

# Ist das Untere Gailtal in Kärnten ein Greifvogelzugpunkt von internationaler Bedeutung?

Von Remo PROBST

## Zusammenfassung

Der Greifvogelzug im Unteren Gailtal, Kärnten, ist vor allem Ende August, zur Zeit der massiven Wespenbussard-Migration (*Pernis apivorus*), durch das jährliche „Carinthian Raptor Migration Camps“ gut untersucht. Es stellte sich jedoch die Frage, welches Durchzugsvolumen am gesamten Wegzug, also von Anfang August bis Ende November, zu erwarten ist. Da eine durchgängige Überwachung aus personellen Gründen nicht möglich war, wurde auf Basis von Teilbeobachtungen über mehrere Jahre und in dem genannten Zeitraum eine Hochrechnung durchgeführt. Dafür wurden die mittleren Halbmonatstotale, unter Berücksichtigung der Anzahl der Beobachtungstage und der Anzahl Tage mit Greifvogelzug, mit einem Quasipoisson-Modell geschätzt. Die Beschreibung der Unsicherheit des Halbmonatsmittels erfolgte mittels bayesianischer Methodik. Das Ergebnis wurde nachfolgend hinsichtlich diverser Fehlerquellen (Beobachterfehler, hoher Zug durch sehr gute Thermikverhältnisse, räumliche oder tageszeitliche Erfassungslücken) korrigiert. Insgesamt ergibt sich eine durchschnittliche Summe von 13.092 Greifvogel- und Falkenindividuen pro Wegzugssaison. Auch unter Einbeziehung diverser Erfassungsfehler kann für das Untere Gailtal eine internationale Bedeutung als Vogelzugsroute (> 10.000 Greifvögel) festgestellt werden. Der Raum sollte also entsprechend geschützt und infrastrukturelle Vorhaben hier besonders auf ihre Verträglichkeit mit dem Vogelzug geprüft werden.

## Abstract

Raptor migration in the Lower Gail Valley, Carinthia, is concentrated at the end of August. It is then that the massive Honey Buzzard (*Pernis apivorus*) migration occurs. Although well-studied during late August at the so-called „Carinthian Raptor Migration Camps“, the total volume of migrants (i.e. beginning of August through November) is not known. Personnel constraints meant that continuous monitoring efforts were not possible, and so we extrapolated likely total numbers from data collected during observations spanning parts of the migration period in several years. For this, the mean half-month totals were estimated taking into account the number of observation days and the number of days in which raptor migration occurred, using a quasi-poisson model. Quantification of uncertainty of the half-month means was performed using Bayesian method. The results were subsequently corrected, taking into account various sources of error (e.g. observer error, high altitude migration during good thermal conditions, spatial or temporal gaps in coverage). Overall, an average total of 13.092 raptors migrated per season. Even when various detection errors are taken into account, the Lower Gail Valley was identified as a bird migration route of international importance, and therefore should be protected and the potential impacts of any infrastructure projects on the migration should be examined.

## Einleitung und Fragestellung

Der Greifvogelzug ist ein spannendes Forschungsfeld, dem weltweit eine große Beachtung geschenkt wird (BILDSTEIN 2006). Jenseits des akademischen Interesses bzw. der bloßen Faszination am Vogelzug an sich verfolgen Greifvogelzugsstudien aber auch profunde naturschutzfachliche Interessen. Massierungspunkte des Greifvogelzugs sollen erkannt und geschützt werden, um überregional negative Auswirkungen von gra-

## Schlüsselwörter

Hochrechnung, Greifvogelzug, Unteres Gailtal, Kärnten, internationale Bedeutung

## Keywords

Extrapolation of raptor migration, Lower Gail Valley, Carinthia, international significance



vierenden Eingriffen in die Landschaft, wie dies etwa bei der Errichtung von Windparks der Fall sein kann, zu verhindern.

In Österreich waren die Kenntnisse über den Verlauf von Greifvogelzugrouten bis vor kurzem stark eingeschränkt (vgl. ZALLES & BILDSTEIN 2000), doch stieg rund um die Jahrtausendwende die Erforschung massiv an. Schließlich wurde 2007 im Unteren Gailtal von BirdLife Österreich, Landesgruppe Kärnten, das sogenannte „Carinthian Raptor Migration Camp“ ins Leben gerufen (z. B. PROBST 2009a und 2009b), welches bis 2013 ganzjährig in den letzten beiden Augustwochen durchgeführt wurde. Die Wahl dieses Erfassungszeitraumes deckt sich mit der Hauptdurchzugsperiode des Wespenbussards (*Pernis apivorus*).

Da alleine zur Zeit des Raptor Camps zwischen minimal 2.871 (2012) und maximal 6.224 (2013) Greifvögel und Falken (nachfolgend vereinfachend unter Greifvögel subsummiert) gezählt werden konnten, stellte sich die Frage, wie viele Individuen in einer vollständigen Zug-saison von (Juli) August bis November (Dezember) durch das Untere Gailtal ziehen. Weil weder personell noch finanziell eine Vollerhebung über den genannten Zeitraum und über mehrere Jahre in Frage kam, wurde auf Basis eines eingeschränkten Datensatzes (Erfassung von Einzeltagen) eine Hochrechnung durchgeführt. Dabei wurde eine Schätzung des mittleren Durchzugs pro Halbmonat vorgenommen. Aufgrund der Datenstruktur (Häufigkeiten und Verteilung) konnte diese (a) für alle Greifvögel, (b) für den Wespenbussard und (c) für den Mäusebussard (*Buteo buteo*) separat berechnet werden. Geringfügige Unterschiede in der Erfassungsmethodik oder den Wetterverhältnissen zwischen den Jahren wurden bei der Auswertung berücksichtigt (vgl. unten).

Das Ergebnis dieser Modellierung wird nachfolgend dargestellt und die Bedeutung dieses Zugpunktes an der Grenze Österreich – Slowenien – Italien im nationalen wie internationalen Kontext diskutiert.



### **Untersuchungsraum und Erhebungsmethodik**

Der Untersuchungsraum liegt im Unteren Gailtal, Südkärnten, und ist in Abb. 2 dargestellt. Das rot schraffierte Areal kann dabei von den drei eingezeichneten Beobachtungspunkten gut eingesehen und die überwiegende Masse der Durchzügler durch den Großraum Villach gut erfasst werden (vgl. PROBST 2011a). Abgebildet sind die beiden Hauptbeobachtungspunkte Oberstoßau bei Arnoldstein (1) und die Aussichtsplattform „Skywalk“ am Dobratsch (2) sowie eine nur manchmal besetzte Lokalität im Bereich Krainberg am Wurzenpass (3).

