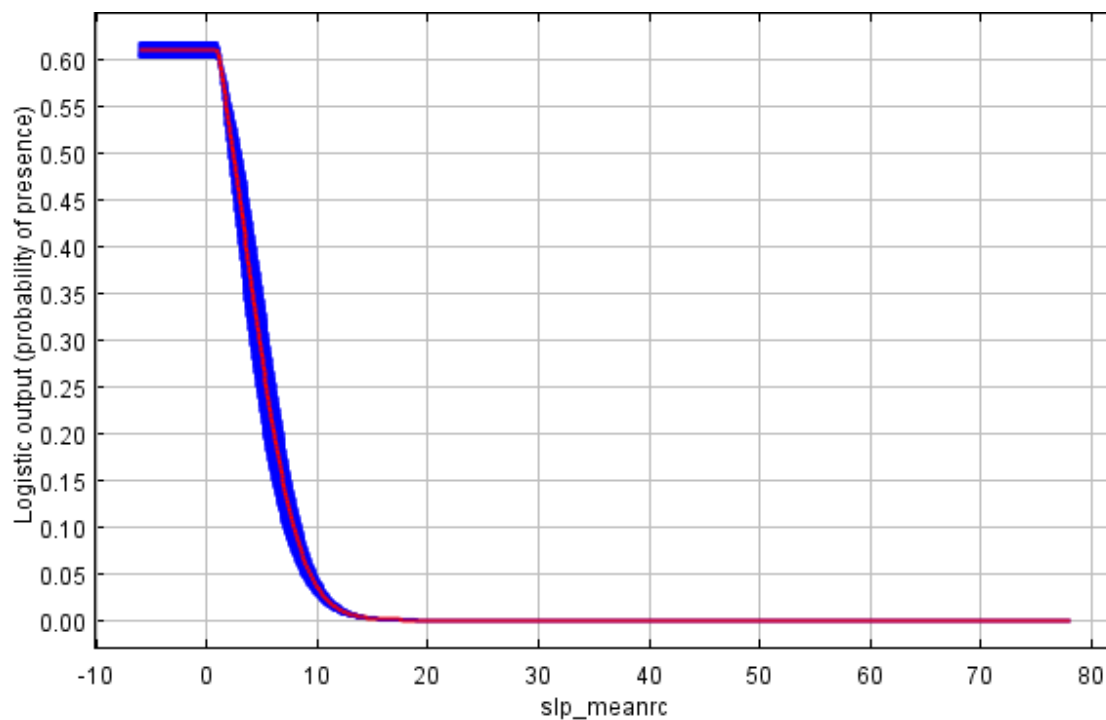


Abbildung 26: Wahrscheinlichkeit des Vorkommens von *Coenagrion ornatum* in Abhängigkeit von der Variable „mittlere Geländeneigung“ (slp_mean; 2,3%).

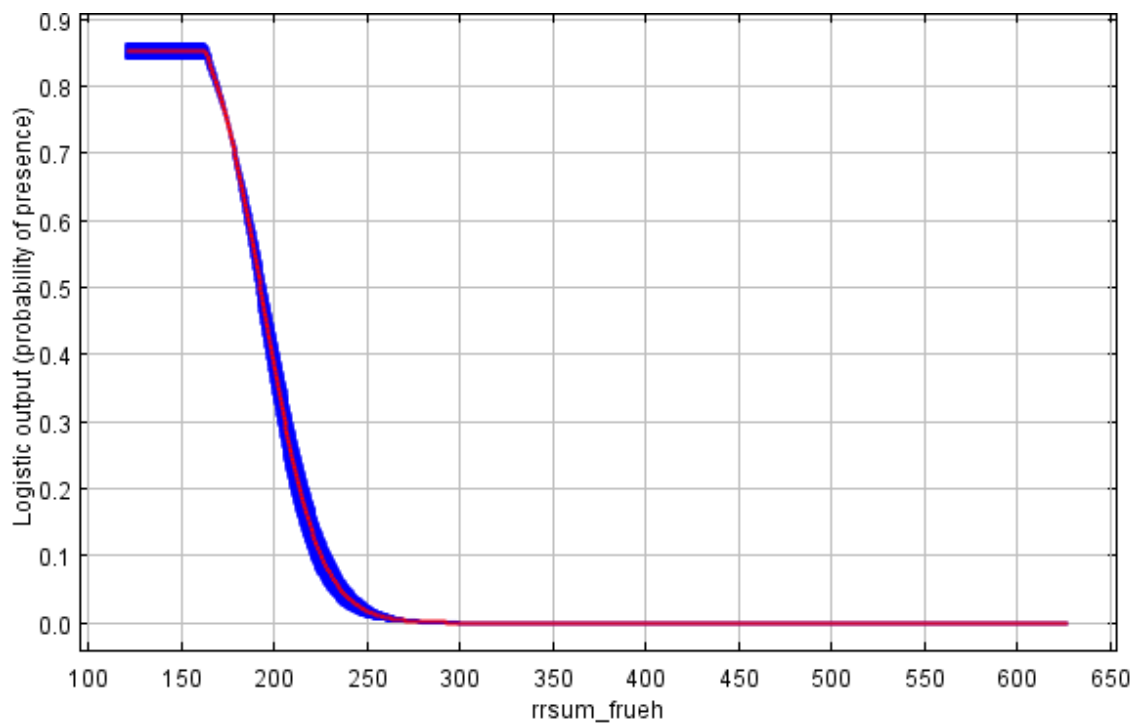


Abbildung 27: Wahrscheinlichkeit des Vorkommens von *Coenagrion ornatum* in Abhängigkeit von der Variable „durchschnittliche Niederschlagssumme im Frühjahr“ (rrsum_frueh; 2,7%).

5.3 Vorschläge zur Ausweisung von Schutzgebieten in der Steiermark

Die Ergebnisse der Kartierungen und auch die Habitatmodellierung belegen, dass die Vorkommensgebiete in der Steiermark – neben jenen in Niederösterreich und im Burgenland – für den Erhalt der Art in der kontinentalen Region in Österreich sehr wichtig sind. Diesem Umstand sollte durch die Einrichtung von Schutzgebieten Rechnung getragen werden.

Die diesbezüglichen Vorschläge für die Steiermark, welche die Europäische Kommission in ihrem Schreiben vom 30. Mai 2013 darlegt (siehe Abbildung 28), werden hier zuerst diskutiert. Drei Gewässer werden dort genannt: Der „Graben bei Zwaring“, der „Pfarrwiesenbach bei Groß-St.-Florian“ und der „Laabach bei Wundschuh“. Alle drei sind dem ÖKOTEAM aus eigenen Kartierungen bekannt.

Das ehemals individuenstarke Vorkommen der Art am „Graben bei Zwaring“ (ein Entwässerungsgraben nordöstlich des Ortes) hat Wilfried Stark in den 1960-er-Jahren entdeckt. Zuletzt wurde *C. ornatum* am 28.5.2001 dort nachgewiesen (W. Holzinger). Der Graben wurde danach zur Vergrößerung der angrenzenden Ackerfläche verrohrt und das Vorkommen damit vernichtet.

Auch der Pfarrwiesenbach 500 m östlich von Groß St. Florian beherbergt ein von W. Stark entdecktes Vorkommen, das ebenfalls zuletzt am 28.5.2001 verifiziert werden konnte. Ob das Vorkommen noch existiert, ist dem ÖKOTEAM nicht bekannt. Allerdings zählt die Region zweifelsfrei nicht zu den Optimallebensräumen der Art, der Graben wird daher nicht zur Ausweisung vorgeschlagen.

Das Vorkommen am Laabach bei Wundschuh wurde durch Brunner & Holzinger (1995) entdeckt. Der Bach und seine Zubringer ist ein Ideallebensraum und beherbergt vermutlich die wichtigste Population der Art im Grazer Feld. Dennoch wird er nicht zur Ausweisung vorgeschlagen, da es noch bedeutendere Vorkommen in der Steiermark gibt.

