

Klaudia Pribitzer Bakk. Biol.

**Der Einfluss des Kormorans
(*Phalacrocorax carbo sinensis*)
auf die heimische Fischfauna in der Steiermark**



**Magisterarbeit
zur Erlangung des akademischen Grades
Magistra
an der Naturwissenschaftlichen Fakultät der
Karl-Franzens-Universität Graz**

**Betreuung durch:
Ao. Univ.-Prof. Dr. phil. Helmut Kaiser
Institut für Zoologie
mit
Mag. Dr. Lisbeth Zechner
Nationalpark Gesäuse**

2009

1. EINLEITUNG	6
1.1 Der Kormoran (<i>Phalacrocorax carbo</i>) (LINNÉ, 1758)	6
1.2 Der Kormoran in Österreich und Steiermark: Die allgemeine Problematik	8
1.3 Das Untersuchungsgebiet	10
1.3.1 Die Beobachtungsabschnitte der Enns, Palten und Salza eingeteilt nach Klimaregionen:	10
1.3.2 Klimazone G.4: Zentrales Ennstal bis Gesäuseeingang	11
1.3.3 Klimazone G.6: Vom Gesäuseeingang bis Hieflau	13
1.3.4 Klimazone G.7: Altenmarkter Becken mit Großreifling und Palfau	15
1.3.5 Klimazone G.5: Paltental mit Triebental und Strechau	17
1.3.6 Gewässerzustand von Enns, Palten und Salza	20
1.4 Schlafplätze	21
1.4.1 Der Schlafplatz Großreifling (EN01)	21
1.4.2 Der Schlafplatz Blahberg	22
1.5 Die Schlafplatzsituation in der Steiermark vom Winterhalbjahr 2001/2002 bis 2007/2008	23
2. METHODE	25
2.1 Die Regionseinteilung in der Steiermark nach PARZ-GOLLNER et al (2005)	25
2.2 Datenquelle	25
2.3 Der Aufbau der Auswertung und die Art der Daten	28
2.4 Schlafplatzzählungen; Simultanzählungen an fixierten Terminen	29
2.4.1 Die Termine der Schlafplatzzählungen in der Steiermark vom Winterhalbjahr 2001/2002 bis 2007/2008	30
2.4.2 Die Schlafplätze der Steiermark im Winterhalbjahr 2001/2002 bis 2007/2008	32
2.5 Systematische Abschnittskontrollen entlang von Fließgewässern und Zufallsbeobachtungen	34
2.5.1 Systematische Abschnittskontrollen Zufallsbeobachtungen in der Region 1 im Winterhalbjahr 2006/2007	34
2.6 Danksagung an Mitarbeiter	37

3. ERGEBNIS	38
3.1 Das Winterhalbjahr 2006/2007 in Region I	38
3.1.1 Schlafplatzzählungen	38
3.1.2 Abschnittskontrollen und Zufallsbeobachtungen	39
3.2 Die Regionen I-VII vom Winterhalbjahr 2001/2002 bis 2007/2008	41
3.2.1 Die Region I	41
3.2.1.1 Schlafplatzzählungen	41
3.2.1.1 Abschnittskontrollen und Zufallsbeobachtungen	43
3.2.2 Region II	44
3.2.2.1 Schlafplatzzählungen	44
3.2.2.1 Abschnittskontrollen	44
3.2.3 Region III	45
3.2.3.1 Schlafplatzzählungen	45
3.2.3.2 Abschnittskontrollen	50
3.2.4 Region IV	51
3.2.4.1 Schlafplatzzählungen	51
3.2.4.2 Abschnittskontrollen	54
3.2.5 Region V	55
3.2.5.1 Schlafplatzzählungen	55
3.2.5.1 Abschnittskontrollen	58
3.2.6 Region VI	59
3.2.6.1 Schlafplatzzählungen	59
3.2.6.1 Abschnittskontrollen	64
3.2.7 Region VII	65
3.2.7.1 Schlafplatzzählungen	65
3.2.7.2 Abschnittskontrollen	70
3.3 Die Entwicklung in der Steiermark	71
3.4 Zusammenfassung der Ergebnisse	72
4. DISKUSION	77
4.1 Region I: Abschnitte des Enns-, Salza- und Palzentals	77
4.1.1 Das Winterhalbjahr 2006/2007	77
4.1.2 Die Winterhalbjahre 2001/2002 bis 2007/2008	78
4.2 Region II: Obere Mur	79