Erfasst wurde der Greifvogelzug regulär zwischen 8:00 h und 16:00 h MEZ bzw. 9:00 h und 17:00 h MESZ. Halbtagesexkursionen wurden so gewählt, dass insgesamt die Stunden eines Ganztages in dem genannten Zeitraum gleichmäßig abgedeckt worden sind. Nur bei ausgesprochenem Schlechtwetter (Regen) wurden die Beobachtungen unterlassen oder abgebrochen und dann (vereinfachend) angenommen, dass in dieser Zeit kein Zug stattfand.

Die Erhebungen erfolgten nach einem Standardprotokoll, in dem vor allem wichtige Eckdaten wie Uhrzeit, Greifvogelart, Anzahl, nach Möglichkeit aber auch zusätzliche Parameter (Alter und Geschlecht, Trupfgröße etc.) festgehalten wurden. Eine nähere Beschreibung der Erhebungsmethodik findet sich bei PROBST (2009a).

Alle auf Grund ihrer Seltenheit meldepflichtigen Arten wurden der Österreichischen Avifaunistischen Kommission (AfK) übermittelt und, wenn hier behandelt, von dieser auch anerkannt.

Auf Grund der intensiven Beobachtungen zur Camp-Zeit in der zweiten Augusthälfte und bis Anfang September liegt eine ungleiche Verteilung der Beobachtungsstunden über die gesamte Herbstzug-

**Abb. 1:**  
Der Zug über das  
Untere Gailtal,  
an der Kante des  
Dobratsch, aus der  
Wespenbussard-  
Perspektive.  
Fotomontage:  
J. Bartas



**Abb. 2:** Untersuchungsraum im Unterem Gailtal (schraffiert). Dargestellt sind die Hauptbeobachtungspunkte (1) in Oberstoßbau bei Arnoldstein („Raptor Camp“) und (2) am Dobratsch („Skywalk“) sowie ein Zusatzpunkt im Bereich Krainberg am Wurzenpass. Grafik: R. Probst, Kartenbasis: Austrian Map 5.0

saison vor. Wie aus Tab. 1 zu entnehmen ist, betrug der Erhebungsaufwand zwischen 2007 und 2013 in jedem Halbmonat zumindest 50 Stunden. Gesamt konnten 1.186 Stunden an Greifvogelzug-Beobachtungen vom Wegzug im Unterem Gailtal ausgewertet werden.

	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	Summe
Aug_1	0	0	0	25	8	12	13	58
Aug_2	85	113	117	107	112	112	95,5	741
Sep_1	14	8	16	24,5	16	16	16	110,5
Sep_2	0	0	16	8	11,5	9	8,5	53
Okt_1	0	8	8	8	0	14	16,5	54,5
Okt_2	0	0	8	16	0	8	21	53
Nov_1	0	0	8	24	0	12	22	66
Nov_2	0	0	0	0	8	12	30	50
Summe	99	129	173	213	156	195	223	1.186

**Tab. 1:** Anzahl der Beobachtungsstunden im Unterem Gailtal am Wegzug der Greifvögel, getrennt nach Erhebungsjahren und Halbmonaten.

### Rohdaten

Für die Hochrechnung waren Halbmonate der Bezugszeitraum. Entsprechend mussten die Daten, getrennt nach Erhebungsjahren und Greifvogelarten sowie unter Angabe der Anzahl der Beobachtungsstunden, den acht Halbmonaten von August bis November zugeordnet werden. Die Rohdaten-Matrix ist aus Tab. 2 zu entnehmen.

**Tab. 2:** Auflistung der Rohdaten, welche für die weitere Hochrechnung verwendet wurden. Es erfolgte eine Aufgliederung nach Jahr, Halbmonat und Spezies. Der Beobachtungsaufwand ist angegeben. Für die Unterteilung von Sep\_1 in zwei Zeitabschnitte vgl. nachfolgendes Kapitel.

*Probst: Greifvogelzugpunkt von internationaler Bedeutung?*

193

Jahr	Halbmonat	Beobachtungsstunden	Art	Total
2010	Aug_1	25	Mäusebussard	3
2010	Aug_1	25	Wespenbussard	5
2010	Aug_1	25	Turmfalke	4
2010	Aug_1	25	Sperber	2
2010	Aug_1	25	Rohrweihe	1
2010	Aug_1	25	Schwarzmilan	3
2011	Aug_1	8	Mäusebussard	1
2011	Aug_1	8	Turmfalke	1
2011	Aug_1	8	Rohrweihe	1
2011	Aug_1	8	Wespenbussard	2
2012	Aug_1	12	Mäusebussard	2
2012	Aug_1	12	Sperber	1
2012	Aug_1	12	Turmfalke	1
2012	Aug_1	12	Wespenbussard	7
2012	Aug_1	12	Gänsegeier	1
2012	Aug_1	12	Schwarzmilan	4
2013	Aug_1	13	Mäusebussard	5
2013	Aug_1	13	Turmfalke	4
2013	Aug_1	13	Rohrweihe	2
2013	Aug_1	13	Wespenbussard	29
2013	Aug_1	13	Fischadler	1
2013	Aug_1	13	Baumfalke	1
		<b>58</b>		<b>81</b>
2007	Aug_2	85	Mäusebussard	7
2007	Aug_2	85	Turmfalke	3
2007	Aug_2	85	Rohrweihe	18
2007	Aug_2	85	Wespenbussard	2.729
2007	Aug_2	85	Fischadler	1
2007	Aug_2	85	Zwergadler	1
2007	Aug_2	85	Schwarzmilan	3
2007	Aug_2	85	Wiesenweihe	2
2007	Aug_2	85	Rotmilan	1
2007	Aug_2	85	Unbestimmt	2
2008	Aug_2	113	Mäusebussard	33
2008	Aug_2	113	Sperber	14
2008	Aug_2	113	Turmfalke	6
2008	Aug_2	113	Rohrweihe	116
2008	Aug_2	113	Wespenbussard	3.669
2008	Aug_2	113	Fischadler	2
2008	Aug_2	113	Schlangenadler	1
2008	Aug_2	113	Wanderfalke	1
2008	Aug_2	113	Zwergadler	1
2008	Aug_2	113	Schwarzmilan	4
2008	Aug_2	113	Wiesenweihe	2
2008	Aug_2	113	Rotmilan	1
2008	Aug_2	113	Unbestimmt	13