Daher werden zwei neue Gebietsvorschläge für die Steiermark gemacht:

Weitere geeignete Gebiete im zur Kontinentalen Biogeographischen Region gehörenden Teil Österreichs:

Gebietskode	Gebietsname	Population	Erhaltung	Isolation	Gesamtbeurteilung
-	Erweiterung des bestehenden FFH Gebietes AT1122916 „Lafnitztal“ (Bgl.) ¹	A	A	k. A.	k. A.
-	Leithagebirge zwischen den Orten Au und Hof (NÖ) ²	k. A.	k. A.	k. A.	k. A.
-	Umgebung von Poysdorf (NÖ) ³	k. A.	k. A.	k. A.	k. A.
-	Vorkommen der Art in Wien (W) ³	k. A.	k. A.	k. A.	k. A.
-	Graben bei Zwaring (Stmk) ⁴	k. A.	k. A.	k. A.	k. A.
-	Pfarrwiesenbach bei Gros-St. Florian (Stmk) ⁴	k. A.	k. A.	k. A.	k. A.
-	Laabach bei Wundschuh (Stmk) ⁴	k. A.	k. A.	k. A.	k. A.

¹ eine große Population in hervorragendem Erhaltungszustand, an folgenden Gewässerabschnitten, welche größtenteils außerhalb der aktuellen Grenze des FFH-Gebietes liegen (schriftl. Mitteilung W. Holzinger, 2013; unveröffentlichte Daten):
 (1) Hoppachbach nach der Ortschaft Eltendorf bis zur Lafnitzmündung;
 (2) Limbach zwischen Königsdorf und der Lafnitzmündung;
 (3) Rustenbach gegenüber Wallendorf;
 (4) Lahnbach & Flutmulde südlich von Heiligenkreuz.

² Koordinaten: 16°34'27"O /47°55'51" N bis 16°34'23"O/47°55'59" N, im Anschluß an die Vorkommen auf der burgenländischen Seite (vgl. Höttinger, 2006. Wiederfund der Vogel-Azurjungfer (*Coenagrion ornatum* SELYS, 1850) in Niederösterreich (Odonata, Coenagrionidae) - Beiträge zur Entomofaunistik 7, S. 151-154)

³ (vgl. Höttinger, 2006. Wiederfund der Vogel-Azurjungfer (*Coenagrion ornatum* SELYS, 1850) in Niederösterreich (Odonata, Coenagrionidae) - Beiträge zur Entomofaunistik 7, S. 151-154)

⁴ (vgl. Raab, R., Chovanec, A. & Pennerstorfer, J., 2007: Libellen Österreichs. Springer. 345 S.)

Abbildung 28: Gebietsvorschläge zur Vogelazurjungfer (*Coenagrion ornatum*) aus dem Mahnschreiben der Europäischen Kommission vom 30. Mai 2013, Seite 48.

Vorschlag 1: Nachnominierung der Art im Südoststeirischen Hügelland

Noch ist die Vogel-Azurjungfer in keinem steirischen Europaschutzgebiet als Schutzgut genannt. Die Ergebnisse dieser Studie belegen allerdings, dass das Gebiet AT2230000 „Teile des südoststeirischen Hügellandes inklusive Höll und Grabenlandbäche“ großflächig Lebensraum für die Art bietet und hier auch an zumindest zwei Gräben lokale Populationen existieren. Eine Nachnominierung der Art in diesem Schutzgebiet wird daher empfohlen.

Vorschlag 2: Raabtal-Bäche

Im Raabtal lebt der vermutlich größte und wichtigste Bestand der Vogelazurjungfer in der Steiermark. Für einen wichtigen Teil der lokalen Population sollte dieses Schutzgebiet ausgewiesen werden: Es werden vier kleine Fließgewässer östlich von Feldbach und vier in der Umgebung von Fehring zur Ausweisung vorgeschlagen. Vermutlich handelt es sich größtenteils um Flächen, die öffentliches Wassergut sind.

Das Gebiet ist auch als wichtiger Raum zur Vernetzung der Bestände des Südoststeirischen Hügellandes mit jenen des Lafnitztals zu sehen.

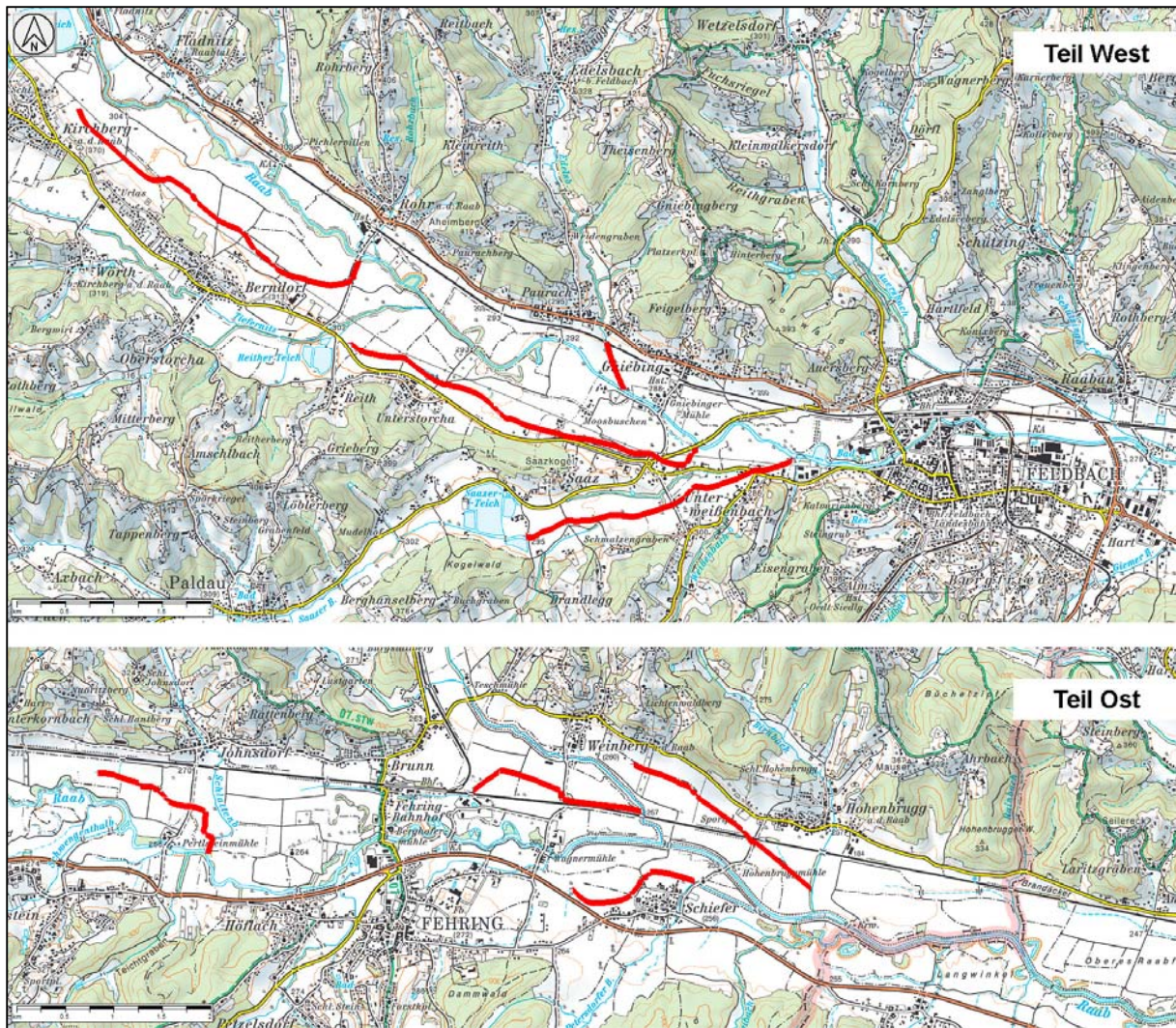


Abbildung 29: Gebietsvorschlag „Raabtal-Bäche“ zum Schutz wertvoller Bestände der Vogel-Azurjungfer (*Coenagrion ornatum*) in der Steiermark.

Bestände im Grazer und Leibnitzer Feld, im Kainach-, Lafnitz- und Sulmtal

In diesem Raum existieren noch Reliktpopulationen der Art, wie auch die aktuellen Befunde aus dem Raum Mooskirchen belegen. Als Bestände am Arealrand haben sie besondere naturschutzfachliche Bedeutung, bei Einhaltung der schon existenten Schutzbestimmungen ist nach Ansicht des ÖKOTEAM eine Ausweisung der Lebensräume als eigenständiges Europaschutzgebiet nicht erforderlich. Dennoch ist für sie jedenfalls eine besondere Verantwortung seitens des Landes Steiermark gegeben. Für den Laabach bei Wundschuh und die Kleingewässer des Kainachtals ist ein nachhaltiger Schutz und eine für die Vogel-Azurjungfer artgerechte Pflege zu gewährleisten, um diese Habitate als „Landschaftselemente“ im Sinne des Artikels 10 der FFH-Richtlinie zu erhalten. Da die Vogel-Azurjungfer in der Steiermark landesrechtlich auch außerhalb von Europaschutzgebieten den gleichen strengen Schutz wie Arten des Anhangs IV der FFH-Richtlinie genießt und ihre Lebensräume zudem nach § 7 Stmk. NSchG geschützt (und alle Eingriffe bewilligungspflichtig) sind, sind die rechtlich erforderlichen Instrumente für diesen Schutz bereits gegeben.

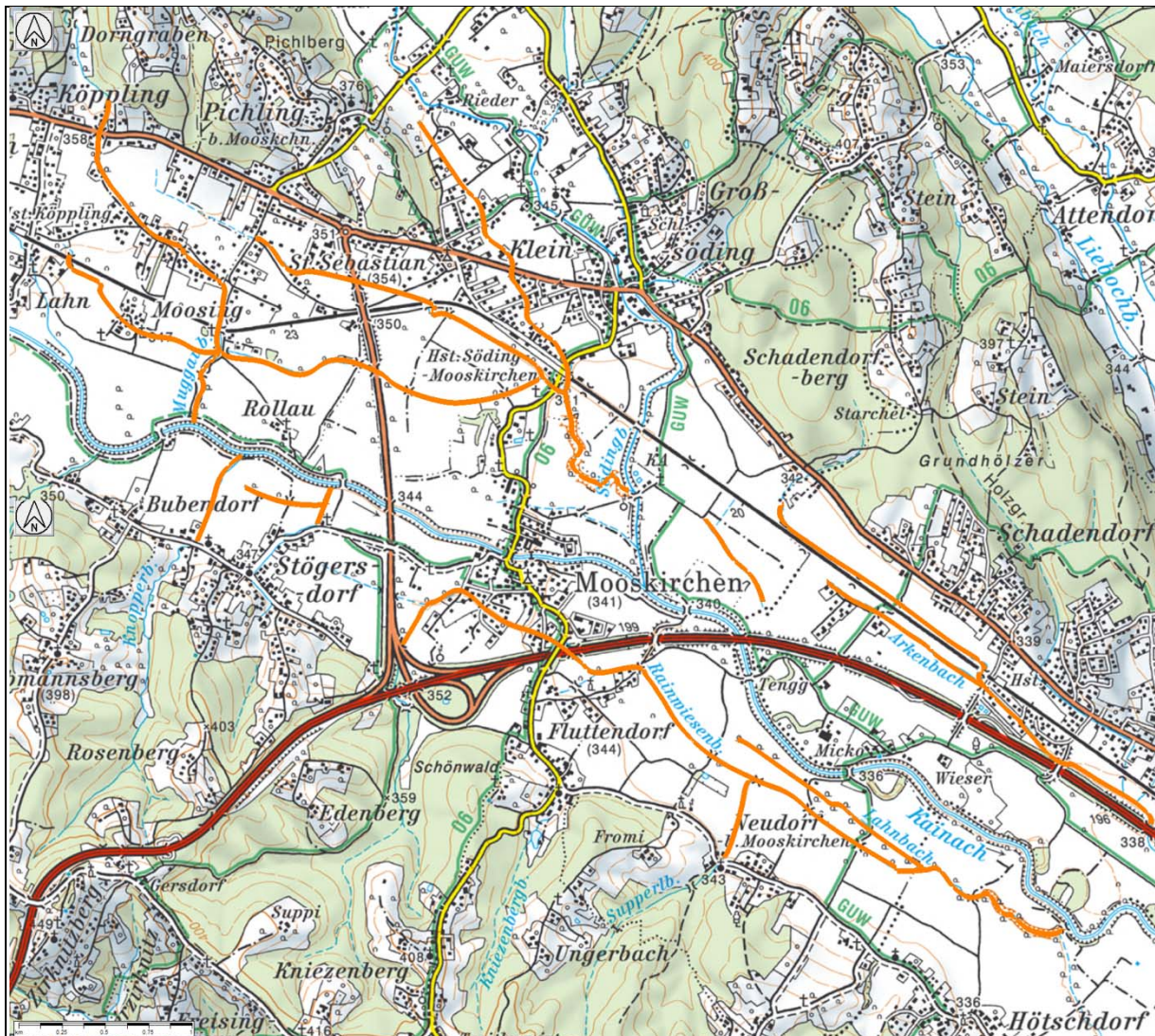


Abbildung 30: Bachläufe im Kainachtal südwestlich von Graz, die als Habitate für die Vogel-Azurjungfer sehr wichtig sind und die als Landschaftselemente nach Artikel 10 der FFH-Richtlinie besonderen Schutz genießen sollten. Für diese Bäche sollten artangepasste Pflegemaßnahmen vor allem bei Grabenräumungen und bei der Bach- und Böschungsgestaltung umgesetzt werden. Ähnliches gilt für die Kainachzubringer flussab und für das Laabachsystem zwischen Premstätten und Wundschuh im südlichen Grazer Feld.

Bestände an Lafnitz, Feistritz und Rittschein

Eine weitere wichtige Metapopulation besiedelt das Lafnitztal mit Ausläufern entlang von Feistritz und Rittschein. Der Hauptbestand befindet sich nach bisherigen Kenntnissen auf burgenländischer Seite. Zu ihrem Schutz ist bereits das Gebiet AT1122916 „Lafnitztal“ ausgewiesen und wären vor allem kleine Erweiterungen auf burgenländischer Seite erforderlich (u. a. Hoppachbach; vgl. UVP der ASFINAG zur S7 Fürstenfelder Schnellstraße, Abschnitt Ost, Einreichprojekt 2009, Ergänzende Unterlagen, Einlage 8.4. vom 14.8.2012, online verfügbar unter http://www.bmvit.gv.at/verkehr/strasse/autostrasse/s7/verfahren/ost/uve_ergaenzung/tierarten.pdf, sowie das Schreiben der Europäischen Kommission vom 30. Mai 2013). Für die steirischen Bestände gilt sinngemäß das gleiche wie für die oben angeführten Bestände des Grazer und Leibnitzer Feldes.

Einstufung gemäß Standarddatenbogen

Die Kartierung, auf der die hier präsentierten Daten beruhen, erfolgt nicht nach dem - erst im Zuge dieser Berichtserstellung entwickelten - Bewertungs- und Monitoringschema, sondern stellt eine vorläufige Experteneinschätzung auf Basis der flächigen Modellierungsergebnisse dar. Daher sollte im Jahr 2016 nochmals eine methodenkonforme Erfassung und begründete Nachjustierung der Einstufung erfolgen.

Site		Population in the site					Site assessment				
Code	Name	T	Size		Unit	Cat	D. qual	Pop	Con	Iso	Glo
			Min	Max							
AT2230000	Teile des südoststeirischen Hügellandes inklusive Höll und Grabenlandbäche	p				R	M	C	B	C	B
neu	Raabtal-Bäche	p				C	M	B	B	C	B

Tabelle 9: Einstufung der Vogel-Azurjungfer (*Coenagrion ornatum*) gemäß den Kriterien für Standarddatenbögen (<http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2011:198:0039:0070:DE:PDF>) in den beiden vorgeschlagenen Europaschutzgebieten in der Steiermark.