Jahr	Halbmonat	Beobachtungsstunden	Art	Total
2009	Aug_2	116,5	Mäusebussard	37
2009	Aug_2	116,5	Sperber	9
2009	Aug_2	116,5	Turmfalke	7
2009	Aug_2	116,5	Rohrweihe	42
2009	Aug_2	116,5	Wespenbussard	4.299
2009	Aug_2	116,5	Fischadler	3
2009	Aug_2	116,5	Schwarzmilan	18
2009	Aug_2	116,5	Rotmilan	1
2009	Aug_2	116,5	Unbestimmt	2
2010	Aug_2	107	Mäusebussard	54
2010	Aug_2	107	Sperber	8
2010	Aug_2	107	Turmfalke	7
2010	Aug_2	107	Rohrweihe	13
2010	Aug_2	107	Wespenbussard	4.248
2010	Aug_2	107	Gänsegeier	2
2010	Aug_2	107	Fischadler	1
2010	Aug_2	107	Schlangenadler	1
2010	Aug_2	107	Baumfalke	3
2010	Aug_2	107	Schwarzmilan	11
2010	Aug_2	107	Wiesenweihe	1
2010	Aug_2	107	Habicht	1
2011	Aug_2	112	Mäusebussard	95
2011	Aug_2	112	Sperber	12
2011	Aug_2	112	Turmfalke	10
2011	Aug_2	112	Rohrweihe	84
2011	Aug_2	112	Wespenbussard	4.856
2011	Aug_2	112	Gänsegeier	1
2011	Aug_2	112	Fischadler	4
2011	Aug_2	112	Steinadler	1
2011	Aug_2	112	Zwergadler	1
2011	Aug_2	112	Baumfalke	1
2011	Aug_2	112	Schwarzmilan	25
2011	Aug_2	112	Wiesenweihe	3
2011	Aug_2	112	Habicht	1
2011	Aug_2	112	Unbestimmt	2
2012	Aug_2	112	Mäusebussard	98
2012	Aug_2	112	Sperber	8
2012	Aug_2	112	Turmfalke	4
2012	Aug_2	112	Rohrweihe	61
2012	Aug_2	112	Wespenbussard	2.395
2012	Aug_2	112	Gänsegeier	6
2012	Aug_2	112	Kornweihe	1
2012	Aug_2	112	Fischadler	2
2012	Aug_2	112	Baumfalke	3
2012	Aug_2	112	Schwarzmilan	22
2012	Aug_2	112	Wiesenweihe	5

Jahr	Halbmonat	Beobachtungsstunden	Art	Total
2012	Aug_2	112	Rotmilan	1
2012	Aug_2	112	Unbestimmt	2
2013	Aug_2	95,5	Mäusebussard	30
2013	Aug_2	95,5	Turmfalke	3
2013	Aug_2	95,5	Sperber	13
2013	Aug_2	95,5	Rohrweihe	71
2013	Aug_2	95,5	Wespenbussard	5.852
2013	Aug_2	95,5	Gänsegeier	1
2013	Aug_2	95,5	Fischadler	3
2013	Aug_2	95,5	Wanderfalke	1
2013	Aug_2	95,5	Baumfalke	1
2013	Aug_2	95,5	Schwarzmilan	8
2013	Aug_2	95,5	Wiesenweihe	1
2013	Aug_2	95,5	Habicht	2
2013	Aug_2	95,5	Unbestimmt	4
		<b>741</b>		<b>29.092</b>
2007	Sep_1/I	14	Mäusebussard	2
2007	Sep_1/I	14	Rohrweihe	1
2007	Sep_1/I	14	Wespenbussard	455
2007	Sep_1/I	14	Wiesenweihe	1
2008	Sep_1/I	8	Mäusebussard	1
2008	Sep_1/I	8	Rohrweihe	6
2008	Sep_1/I	8	Wespenbussard	158
2008	Sep_1/I	8	Rotmilan	1
2008	Sep_1/I	8	Unbestimmt	2
2009	Sep_1/I	8	Mäusebussard	3
2009	Sep_1/I	8	Sperber	1
2009	Sep_1/I	8	Rohrweihe	23
2009	Sep_1/I	8	Wespenbussard	128
2009	Sep_1/I	8	Fischadler	1
2009	Sep_1/I	8	Schwarzmilan	2
2010	Sep_1/I	16	Mäusebussard	5
2010	Sep_1/I	16	Rohrweihe	54
2010	Sep_1/I	16	Wespenbussard	85
2010	Sep_1/I	16	Fischadler	4
2010	Sep_1/I	16	Wiesenweihe	1
2010	Sep_1/I	16	Unbestimmt	5
2011	Sep_1/I	16	Mäusebussard	9
2011	Sep_1/I	16	Sperber	1
2011	Sep_1/I	16	Rohrweihe	42
2011	Sep_1/I	16	Wespenbussard	329
2011	Sep_1/I	16	Schwarzmilan	1
2012	Sep_1/I	16	Mäusebussard	2
2012	Sep_1/I	16	Rohrweihe	10
2012	Sep_1/I	16	Wespenbussard	244
2012	Sep_1/I	16	Fischadler	1
2012	Sep_1/I	16	Schwarzmilan	1

Jahr	Halbmonat	Beobachtungsstunden	Art	Total
2012	Sep_1/I	16	Wiesenweihe	2
2012	Sep_1/I	16	Unbestimmt	1
2013	Sep_1/I	16	Mäusebussard	5
2013	Sep_1/I	16	Sperber	4
2013	Sep_1/I	16	Rohrweihe	10
2013	Sep_1/I	16	Wespenbussard	218
2013	Sep_1/I	16	Rotmilan	1
2013	Sep_1/I	16	Seedler	1
		<b>94</b>		<b>1.821</b>
2009	Sep_1/II	8	Sperber	2
2009	Sep_1/II	8	Rohrweihe	3
2009	Sep_1/II	8	Wespenbussard	5
2009	Sep_1/II	8	Rotfußfalke	1
2010	Sep_1/II	8,5	Mäusebussard	9
2010	Sep_1/II	8,5	Sperber	1
2010	Sep_1/II	8,5	Turmfalke	5
2010	Sep_1/II	8,5	Rohrweihe	134
2010	Sep_1/II	8,5	Wespenbussard	74
2010	Sep_1/II	8,5	Fischadler	1
2010	Sep_1/II	8,5	Wanderfalke	1
2010	Sep_1/II	8,5	Schwarzmilan	1
2010	Sep_1/II	8,5	Wiesenweihe	3
2010	Sep_1/II	8,5	Rotmilan	1
		<b>16,5</b>		<b>241</b>
2009	Sep_2	16	Mäusebussard	72
2009	Sep_2	16	Sperber	7
2009	Sep_2	16	Turmfalke	19
2009	Sep_2	16	Rohrweihe	56
2009	Sep_2	16	Wespenbussard	39
2009	Sep_2	16	Fischadler	2
2009	Sep_2	16	Steinadler	1
2009	Sep_2	16	Baumfalke	1
2009	Sep_2	16	Unbestimmt	4
2010	Sep_2	8	Mäusebussard	85
2010	Sep_2	8	Sperber	12
2010	Sep_2	8	Turmfalke	3
2010	Sep_2	8	Wespenbussard	1
2010	Sep_2	8	Gänsegeier	1
2010	Sep_2	8	Kornweihe	1
2010	Sep_2	8	Baumfalke	1
2011	Sep_2	11,5	Mäusebussard	67
2011	Sep_2	11,5	Sperber	21
2011	Sep_2	11,5	Rohrweihe	3
2011	Sep_2	11,5	Wespenbussard	2
2011	Sep_2	11,5	Gänsegeier	1
2011	Sep_2	11,5	Kornweihe	1
2011	Sep_2	11,5	Rotmilan	1