Erläuterungen:

„T“= Typ (Art der Nutzung des Gebietes; p = seßhaft, r = zur Fortpflanzung, c = als Rast- und Schlafplatz, w = zur Überwinterung)

„Cat“: Populationsgröße. Da zu den Beständen in den Schutzgebieten keine nach den u.a. Monitoringstandards erhobenen Zahlen vorliegen, sind die Werte geschätzt: P = vorhanden („present“); C = häufig („common“), R = selten („rare“); V = sehr selten („very rare“).

„D.qual.“: Datenqualität. G = gut, M = mäßig (partielle Daten mit Extrapolierung), p = schlecht (grobe Schätzung), DD = keine Daten.

Gebietsbeurteilung („Site assessment“):

„Pop“ = Population: Anteil der Population im Gebiet am Gesamtbestand der Art innerhalb der kontinentalen biogeographischen Region in Österreich. Es bedeuten: A = >15 bis 100%; B = >2 bis 15%; C = bis 2 %; D = keine signifikante Population.

„Con“ = Erhaltung („Conservation“): A = hervorragend, B = gut, C = durchschnittlich oder beschränkt; die Bewertung ergibt sich aus den Subkriterien „Erhaltungsgrad der wichtigen Habitatselemente“ (I = hervorragend, II = gut, III = durchschnittlich oder teilw. beeinträchtigt) und „Wiederherstellungsmöglichkeiten“ (I = einfach, II = durchschnittlich, III = schwierig bis unmöglich).

„Iso“ = Isolierung („Isolation“): A = (beinahe) isoliert; B = nicht isoliert am Rande des Areals, C = nicht isoliert innerhalb ~.

„Glo“ = Gesamt („Global evaluation“): A = hervorragend, B = gut, C = signifikant.

5.4 Maßnahmen zum Schutz und zur Förderung lokaler Populationen innerhalb und außerhalb von Natura-2000-Gebieten

Ausgehend von den eingangs angeführten wesentlichen Gefährdungsursachen für die Art werden hier in Anlehnung an Burbach et al. (1996) und TLUG (2009) die wichtigsten Maßnahmen zum Schutz und zur Förderung lokaler Vorkommen der Art angeführt. Grundsätzlich ist dies durch Lebensraumschutz zu erreichen, der nur durch die Kombination von (1.) Maßnahmen beim Unterhalt des Gewässers, (2.) wasserbauliche Maßnahmen und (3.) Maßnahmen in Bezug auf die Nutzung angrenzender Flächen erzielt werden kann.

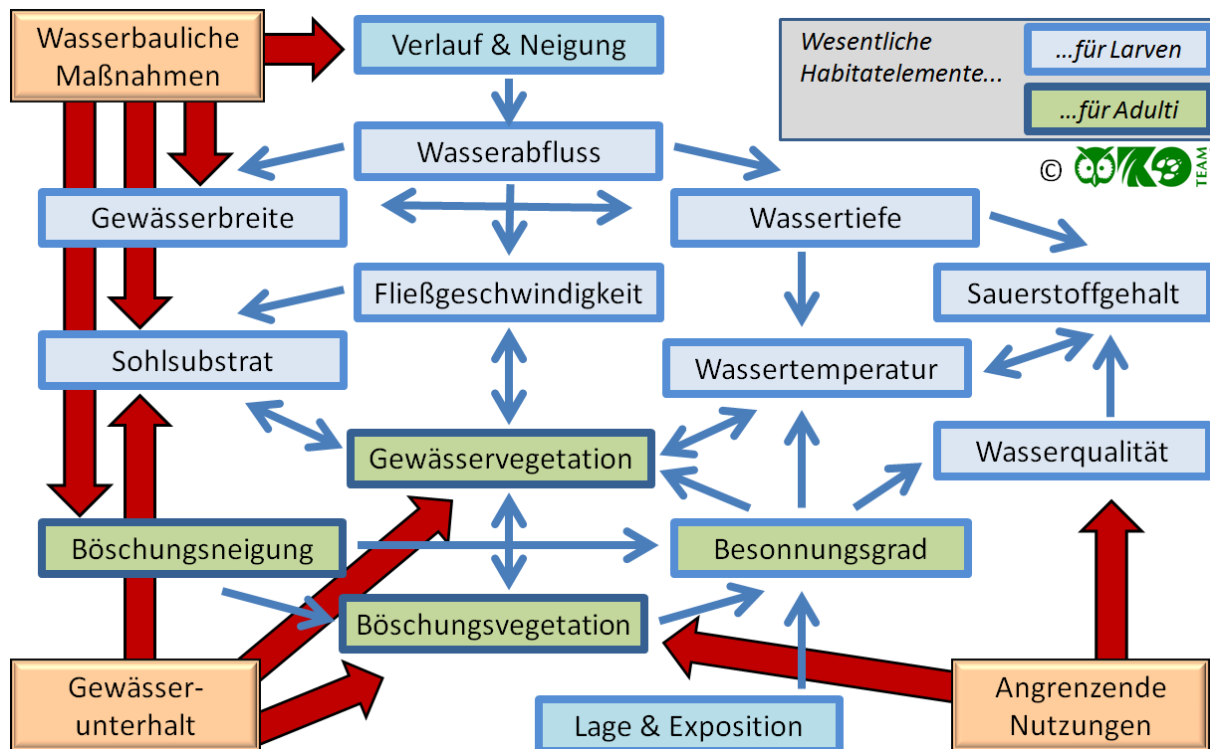


Abbildung 31: Wesentliche Habitatparameter für den Fortbestand bzw. die Etablierung von Populationen der Vogel-Azurjungfer in Bezug auf die wichtigsten anthropogenen Einflüsse: Gewässerunterhalt (Abflusserüchtigung), Wasserbau und Nutzung angrenzender Flächen. Rote Pfeile = anthropogene Eingriffe bzw. Eingriffsmöglichkeiten in Lebensräume; blaue Pfeile = wichtige Abhängigkeiten/ Einflussgrößen/ Wirkfaktoren (eigene Darstellung)..

Es handelt sich hierbei um folgende Maßnahmen:

- Erhalt besonderer Wiesenbäche und Gräben mit krautigem Uferbewuchs und mäßig dichter sub- und emerser Vegetation
- Erhaltung und Entwicklung extensiv genutzter, ungedüngter Grünlandflächen (Wiesen, Weiden, Brachen) in einer Mindestbreite von 10 m beidseits der Wasseranschlagslinie des Gewässers; dadurch Minimierung der Nähr- und Schadstoffeinträge
- Sicherung einer permanenten Wasserführung
- Abschnittsweise, über mehrere Jahre verteilte Räumung der Gewässersohle (mind. 4 Jahre Abstand zwischen zwei Räumungen; Räumung von max. 20 % eines besiedelten Abschnitts und maximale durchgehende Räumstrecke von 100 m in einem Jahr)
- Mahd der Gewässervegetation bei einer Deckung von über 80% mit Entfernung des Mähguts, allerdings keine Mahd der Gewässervegetation und der unmittelbaren Ufervegetation von Mitte Mai bis Ende August.

- Entfernung von Gehölzen, wenn der Gehölzanteil mehr als 20% der Uferböschungs-Vegetation beträgt
- Errichtung von Absetzbecken bei Einmündung stark belasteter Wässer
- Vernetzung der lokalen Populationen durch Schaffung von Habitatinseln (besiedelbaren Gewässerabschnitten) in maximalen Abständen von ca. 1.000 m; überregionale Planung dieses Biotopverbundes.
- Renaturierung bestehender Bäche und Gräben. Auch mehrere Meter breitere Bäche können der Vogel-Azurjungfer Lebensraum bieten, wenn entsprechende Flachuferbereiche hergestellt werden und das Aufkommen von Wasserpflanzen geduldet wird.
- Keine Neuerrichtung und keine Sanierung bestehender Sohlversiegelungen und Verrohrungen in Fließgewässern der collinen Höhenstufe; bei Sanierungsbedarf jedenfalls Entfernung der Sohlversiegelung bzw. Wiederherstellung eines oberirdischen Fließgewässers.

5.5 Vorschlag zur weiteren Vorgangsweise in der Steiermark

Vorgeschlagen wird, die potentiellen Habitate der Art in den beiden o.a. (zukünftigen) Europaschutzgebieten sowie im Raum Mooskirchen 2016 nochmals flächendeckend nach dem unten dargestellten Monitoringschema zu kartieren und damit das Monitoring im Sinne der FFH-Richtlinie zu beginnen.

5.6 Vorschläge für ein zukünftiges Monitoring

Das zukünftige Monitoring im Sinne der Artikel 11 und 17 der FFH-Richtlinie sollte effizient in Hinblick auf Kosten und Nutzen sein (z. B. Elzinga et al. 2001), daher wird vorgeschlagen, sich auch in Österreich grundsätzlich nach den Monitoringvorgaben für Deutschland (PAN & ILÖK 2010, Sachteleben & Behrens 2010) richten. Das bedeutet:

- In Natura-2000-Gebieten sollte jeweils der gesamte verfügbare Lebensraum kartiert werden.
- Eine Populationsschätzung sollte alle drei Jahre erfolgen, die Habitatparameter der Matrix in Tabelle 4 hingegen sind nur alle 6 Jahre zu erfassen.
- Die Populationsschätzung erfolgt durch Zählung der Imagines in mindestens 2 Begehungen pro Gewässer während der Hauptflugzeit (ca. 25.Mai bis 25.Juni).
- Die Begehungen müssen bei geeignetem Wetter stattfinden (sonnig, weitgehend windstill, Temperatur im Schatten mind. 20°C), können ab 10 Uhr MEZ beginnen und müssen spätestens um 15 Uhr MEZ beendet werden (=11 bis 16 Uhr MESZ).
- Die gesamte kartierte Strecke ist mit Anzahl der beobachteten Individuen zu protokollieren. Wenn sich wesentliche Habitatparameter im Verlauf der Kartierungsstrecke ändern, sind einzelne Gewässerabschnitte getrennt zu protokollieren.