## Probst: Greifvogelzugpunkt von internationaler Bedeutung?

195

Jahr	Halbmonat	Beobachtungsstunden	Art	Total
2012	Sep_2	9	Mäusebussard	22
2012	Sep_2	9	Turmfalke	7
2012	Sep_2	9	Rohrweihe	5
2013	Sep_2	8,5	Mäusebussard	13
2013	Sep_2	8,5	Sperber	1
2013	Sep_2	8,5	Turmfalke	17
2013	Sep_2	8,5	Rohrweihe	2
2013	Sep_2	8,5	Wespenbussard	1
2013	Sep_2	8,5	Wanderfalke	1
2013	Sep_2	8,5	Baumfalke	1
2013	Sep_2	8,5	Unbestimmt	1
		<b>53</b>		<b>472</b>
2008	Okt_1	8	Mäusebussard	53
2008	Okt_1	8	Sperber	9
2008	Okt_1	8	Turmfalke	1
2008	Okt_1	8	Merlin	1
2008	Okt_1	8	Unbestimmt	3
2009	Okt_1	8	Mäusebussard	17
2009	Okt_1	8	Sperber	7
2009	Okt_1	8	Turmfalke	3
2009	Okt_1	8	Rohrweihe	1
2009	Okt_1	8	Merlin	1
2009	Okt_1	8	Unbestimmt	3
2010	Okt_1	8	Mäusebussard	1
2010	Okt_1	8	Turmfalke	7
2010	Okt_1	8	Baumfalke	1
2012	Okt_1	14	Mäusebussard	77
2012	Okt_1	14	Sperber	7
2012	Okt_1	14	Turmfalke	6
2012	Okt_1	14	Rohrweihe	4
2012	Okt_1	14	Merlin	1
2012	Okt_1	14	Fischadler	1
2012	Okt_1	14	Wanderfalke	1
2013	Okt_1	16,5	Mäusebussard	414
2013	Okt_1	16,5	Sperber	53
2013	Okt_1	16,5	Turmfalke	20
2013	Okt_1	16,5	Rohrweihe	32
2013	Okt_1	16,5	Wespenbussard	8
2013	Okt_1	16,5	Kornweihe	1
2013	Okt_1	16,5	Fischadler	4
2013	Okt_1	16,5	Wanderfalke	1
2013	Okt_1	16,5	Baumfalke	5
2013	Okt_1	16,5	Rotmilan	1
2013	Okt_1	16,5	Habicht	3
2013	Okt_1	16,5	Schreiadler	1
		<b>54,5</b>		<b>748</b>

Jahr	Halbmonat	Beobachtungsstunden	Art	Total
2009	Okt_2	8	Mäusebussard	55
2009	Okt_2	8	Sperber	30
2009	Okt_2	8	Turmfalke	3
2009	Okt_2	8	Kornweihe	1
2009	Okt_2	8	Merlin	3
2009	Okt_2	8	Wanderfalke	1
2010	Okt_2	16	Mäusebussard	79
2010	Okt_2	16	Sperber	8
2010	Okt_2	16	Turmfalke	1
2010	Okt_2	16	Rohrweihe	1
2010	Okt_2	16	Wanderfalke	1
2010	Okt_2	16	Habicht	1
2012	Okt_2	8	Mäusebussard	102
2012	Okt_2	8	Sperber	16
2012	Okt_2	8	Kornweihe	2
2013	Okt_2	21	Mäusebussard	70
2013	Okt_2	21	Sperber	13
2013	Okt_2	21	Turmfalke	1
2013	Okt_2	21	Kornweihe	1
2013	Okt_2	21	Merlin	2
2013	Okt_2	21	Wanderfalke	1
2013	Okt_2	21	Rotmilan	2
		<b>53</b>		<b>394</b>
2009	Nov_1	8	Mäusebussard	9
2009	Nov_1	8	Sperber	2
2009	Nov_1	8	Merlin	1
2010	Nov_1	24	Mäusebussard	76
2010	Nov_1	24	Sperber	13
2010	Nov_1	24	Merlin	2
2012	Nov_1	12	Mäusebussard	45
2012	Nov_1	12	Sperber	10
2012	Nov_1	12	Kornweihe	4
2013	Nov_1	22	Mäusebussard	134
2013	Nov_1	22	Sperber	8
2013	Nov_1	22	Turmfalke	1
2013	Nov_1	22	Kornweihe	1
		<b>66</b>		<b>306</b>
2011	Nov_2	8	Mäusebussard	3
2011	Nov_2	8	Turmfalke	1
2011	Nov_2	8	Kornweihe	1
2012	Nov_2	12	Mäusebussard	29
2012	Nov_2	12	Sperber	1
2012	Nov_2	12	Kornweihe	3
2013	Nov_2	30	Mäusebussard	80
2013	Nov_2	30	Sperber	2
2013	Nov_2	30	Turmfalke	1
		<b>50</b>		<b>121</b>

### Methodik der Hochrechnung

Zur Berechnung des (arithmetischen) Mittelwertes pro Halbmonat wurden die Halbmonatstotale von Wespenbussard, Mäusebussard und aller Greifvögel verwendet. Für andere Einzelspezies war die Anzahl bzw. die Konstanz über den Beobachtungszeitraum zu gering. Die Beobachtungstage im Freiland wurden pro Halbmonat zufällig ausgewählt, mit drei Ausnahmen:

1. Zur Zeit des „Raptor Migration Camps“ wurde praktisch der ganze Halbmonat durchgehend erhoben (in der Regel ab dem 18. August, es gibt aber auch Daten vom 16. und 17. des Monats). Es liegt für diesen Zeitraum also ein fast vollständiger Datensatz vor (vgl. Tab. 2).
2. Schlechtwettertage: An Schlechtwettertagen wurde nicht beobachtet. Für die Berechnungen wurden solche Tage folgendermaßen definiert: Regen  $\geq 10$  mm in mindestens sechs Stunden zwischen 7:00 und 19:00 Uhr in der Messstation Villach (Daten: ZAMG-Klagenfurt; C. Stefan, schriftl. Mitt.). In den Modellen wurde zuerst der mittlere Durchzug pro Tag berechnet (siehe nachfolgend). Von diesem Wert wurde dann auf das Halbmonatstotal hochgerechnet, indem der Tageswert mit der Anzahl an Tagen im Halbmonat, welche nicht Schlechtwettertage waren, multipliziert wurde. Es wurde also die Anzahl „potenzieller“ Tage bestimmt, d. h. die Tage, an welchen man potenziell beobachten hätte können, und zwar aus der Anzahl Tage im Halbmonat minus der Schlechtwettertage (Tab. 3).
3. In der ersten Septemberhälfte waren die Beobachtungstage nicht zufällig ausgewählt, sondern es wurde vor allem am 1. und 2. des Monats erhoben (Ende „Raptor Migration Camp“) und nur zweimal zwischen dem 3. und 15. September beobachtet. Das ist vor allem für den Wespenbussard-Zug ein Problem, da dieser Anfang September noch stark ist, dann aber schnell abnimmt. Daher wurde für den Wespenbussard separat ein Schätzwert für den 1. bis 2. September und 3. bis 15. September ermittelt und die zwei Werte für Sep\_1 zusammengezählt. Für die anderen Greifvögel wurde dies nicht gemacht, da davon ausgegangen werden kann, dass es in den ersten beiden September-Tagen zu keiner extremen Massierung kommt.

Die Schätzung des Totals pro Halbmonat wurde wie folgt gemacht: Zähldaten entsprechen in der Regel einer Poisson-Verteilung. Die Halbmonatstotale wurden also mit einem Poisson-Modell behandelt, wobei nur der Achsenabschnitt berechnet wurde, d. h. es wurde einfach der Mittelwert berechnet. Durch Verwendung eines geeigneten Offsets kann direkt der Schätzwert für eine bestimmte Einheit berechnet werden, d. h. in diesem Fall die Anzahl der Durchzügler pro Tag. Indem der Beobachtungsaufwand im Offset noch durch die Anzahl potenzieller Tage des entsprechenden Halbmonats geteilt wird, erhält man direkt das Total für den Halbmonat (ohne diese Division würde man das Mittel pro Tag erhalten und könnte dann mit der Anzahl potenzieller Tage multiplizieren; wir erhalten das identische Resultat, ohne diesen Zwischenschritt explizit auszuführen). Aufgrund der starken Streuung (Overdispersion) wurde ein Quasipoisson-Modell gemacht:

```
glm(Total ~ 1, offset=log(Beobachtungstage/pot_d),
family=>quasipoisson<<)
```



Jahr	Halbmonat	d_tot	Schlechtwettertage	d_pot
2007	Aug_1	15,5	1	14,5
2007	Aug_2	15,5	2	12,5
2007	Sep_1	15	0	15
2007	Sep_2	15	2	13
2007	Okt_1	15,5	0	15,5
2007	Okt_2	15,5	0	15,5
2007	Nov_1	15	0	15
2007	Nov_2	15	0	15
2008	Aug_1	15,5	1	14,5
2008	Aug_2	15,5	1	14,5
2008	Sep_1	15	1	14
2008	Sep_2	15	0	15
2008	Okt_1	15,5	1	14,5
2008	Okt_2	15,5	3	12,5
2008	Nov_1	15	1	14
2008	Nov_2	15	2	13
2009	Aug_1	15,5	1	14,5
2009	Aug_2	15,5	1	14,5
2009	Sep_1	15	2	13
2009	Sep_2	15	0	15
2009	Okt_1	15,5	0	15,5
2009	Okt_2	15,5	1	14,5
2009	Nov_1	15	2	13
2009	Nov_2	15	0	15
2010	Aug_1	15,5	2	13,5
2010	Aug_2	15,5	1	14,5
2010	Sep_1	15	0	15
2010	Sep_2	15	3	12

Jahr	Halbmonat	d_tot	Schlechtwettertage	d_pot
2010	Okt_1	15,5	0	15,5
2010	Okt_2	15,5	2	13,5
2010	Nov_1	15	3	12
2010	Nov_2	15	3	12
2011	Aug_1	15,5	1	14,5
2011	Aug_2	15,5	0	15,5
2011	Sep_1	15	0	15
2011	Sep_2	15	2	13
2011	Okt_1	15,5	1	14,5
2011	Okt_2	15,5	2	13,5
2011	Nov_1	15	0	15
2011	Nov_2	15	0	15
2012	Aug_1	15,5	0	15,5
2012	Aug_2	15,5	2	13,5
2012	Sep_1	15	1	14
2012	Sep_2	15	2	13
2012	Okt_1	15,5	1	14,5
2012	Okt_2	15,5	1	14,5
2012	Nov_1	15	2	13
2012	Nov_2	15	1	14
2013	Aug_1	15,5	0	15,5
2013	Aug_2	15,5	2	13,5
2013	Sep_1	15	0	15
2013	Sep_2	15	0	15
2013	Okt_1	15,5	1	14,5
2013	Okt_2	15,5	1	14,5
2013	Nov_1	15	2	13
2013	Nov_2	15	3	12

glm: Generalisiertes lineares Modell

Total: aggregierter Werte = Total des Halbmonats pro Jahr während den Beobachtungstagen

~1: Im Modell wird nur der Achsenabschnitt geschätzt = der Mittelwert der Totale pro Jahr

Offset: Je nach Halbmonat und Jahr wurden an einer bestimmten Anzahl Tage beobachtet (Beobachtungstage). Mit dem Offset wird dies korrigiert. Da alle Berechnungen im Poisson-Modell auf den logarithmierten Werten basieren, ist auch der Offset zu logarithmieren. Durch Division durch die Anzahl potenzieller Tage wird der Durchzug „pro Beobachtungstag pro pot\_d“ berechnet, was gleichbedeutend ist mit Durchzug pro Beobachtungstag mal pot\_d (Anzahl Tage mit Greifvogelzug).

family=>quasipoisson<<: Es wird ein Quasipoisson-Modell gerechnet. Das ist ein Poisson-Modell, wobei die Daten stärker streuen dürfen als bei einem eigentlichen Poisson-Modell (Overdispersion).