6. Literatur

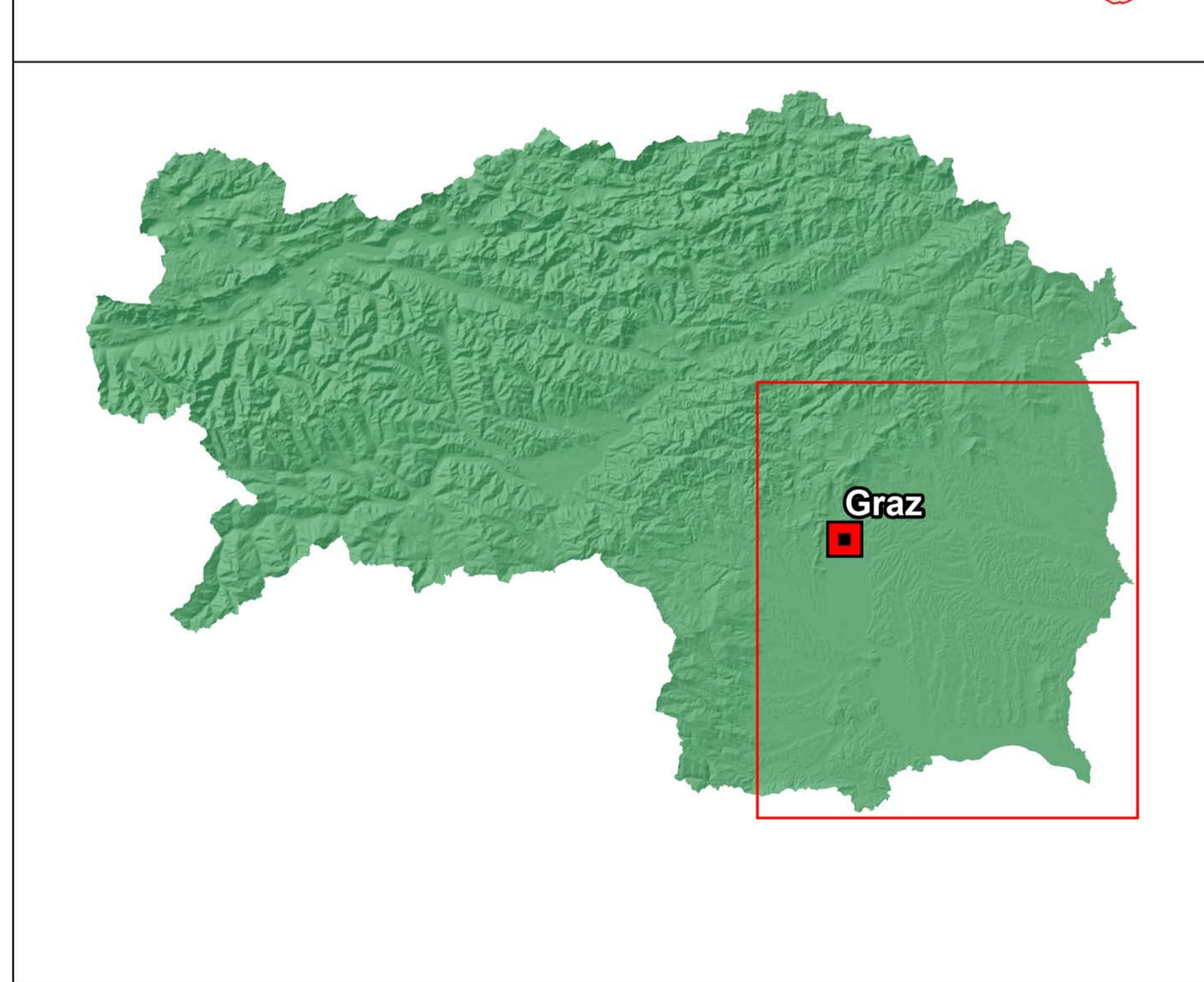
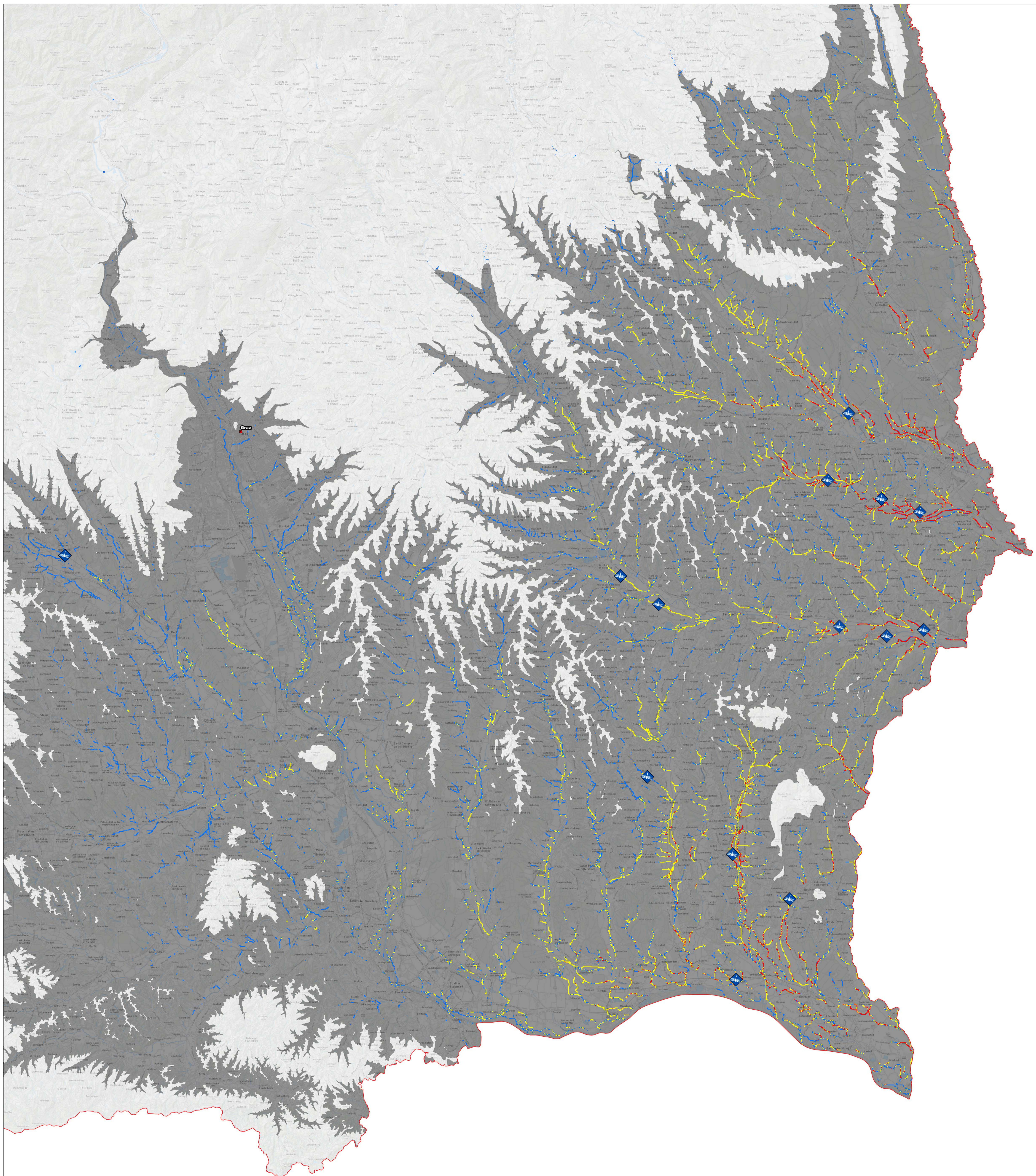
- Allen K. A., Thompson D. J. (2013): Population size and survival estimates for the rare damselflies, *Coenagrion mercuriale* and *Ischnura pumilio*.— *Insect conservation and Diversity* 7(3): 241-251.
- Anderson R. P., Gonzalez I. (2011): Species-specific tuning increases robustness to sampling bias in models of species distributions: an implementation with MaxEnt.— *Ecological Modelling* 222: 2796–2811.
- Beever E. A., Swihart R. K., Bestelmeyer B. T. (2006): Linking the concept of scale to studies of biological diversity: evolving approaches and tools.— *Diversity and Distributions* 12: 229–235.
- Bernard R., Buczyński P., Tonczyk G. (2002): Present state, threats and conservation of dragonflies (Odonata) in Poland.— *Nature Conservatoin* 59: 53-71.
- Boudot J.-P. (2014): *Coenagrion ornatum*. The IUCN Red List of Threatened Species 2014: e.T165520A19158182. <http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2014-1.RLTS.T165520A19158182.en> . Letzer Zugriff 13.11.2015.
- Brunner H., Holzinger W. E. (1995): Natur und Landschaft in Unterpremstätten. In: Brunner W. (Red.): Unterpremstätten im Wandel der Zeit, S. 653-676. Eigenverlag der Marktgemeinde Unterpremstätten, 676 S.
- Buczyński P. (2015): Dragonflies (Odonata) of anthropogenic waters in middle-eastern Poland.— *Wydawnictwo Mantis, Olsztyn*, 272 S.
- Burbach K., Faltin I., Königsdorfer M., Krach E., Winterholler M. (1996): *Coenagrion ornatum* (Selys) in Bayern (Zygoptera: Coenagrionidae). — *Libellula* 15(3/4): 131-168.
- Buttstedt L., Zimmermann W. (1999): Die Vogel-Azurjungfer (*Coenagrion ornatum*) im Grenzraum von Sachsen-Anhalt und Thüringen.— *Pedemontanum* 3: 6-9.
- Chovanec A. (2014): *Coenagrion ornatum* (Selys, 1850) und *Ophiogomphus cecilia* (Fourcroy, 1785) (Insecta: Odonata) - Nachweis von zwei FFH-Arten an der Zaya (Niederösterreich).— *Beiträge zur Entomofaunistik* 14: 1-11.
- Chovanec A., Schindler M., Wimmer R. (2010): Nachweise der Vogel-Azurjungfer (*Coenagrion ornatum* Selys, 1850) im Weinviertel, Niederösterreich (Odonata: Coenagrionidae). — *Beiträge zur Entomofaunistik* 11: 85-88.
- Chovanec A., Wimmer R. (2012): Beitrag zur Kenntnis der Verbreitung von *Coenagrion ornatum* (Selys, 1850) im Weinviertel, Niederösterreich (Odonata: Coenagrionidae). — *Beiträge zur Entomofaunistik* 13: 108-112.
- Chovanec A., Wimmer R., Rubey M., Schindler M., Waringer J. (2012): Hydromorphologische Leitbilder als Grundlage für die Ableitung gewässertypspezifischer Libellengemeinschaften (Insecta: Odonata), dargestellt am Beispiel der Bewertung der restrukturierten Weidenbach-Mündungsstrecke (Marchfeld, Niederösterreich).— *Wissenschaftliche Mitteilungen aus dem Niederösterreichischen Landesmuseum* 23: 83-112.
- Collins S. D., McIntyre N. E. (2015): Modeling the distribution of odonates: a review. *Freshwater Science* 34(3): 1144-1158.
- Domisch S., Araújo M. B., Bonada N., Pauls S. U., Jähnig S. C., Haase P. (2013): Modelling distribution in European stream macroinvertebrates under future climates.— *Global Change Biology* 19: 752–762.
- Dormann C. F., Elith J., Bacher S., Buchmann C., Carl G., Carré G., Marquez J. R. G., Gruber B., Lafourcade B., Leitão P. J., Münkemüller T., McClean C., Osborne P. E., Reineking B., Schroder B., Skidmore A. K., Zurell D., Lautenbach S. (2013): Collinearity: a review of methods to deal with it and a simulation study evaluating their performance.— *Ecography* 36: 27–46.
- Drew C. A., Wiersma Y. F., Huettmann F. (Eds., 2011): Predictive species and habitat modeling in landscape ecology. Concepts and applications. Springer,
- Elith J., Graham C. H., Anderson R. P. et al. (2006): Novel methods improve prediction of species distributions from occurrence data.— *Ecography* 29, 129-151.
- Elith J., Kearney M., Phillips S. (2010): The art of modelling range-shifting species.— *Methods in Ecology and Evolution* 1: 330–342.
- Elith J., Phillips S. J., Hastie T., Dudik M., Chee Y.E., Yates C.J. (2011): A statistical explanation of MaxEnt for ecologists.— *Diversity and Distributions* 17: 43-57.
- Ellmayer T. (2005): Entwicklung von Kriterien, Indikatoren und Schwellenwerten zur Beurteilung des Erhaltungszustandes der Natura 2000-Schutzgüter. Band 2: Arten des Anhangs II der Fauna-Flora-Habitat-Richtlinie.— Im Auftrag der neun österreichischen Bundesländer, des Bundesministerium f. Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft und der Umweltbundesamt GmbH, 902 S.

- Elzinga C. L., Salzer D. W., Willoughby J. W., Gibbs J. P. (2001): Monitoring plant and animal populations. Vlackwell Science, 360 S.
- Europäische Kommission (2000): Natura 2000-Gebietsmanagement: Die Vorgaben des Artikels 6 der Habitat-Richtlinie 92/43/EWG.— Luxemburg, 73 S.
- European Topic Centre on Biological Diversity (2014): Species assessments at EU biogeographical level, URL: <http://bd.eionet.europa.eu/article17/reports2012/species/summary/>, letzter Zugriff am 20.11.2015.
- Fourcade Y., Engler J.O., Rödder D., Secondi J. (2014): Mapping species distributions with MAXENT using a geographically biased sample of presence data: a performance assessment of methods for correcting sampling bias.— PloS One 9(5): e97122.
- Gonseth Y., Monnerat C. (2002): Rote Liste der gefährdeten Libellen der Schweiz.— BUWAL-Reihe Vollzug Umwelt, Neuenburg, 46 S.
- Gros P. (2011): Endlich ein Beleg zur eindeutigen Untermauerung des ehemaligen Vorkommens der Vogel-Azurjungfer (*Coenagrion ornatum* Sélys 1850) aus der Umgebung der Stadt Salzburg (Insecta: Odonata).— Mitteilungen Haus der Natur 19: 95-97.
- Hanel L., Dolný A., Zelený J. (2005): Odonata (vážky). S. 125-127.— In: Farkac J., Král D., Skorpik M. (Hrsg.): Red list of threatened species in the Czech Republic. Invertebrates.— Agentura ochrany přírody a krajiny CR, Prag, 760 S.
- Harabiš F., Dolný A. (2015a): Necessity for the conservation of drainage systems as last refugia for threatened damselfly species, *Coenagrion ornatum*.— Insect Conservation and Diversity 8(2): 143-151.
- Harabiš F., Dolný A. (2015b). Odonates need natural disturbances: how human-induced dynamics affect the diversity of dragonfly assemblages.— Freshwater Science 34: 1050–1057.
- Hassall C. & Thompson D. J. (2012): Study design and mark-recapture estimates of dispersal: a case study with the endangered damselfly *Coenagrion mercuriale*.— Journal of Insect Conservation 16: 111-120.
- Heidemann H., Seidenbusch R. (2002): Die Libellenlarven Deutschlands: Handbuch für Exuviensammler. —Die Tierwelt Deutschlands Band 72, Goecke & Evers, 328 S.
- Hernandez P. A., Graham C. H., Master L. L., Albert D. L. (2006): The effect of sample size and species characteristics on performance of different species distribution modeling methods.— Ecography 29: 773–785.
- Holzinger W. E., Komposch B. (2012): Die Libellen Kärntens. — Sonderreihe Natur Kärnten, Band 6. Naturwissenschaftlicher Verein Kärnten, Klagenfurt, 336 S.
- Hosmer, D. W., Lemeshow, S., Sturdivant R. X. (2013): Applied Logistic Regression. 3rd Ed., Wiley, New York, 528 S.
- Hostettler K. (2001): Libellen (Odonata) in Vorarlberg (Österreich).— Vorarlberger Naturschau 9: 9-134.
- Höttinger H. (2006): Wiederfund der Vogel-Azurjungfer (*Coenagrion ornatum* Sélys 1850) in Niederösterreich (Odonata, Coenagrionidae). — Beiträge zur Entomofaunistik 7: 151-154.
- Höttinger H. (2010): Die Libellen- und Tagfalterfauna des „Tiergartens“ in Schützen am Gebirge (Burgenland, Österreich).— Beiträge zur Entomofaunistik 11: 13-26.
- Jaeschke A., Bittner T., Reineking B., Beierkuhnlein C. (2013): Can they keep up with climate change? – Integrating specific dispersal abilities of protected Odonata in species distribution modelling.— Insect Conservation and Diversity 6: 93-103.
- Jaynes E. T. (1957): Information Theory an Statistical Mechanics.— The Physical Review 106(4): 620-630.
- Kalkman J., Boudot J.-P., Bernard R., Conze K.-J., De Knijf G., Dyatlova E., Ferreira S., Jović M., Ott J., Riservato E., Sahlén G. (2010): European Red List of Dragonflies. Publications Office of the European Union, Luxembourg, 38 S.
- Keller C., Holderegger R. (2013): Damselflies use different movement strategies for short- and long-distance dispersal.— Insect Conservation and Diversity 6(5): 590-597.
- Komposch B., Holzinger W. E. (2015): Wiederfund der Vogel-Azurjungfer (*Coenagrion ornatum* (Selys, 1850)) in Kärnten. — Carinthia II 205/125:
- Kotarac M. (1997): Atlas of the dragonflies (Odonata) of Slovenia with the Red Data List. — CKFF, Miklavz na Dravskem polju, 205 S.
- Kramer-Schadt S., Niedballa J., Pilgrim J. D. et al. (2013): The importance of correcting for sampling bias in MaxEnt species distribution models.— Diversity and Distributions, 19: 1366–1379. doi: 10.1111/ddi.12096
- Kuemmerlen M., Schmalz B., Guse B., Cai Q., Fohrer N., Jähnig S. C. (2014): Integrating catchment properties in small scale species distribution models of stream macroinvertebrates.— Ecological Modelling 277:77–86.

- Lorenzo-Carballa M. O., Ferreira S., Sims A.M., Thompson D.J., Watts P.C., Cher Y., Damoy V., Evrad A., Gelez W., Vanappelghem C. (2015): Impact of landscape on spatial genetic structure and diversity of *Coenagrion mercuriale* (Zygoptera:Coenagrionidae) in northern France.— *Freshwater Science* 34(3): 1065-1078.
- Meßlinger U. (2009): Merkblatt Artenschutz 27: Vogel-Azurjungfer *Coenagrion ornatum* Sélys (1850). Bayerisches Landesamt für Umwelt, 4 S.
- Meßlinger U., Faltin I. (2003): Verbreitung und Ökologie von *Coenagrion ornatum* in Westmittelfranken (Odonata: Coenagrionidae).— *Libellula Supplement* 4: 19-42.
- Ott J., Piper W. (1998): Rote Liste der Libellen (Odonata).— In: Binot M., Bless R., Boye P., Gruttke H., Pretscher P.: Rote Liste gefährdeter Tiere Deutschlands.— *Schriftenreihe für Landschaftspflege und Naturschutz* 55: 260-263.
- PAN & ILÖK (2010): Überarbeitete Bewertungsbögen der Bund-Länder-Arbeitskreise als Grundlage für ein bundesweites FFH-Monitoring. Bericht des Planungsbüros für angewandten Naturschutz (PAN), München und des Instituts für Landschaftsökologie (ILÖK), Münster im Rahmen des F+E Projektes „Konzeptionelle Umsetzung der EU-Vorgaben zum FFH-Monitoring und Berichtspflichten in Deutschland“. 206 S., download unter https://www.bfn.de/fileadmin/MDB/documents/themen/monitoring/Bewertungsschemata_Arten_2010.pdf, zuletzt abgerufen am 13.11.2015.
- Payandeh R. (2015): Verbreitung und Ökologie der Vogel-Azurjungfer, *Coenagrion ornatum* (Sélys, 1850) in der Steiermark. — Masterarbeit, Univ. Graz, Institut für Zoologie, , 118 S.
- Pearson R. G., Raxworthy C. J., Nakamura M., Peterson A. T. (2007): Predicting species distributions from small numbers of occurrence records: a test case using cryptic geckos in Madagascar.— *Journal of Biogeography* 34: 102–117.
- Phillips S. J., Anderson R. P., Schapire R. E. (2006): Maximum entropy modeling of species geographic distributions.— *Ecological Modelling* 190: 231-259.
- Phillips S. J., Dudík M. (2008): Modeling of species distributions with Maxent: new extensions and a comprehensive evaluation.— *Ecography* 31: 161-175.
- Phillips S. J., Dudík M., Elith J., Graham C. H., Lehmann A., Leathwick J., Ferrier S. (2009): Sample selection bias and presence-only distribution models: implications for background and pseudo-absence data.— *Ecological Applications* 19: 181-197.
- Proestos Y., Christophides G. K., Ergüler K., Tanarhte M., Waldock J., Lelieveld J. (2015): Present and future projections of habitat suitability of the Asian tiger mosquito, a vector of viral pathogens, from global climate simulation. — *Philosophical Transactions of the Royal Society B* (370), DOI 10.1098/rstb.2013.0554
- Protect (2012): Vorschläge für FFH-Nachnominierungen in Österreich – Teil I: Arten.— *Eigenverlag Protect, Karlstift*, 70 S.
- Protect (2014): Stellungnahme zum Artikel 17-Bericht für die alpine und kontinentale biogeographische Region Österreichs für ausgewählte Arten.— *Eigenverlag Protect, Karlstift*, 25 S.
- Purse B. (2002): The ecology and conservation of the southern damselfly (*Coenagrion mercuriale* Charpentier) in Britain.— *R&D Technical Report W1-021/TR*, 125 S.
- Raab R. (2005): Libellen. S. 645-674. In: Ellmauer T. (Hrsg., 2005): *Entwicklung von Kriterien, Indikatoren und Schwellenwerten zur Beurteilung des Erhaltungszustandes der Natura 2000-Schutzgüter. Band 2: Arten des Anhangs II der Fauna-Flora-Habitatrichtlinie.*— Im Auftrag der neun österreichischen Bundesländer, des Bundesministerium f. Land - und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft und der Umweltbundesamt GmbH, 902 S.
- Raab R. (2007): Rote Liste der Libellen Österreichs. S. 325-334 in: Raab R., Chovanec A. & Pennerstorfer J.: *Libellen Österreichs.*— *Umweltbundesamt & Springer, Wien, New York*, 345 S.
- Raab R., Chovanec A. & Pennerstorfer J. (2007): *Libellen Österreichs.*— *Umweltbundesamt & Springer, Wien, New York*, 345.
- Republik Österreich (2013): Annex B – Reporting format on the main results of the surveillance under Article 11 for Annex II, IV & V species, 15. Oktober 2013, 1347 S.
- Robertson M., P., Villet M. H., Palmer A. R. (2004): A fuzzy classification technique for predicting species distributions: Applications using invasive alien plants and indigenous insects. — *Diversity and Distributions* 10(5): 461-474.
- Rouquette J. R., Thompson D. J. (2007): Patterns of movements and dispersal in an endangered damselfly and the consequences for its management.— *Journal of Applied Ecology* 44(3): 692-701.
- Ruß M. (2010): Die Vogel-Azurjungfer (*Coenagrion ornatum* Selys, 1850) im Naturschutzgebiet Leitersdorf.— *Biologische Arbeitsgemeinschaft Mitteilungen* 129: 14-15.