Die Unsicherheit des Schätzwertes des Durchzuges wurde mittels bayesianischer Methodik berechnet. Dabei werden aus der sogenannten

**Tab. 3:**  
Anzahl Tage mit Greifvogelzug (d\_pot), berechnet aus dem Total der Tage im Halbmonat (d\_tot, 15 oder 15,5) minus der Anzahl Schlechtwettertage.

Posterior-Distribution viele Stichproben gezogen, 20.000 im vorliegenden Fall. Die Verteilung dieser 20.000 Werte stellen die Schätzung des Halbmonatsmittels dar; der Mittelwert wurde dann als Schätzwert für das Halbmonatsmittel verwendet, und das 95%-Intervall entspricht dem Bereich, innerhalb dessen das wahre Halbmonatsmittel zu 95 % liegt (Bayesianisches 95%-Kreditabilitätsintervall).

Diese Methodik kann wie folgt kurz zusammengefasst werden:

1. Pro Halbmonat das Total für jedes Jahr berechnen.
2. Schätzen des mittleren Halbmonats totals, unter Berücksichtigung der Anzahl der Beobachtungstage und der Anzahl Tage mit Greifvogelzug (potenzielle Tage; diese als Offset in einem Quasipoisson-Modell).
3. Beschreiben der Unsicherheit des Halbmonatsmittels mit bayesianischer Methodik, d. h. durch Simulation von Zufallswerten aus der Posterior-Distribution und Angabe des 95%-Kreditabilitätsintervalls.

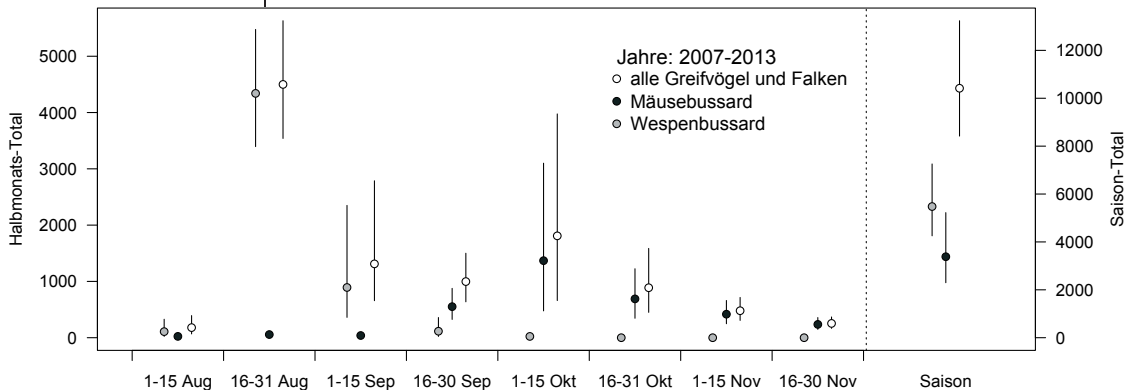
Für die Schätzung des Saison-Gesamtdurchzuges gibt es keine einfach greifbare geeignete Methode (P. Korner, schriftl. Mitt.). Schwierigkeiten bereiten die erratischen Tages totals, Korrelationen der Durchzugszahlen zwischen Tagen und zwischen den Halbmonaten desselben Jahres. Im vorliegenden Fall wurde folgende Näherung gemacht: Pro Halbmonat hat man aus den vorangehenden Berechnungen 20.000 Schätzwerte für den mittleren Durchzug in diesem Halbmonat. Diese Werte wurden nun über alle acht Halbmonate summiert, um 20.000 Werte für die Saisonsumme zu erhalten. Von dieser Verteilung wurde dann der Mittelwert als bester Schätzwert sowie das 95%-Intervall dargestellt. Bei diesem Vorgehen wird ignoriert, dass die Zahlen zwischen den Monaten eigentlich nicht voneinander unabhängig sind. Man kann die Angabe dennoch als gute heuristische Schätzung des Saisontotals betrachten.

Die Berechnungen wurden mit der Statistiksoftware R3.0.1 für Mac durchgeführt.

### Ergebnis der Hochrechnung

Der Durchzug im Saisonverlauf ist in Abb. 3 dargestellt, die genauen Werte sind Tab. 2 zu entnehmen.

**Abb. 3:** Saisonaler Durchzug der Wespen- und Mäusebussarde und des Totales der Greifvögel und Falken im Unteren Gailtal, Kärnten. Rechts der gestrichelten Linie sind die Totale für die ganze Saison dargestellt. Angegeben sind der Mittelwert und das bayesianische 95%-Kreditabilitätsintervall (vertikale Striche); innerhalb dieses Bereichs liegt der wahre Mittelwert zu 95 %.



Halbmonat	Art	Schätzwert	untere Grenze	obere Grenze
Aug_1	Wespenbussard	108	24	318
Aug_2	Wespenbussard	4.339	3.392	5.487
Sep_1	Wespenbussard	898	363	2.354
Sep_2	Wespenbussard	114	23	355
Okt_1	Wespenbussard	23	4	74
Okt_2	Wespenbussard	0	0	0
Nov_1	Wespenbussard	0	0	0
Nov_2	Wespenbussard	0	0	0
<b>Saison</b>	<b>Wespenbussard</b>	<b>5.481</b>	<b>4.262</b>	<b>7.237</b>
Aug_1	Mäusebussard	23	11	44
Aug_2	Mäusebussard	56	34	87
Sep_1	Mäusebussard	39	23	62
Sep_2	Mäusebussard	551	324	879
Okt_1	Mäusebussard	1.363	483	3.062
Okt_2	Mäusebussard	693	349	1.250
Nov_1	Mäusebussard	416	246	658
Nov_2	Mäusebussard	236	148	362
<b>Saison</b>	<b>Mäusebussard</b>	<b>3.378</b>	<b>2.292</b>	<b>5.176</b>
Aug_1	Total	180	66	397
Aug_2	Total	4.495	3.529	5.654
Sep_1	Total	1.314	661	2.821
Sep_2	Total	997	626	1.496
Okt_1	Total	1.807	663	4.002
Okt_2	Total	887	451	1.567
Nov_1	Total	479	305	713
Nov_2	Total	253	166	366
<b>Saison</b>	<b>Total</b>	<b>10.414</b>	<b>8.405</b>	<b>13.219</b>

### Plausibilität und Korrektur der Hochrechnung

Auf Basis eines experimentellen Ansatzes beschreiben PETUTSCHNIG & PROBST (2010) mehrere Fehlerquellen, welche das Ergebnis von Greifvogelzugerhebungen, unter besonderer Berücksichtigung der Verhältnisse im Unteren Gailtal, beeinflussen. Daher sollte auch die vorliegende Hochrechnung entsprechend korrigiert werden, wobei folgende Veränderungen vorgenommen wurden:

1. PETUTSCHNIG & PROBST (2010) geben einen Beobachterfehler von 10 bis 20 % an. Dabei werden durchziehende Vögel einfach übersehen, obwohl sie im Blickfeld des Beobachters gewesen wären. In einem durchgängig konservativen Ansatz wird hier der Beobachterfehler mit lediglich 10 % festgesetzt.
2. Ab rund 25 °C fliegen nach PETUTSCHNIG & PROBST (2010) viele Greifvögel so hoch, dass sie vom Beobachtungspunkt in Arnoldstein aus nicht mehr erfasst werden können (vgl. auch PROBST 2011a). Die Autoren gehen von einem hohen Messfehler von 10 bis 35 % aus. Um diesen Fehler zu vermeiden, wurde von 2010 bis 2013 auch konstant vom Dobratsch in rund 1.500 m. ü. A. („Skywalk“) aus beobachtet, für die Jahre 2007 bis 2009 muss für sehr warme Tage von Aug\_1 bis Sep\_1 (Daten von der

**Tab. 4: Schätzwerte, obere und untere Grenzen des 95%-Kredibilitätsintervalls für den Durchzug pro Halbmonat und die ganze Saison für Wespen- und Mäusebussard sowie für alle Greifvögel (Werte analog Tab. 2). Angegeben ist der Mittelwert sowie das 2,5%- und 97,5%-Quantil als untere und obere Grenze des Kredibilitätsintervalls. Quantile sind nicht additiv, weswegen die untere und obere Grenze für die Saisonsumme nicht gleich der Summe der Einzelwerte ist; die Saison-Totale der Schätzwerte sind bis auf Rundungsfehler gleich der Summe der Halbmonatswerte.**



### **Bedeutung des Unteren Gailtales als Greifvogelzugpunkt**

Insgesamt muss man also am Wegzug im Unteren Gailtal mit > 10.000 Greifvogel- und Falkenindividuen rechnen! Die Bedeutung eines Zugpunktes einzustufen ist natürlich Definitionssache, dennoch gibt es einige internationale Kriterien und Literaturquellen, aus der man diese ableiten kann:

1. Ein regional bedeutender „Flaschenhals-Raum“ ist nach dem Kriterium „B1 iv.“ der Important Bird Areas von BirdLife International ein Areal, wo entweder am Heim- oder Wegzug regelmäßig > 3.000 Greifvögel durchziehen (vgl. DVORAK 2009). Dieses Kriterium ist identisch mit der Kategorie C5, welche Gebiete mit Bedeutung in der EU (Sites of EU-importance) ausweist. Schon alleine die Rohdaten aus dem Unteren Gailtal zeigen, dass dieses Kriterium regelmäßig erfüllt wird; ein Umstand, auf den bereits PROBST (2011b) aufmerksam gemacht hat.
2. Nach der Kategorie A4 von BirdLife International sind nach dem Kriterium ii. Vogelsammlungen international von Bedeutung, wenn

**Abb. 4:**  
Der Wespenbussard (*Pernis apivorus*) ist der häufigste Durchzügler im Unteren Gailtal. Der Hauptzug dieser Art endet bereits Anfang September.  
Foto: B. Huber, Archiv BirdLife Landesgruppe Kärnten





**Abb. 5:**  
**Im Herbst, nach**  
**Abzug des Wespen-**  
**bussards, dominiert**  
**der Mäusebussard**  
**(*Buteo buteo*) als**  
**Durchzügler im**  
**Unteren Gailtal.**  
**Er ist so häufig,**  
**dass seine Durch-**  
**zugsphänologie**  
**separat modelliert**  
**werden konnte**  
**(vgl. Tab. 4).**  
**Foto: U. Mößlacher,**  
**Archiv BirdLife**  
**Landesgruppe**  
**Kärnten**

- sich in einem Gebiet regelmäßig  $> 1\%$  der globalen Population einer Seevogel- oder terrestrischen Art aufhält. Ein Prozent der weltweiten Wespenbussarde sind 2.300 bis 4.300 Altvögel (BIRDLIFE INTERNATIONAL 2004), eine Anzahl, welche schon auf Grund der Direktbeobachtungen erreicht wird. Unter Einbeziehung von diversen Erhebungslücken kann man davon ausgehen, dass diese Bandbreite regelmäßig überschritten wird (vgl. PETUTSCHNIG & PROBST 2010 und Simulation oben). Es ist wohl auch gerechtfertigt, von einer Ansammlung in eigentlichem Sinn zu sprechen, weil gerade bei den adulten Wespenbussarden das Gros der Individuen in wenigen Tagen Ende August und in einem sehr engen räumlichen Korridor (vgl. Abb. 2) durchzieht.
- ZALLES & BILDSTEIN (2000) geben nur 106 Beobachtungspunkte weltweit an, wo der Durchzug 10.000 Individuen überschreitet. Auch wenn sich diese Zahl an Lokalitäten zwischenzeitlich geringfügig erhöht hat, befindet sich das Untere Gailtal dennoch in einem „elitären Kreis“ weltweit bedeutender Greifvogel-Zugpunkte. Selbst unter Einbeziehung diverser Fehlerquellen bei der Erfassung bzw. der Modellierung sind  $> 10.000$  ziehende Greifvögel und Falken auch für das Untere Gailtal realistisch. Zusätzlich ist anzumerken, dass ZALLES & BILDSTEIN (2000) vom gesamten, jährlichen Zugeschehen, also nicht nur vom Wegzug sprechen. Der Heimzug ist im Unteren Gailtal noch kaum untersucht (vgl. PROBST 2009a). Wengleich derzeit davon ausgegangen werden muss, dass dieser wesentlich schwächer als der Wegzug ausfällt, würden schon einige hunderte, potenziell aber  $> 1.000$  Durchzügler die Bedeutung dieses Zugraumes noch weiter aufwerten (bzw. die Wahrscheinlichkeit für  $< 10.000$  durchziehende Greifvögel pro Jahr noch weiter minimieren)!

## Maßnahmenvorschläge

Unabhängig von einer allfälligen Ausweisung als Europaschutzgebiet sollten in diesem Hotspot des Vogelzugs folgende Maßnahmen umgesetzt werden:

1. Das gesamte Areal sollte als eine Tabuzone für Windparks ausgewiesen werden. Dies gilt nicht nur für den in Abb. 2 dargestellten Beobachtungsraum, sondern auch für die bekannten An- und Abzugswege. Konkret sind damit die Gerlitzen, die Ossiacher Tauern, der Sattnitz-Zug, aber auch die Karawanken bis mindestens östlich zum Mittagkogel bzw. die Karnischen Alpen bis mindestens westlich zum Oistering gemeint.
2. Im gesamten unter (1) genannten Raum, also auch um Villach, sollten Hochspannungsleitungen, mindestens am Erdseil, nur noch markiert mit Kugeln oder Fähnchen errichtet bzw. bereits bestehende Trassen entsprechend nachgerüstet werden. Damit kann man das Kollisionsrisiko entscheidend minimieren.
3. Im gesamten unter (1) genannten Areal sollten Mittelspannungsleitungen auf das Risiko des Stromtodes von Greif- und Großvögeln hin überprüft und ggf. gesichert werden.
4. Auch andere Infrastruktur, wie große, weit in den Luftraum ragende technische Einrichtungen, Skybeamer etc., bedürfen in dieser sensiblen Region einer besonders sorgfältigen Prüfung auf Verträglichkeit.
5. Vorteilhaft wäre eine Bewahrung bzw. ökologische Aufwertung von Rastplätzen, in diesem Fall vor allem im Bereich des Feistritzer Moores (einige Kilometer westlich des Beobachtungspunktes bei Arnoldstein). Dort sollten Ruhezone ausgemessen und Nahrungsflächen (Brachen) eingerichtet und eine weitere Verbauung verhindert werden.
6. Weiterführung des Monitorings. Dieses sollte im Hinblick auf etwas andere Zugwege und die bevorzugte internationale Bewertung eines Zugraumes am Heim- und am Wegzug (ZALLES & BILDSTEIN 2000) zukünftig auch das Frühjahr mit einschließen.

## Dank

Die Erhebungen, namentlich auch außerhalb der Zeit des „Raptor Migration Camps“, wurden vom Amt der Kärntner Landesregierung finanziell unterstützt. In diesem Zusammenhang ist insbesondere Mag. Dr. Werner Petutschnig (Abt. 8, Uabt. Naturschutz und Nationalparks) zu danken. Erfreulicherweise führte Dr. Pius Korner-Nievergelt (oikostat.ch) die komplexen statistischen Analysen durch und Mag. C. Stefan (ZAMG Klagenfurt) übermittelte Wetterdaten aus dem Raum Villach. Dr. M. J. McGrady ist für die Übersetzung der Zusammenfassung ins Englische zu danken. Auch allen weiteren Beobachtern, die durch ihre Mithilfe über Jahre zur Erforschung des Greifvogelzuges im Unteren Gailtal beigetragen haben, sei an dieser Stelle ausdrücklich gedankt.

**Abb. 6:**  
Der Turmfalke (*Falco tinnunculus*) verfolgt äußerst verschiedene Zugstrategien. Einige Individuen überwintern in Kärnten, andere machen einen Weitstreckenzug bis nach Afrika. Der Zug gipfelt an der Monatswende September zu Oktober.  
Foto: H. Pirker



**Abb. 7:** Beim Gänsegeier (*Gyps fulvus*) gab es auf Grund freifliegender Individuen von einer nahen Greifvogelschau als einziger Art Schwierigkeiten mit der Beurteilung des Wildvogelstatus. Wegen der verhältnismäßig wenigen im Betrachtungszeitraum beobachteten Individuen wird die gesamte Hochrechnung davon allerdings nicht beeinflusst.  
Foto: U. Mösslacher



## LITERATUR

- BILDSTEIN K. L. (2006): Migrating raptors of the world. Their ecology and conservation. – Cornell University Press, London, 320 pp.
- BIRDLIFE INTERNATIONAL (2004): Birds in Europe. Population estimates, trends and conservation status. – BirdLife Conservation Series No. 12, Cambridge, 374 pp.
- DVORAK M. (2009; Hrsg.): Important Bird Areas – Die wichtigsten Gebiete für den Vogelschutz in Österreich. – Verlag des Naturhistorischen Museums Wien, Wien, 576 S.
- FELDNER J., RASS P., PETUTSCHNIG W., WAGNER S., MALLE G., BUSCHENREITER R. K., WIEDNER P. & PROBST R. (2006): Avifauna Kärntens. Die Brutvögel. – Naturwissenschaftlicher Verein für Kärnten, Klagenfurt, 423 S.
- PETUTSCHNIG D. & PROBST R. (2010): Wieviele Greifvögel ziehen tatsächlich durch das Untere Gailtal? – Carinthia II, 200./120.: 133–142, Klagenfurt.
- PROBST R. (2009a): Der Greifvogelzug 2007 und 2008 über dem Unteren Gailtal, Kärnten. – Carinthia II, 199./119.: 393–412.
- PROBST R. (2009b): Der Greifvogelzug über Kärnten. – Falke 56: 336–340, Klagenfurt.
- PROBST R. (2011a): Der Greifvogelzug über dem Dobratsch, unter besonderer Berücksichtigung der Marktgemeinde Bad Bleiberg. – BirdLife Österreich, Landesgruppe Kärnten, im Auftrag der Marktgemeinde Bad Bleiberg. 12 Seiten, Feldkirchen.
- PROBST R. (2011b): Erfüllt das Gebiet „Unteres Gailtal – Südkette“ die Kriterien für ein Important Bird Area? – Carinthia II, 201./121.: 481–494.
- ZALLES J. I. & BILDSTEIN K. L. (2000): Raptor Watch: A global directory of raptor migration sites. – BirdLife Conservation Series No. 9, Cambridge, 419 pp.

## Webseite 1:

[http://haute-savoie.lpo.fr/index.php?m\\_id=113&fh=0&uid=178&bsid=150&year=2013&action=pheno](http://haute-savoie.lpo.fr/index.php?m_id=113&fh=0&uid=178&bsid=150&year=2013&action=pheno)

## Anschrift des Autors

Mag. Dr.  
Remo Probst,  
BirdLife  
Österreich,  
Landesgruppe  
Kärnten,  
Dr.-G.-H.-Neckheim-  
Straße 18/3,  
A-9560 Feldkirchen,  
E-Mail:  
[remo.probst@gmx.at](mailto:remo.probst@gmx.at)



# ZOBODAT - [www.zobodat.at](http://www.zobodat.at)

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Carinthia II](#)

Jahr/Year: 2014

Band/Volume: [204\\_124](#)

Autor(en)/Author(s): Probst Remo

Artikel/Article: [Ist das Untere Gailtal in Kärnten ein Greifvogelzugpunkt von internationaler Bedeutung? 189-204](#)