- Sachteleben J., Behrens M. (2010): Konzept zum Monitoring des Erhaltungszustandes von Lebensraumtypen und Arten der FFH Richtlinie in Deutschland.— BfN Skripten 278, 184 S.
- Sahlen G., Bernard R., Rivera A.C., Ketelaar R. & Suhling F. (2004): Critical Species of Odonata in Europe.— International Journal of Odonatology 7 (2): 385-398.
- Schmidt C., Hachmöller B., Kühfuss M. (2008): *Coenagrion ornatum* Selýs, 1850 (Odonata: Zygoptera: Coenagrionidae) im Landschaftsschutzgebiet „Nassau“ bei Mießen/Sachsen.— Faunistische Abhandlungen (Dresden) 26: 119-135.
- Schnitter P., Eichen C., Ellwanger G., Neukirchen M., Schröder E. (2006): Empfehlungen für die Erfassung und Bewertung von Arten als Basis für das Monitoring nach Artikel 11 und 17 der FFH-Richtlinie in Deutschland.— Berichte des Landesamtes für Umweltschutz Sachsen-Anhalt (Halle), Sonderheft 2, 372 S.
- Schorr M. (1990): Grundlagen zu einem Artenhilfsprogramm Libellen der Bundesrepublik Deutschland. Ursus Scientific papers, Bilthoven, 512 S.
- Serfling C., Zimmermann W., Buttstedt L. (2011): *Coenagrion ornatum* - Vogel-Azurjungfer. Monitoringkonzept Thüringen, 7 S. —http://www.tlug-jena.de/ffh_monitoring_thuringen/vergabeunterlagen/anlage_a_1_monitoring_feinkonzept_th_pdf/7_libellen_th_pdf/monkonz_th_coen_orna_feb_2011.pdf
- Stauffer M. (2014): Erhebung potentieller Vorkommen der Vogel-Azurjungfer *Coenagrion ornatum* in Wien. Unveröff. Studie im Auftrag der Wiener Umweltschutzabteilung - MA 22, 9 S.
- Stauffer M. (2015): Aktualität, Bedeutung und Gefährdung ausgewählter Vorkommen der Vogel-Azurjungfer *Coenagrion ornatum* in Niederösterreich. Unveröff. Studie im Auftrag der Niederösterreichischen Naturschutzabteilung - RU5, 37 S.
- Sternberg K., Buchwald R. (1999): Die Libellen Baden-Württembergs, Band 1. Ulmer, 468 S.
- TLUG (Thüringer Landesanstalt für Umwelt und Geologie) (2009): Artensteckbrief Vogel-Azurjungfer (*Coenagrion ornatum*). 4 S.— http://www.thuringen.de/imperia/md/content/tlug/abt3/artensteckbriefe/libellen/artensteckbrief_coenagrion_ornatum_250209.pdf
- Umweltbundesamt (2013): Österreichischer Bericht gemäß Artikel 17 FFH-Richtlinie, Berichtszeitraum 2007–2012, Kurzfassung. — Im Auftrag des Bundesministeriums für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt- und Wasserwirtschaft für die österreichischen Bundesländer, Dezember 2013, 31 S.
- Umweltdachverband (Hrsg., 2012): Vervollständigung des Natura-2000-Netzwerks nach FFH-Richtlinie in Österreich. Natura 2000-Schattenliste 2012. Evaluation der Ausweisungsmängel und Gebietsvorschläge. Eigenverlag, 284 S.
- Waldhauser M., Mikát M. (2010): New records of *Coenagrion ornatum* in the Czech Republic (Odonata: Coenagrionidae). — Libellula 29 (1/2): 29-46.
- Watts P. C., Saccheri J. J., Kemp S. J., Thompson D. J. (2007a): Effective population sizes and migration rates in fragmented populations of an endangered insect (*Coenagrion mercuriale*: Odonata).— Journal of Animal Ecology 76: 790-800.
- Watts P. C., Rousset F., Saccheri I.J., Leblois R., Kemp S.J., Thompsin D.J. (2007b): Compatible genetic and ecological estimates of dispersal rates in insect (*Coenagrion mercuriale*: Odonata: Zygoptera) populations: analysis of „neighbourhood size“ using a more precise estimator. — Molecular ecology 16: 737-751.
- Watts P.C., Rouquette J.R., Saccheri I.J., Kemp S.J., Thompson D.J. (2004): Molecular and ecological evidence for small-scale isolation by distance in an endangered damselfly, *Coenagrion mercuriale*. — Molecular Ecology 13(10): 2931-2945.
- Winterholler M. (2003): Rote Liste gefährdeter Libellen (Odonata) Bayerns.— Schriftenreihe des Bayerischen Landesamtes für Umweltschutz 166: 59-61.
- Wisz M. S., Hijmans R. J., Li J., Peterson A. T., Graham C. H., et al. (2008): Effects of sample size on the performance of species distribution models.— Diversity and Distribution 14: 763–773.

7. Anhang: Verbreitungskarte und Vorkommenspotential



Vogelazurjungfer

(*Coenagrion ornatum*) in der Steiermark

Lebensraumeignung und aktuelle Nachweise



**ÖKOTEAM – Institut für
Tierökologie & Naturlandplanung**

Bergmannsgasse 22 8010 Graz
E-Mail: office@oekoteam.at www.oekoteam.at
Fachbearbeitung: PD Dr. Werner Holzinger
Modellierung & Kartographie: Mag. Philipp Zimmermann
Kartierung: Mag. Roya & Mag. Simin Payandeh

Legende

Nachweis *Coenagrion ornatum*



Lebensraumeignung *C. ornatum*



gering mäßig hoch sehr hoch

Höhe [msm]

200 - 400 m

> 400 m

Freigegeben am: 27.01.2016

0 5 10 15 20 Kilometer

Koordinatensystem: WGS 1984 UTM Zone 33N
Kartengrundlage: Land Steiermark