4.3	Region III: Der Bereich der mittleren Mur bis zum Raum Graz	79
4.4	Region IV: Die Region des Mürztals	80
4.5	Region V: Mur südlich von Graz mit Kaindorf und Laßnitz	81
4.6	Region VI: Grenzmur	82
4.7	Region VII: Oststeiermark mit Raab und Safen	83
4.8	Entwicklung des Kormoranbestands in der Steiermark	83
4.9	Interpretation der Daten und Erhebungslücken	84
4.10	Allgemeines Verhalten der Kormorane im Überwinterungsgebiet	85
4.11	Die Bedrohung der Fischbestände	85
4.11.1	Die Gefährdung speziell bei der Äsche	87
4.11.2	Fallbeispiel Enns: Kormoraneinfall 1996	88
4.11.3	Was bedeutet Überfischung und welche Rolle spielt dabei der Kormoran?	89
4.12	Die gesetzliche Grundlage in der Steiermark	90
4.12.1	Die gemeinsame Management-Richtlinie für die Steiermark 2000	91
4.12.2	Die Möglichkeiten der lokalen Vertreibung der Kormorane	92
4.12.3	Die Probleme die Situation einzuschätzen	94
4.13	Entwicklung des Kormoranbestandes in Europa	95
4.14	Vorschläge zur Verbesserung der Situation	98
5.	ZUSAMMENFASSUNG	100
6.	ANHANG	101
7.	LITERATUR	107
8.	INTERNET-QUELLEN	109

DANKSAGUNG

Herzlichen Dank an Univ.-Prof. Dr. Kaiser für die gute Betreuung und die Übernahme des Diplomarbeitthemas.

Bei Frau Mag. Dr. Lisbeth Zechner möchte ich mich herzlich für die interessante Themenvergabe und die tatkräftige und unglaublich geduldige Unterstützung und Hilfestellung bedanken.

Auch bei Hermann Klapp, der mich bei den Schlafplatzzählungen unterstützt, mir bei wetterbedingten Autopannen geholfen und mich mit den Regionen des Enns- und Salzatal und den Gewohnheiten der Tiere bestens vertraut gemacht hat, möchte ich mich sehr herzlich bedanken.

Einen ganz besonderen Dank an meine Eltern, Heinz und Ilse Pribitzer, an meinen Bruder, Klaus Pribitzer, meinen Lebensgefährten Michael Wonisch und viele liebe Freunde, die in der vielleicht schwersten Zeit meines Lebens immer an mich geglaubt und mich unterstützt haben.

1. EINLEITUNG

Im Zuge des Kormoran-Monitorings wurde auch im Winterhalbjahr 2006/07 die Kormoransituation im Kerngebiet vom Nationalpark Gesäuse an bestimmten Abschnitten der Enns, Palten und Salza untersucht. Der nördlich vom Nationalpark gelegene Schlafplatz in Großreifling (EN01) war seit dem Winter 2000/01 permanent belegt und wies auch 2006/07 einen durchschnittlichen Besatz von 17 Individuen auf. Fraglich war ein weiterer Schlafbaum an der Enns im Bereich Ardnig, jedoch konnte innerhalb des Untersuchungszeitraumes kein Hinweis für einen Kormoran Aufenthalt gefunden werden.

Der Kormoran, ein sehr anpassungsfähiger Vogel und geschickter Jäger erregt immer wieder Aufsehen an den Fließgewässern Österreichs. Viele Fischer und Ökologen bangen um den Bestand der heimischen Fischfauna, insbesondere der Äsche (*Thymallus thymallus*). So auch im Bereich der Enns, Palten und Salza in der Obersteiermark. Hier scheiden sich jedoch die Expertenmeinungen, inwieweit der Kormoran tatsächlich Einfluss auf die geringen Fischbestände hat. Um eine bessere Einsicht auf die Zunahme der Wintergäste zu bekommen, wurden die Daten von 06/07 auch mit den vorigen Jahren verglichen. Schließlich wurden auch die Daten anderer registrierter Schlafplätze an den betroffenen Fließgewässern in der ganzen Steiermark hinzugezogen, um allgemeine Tendenzen des Zugverhaltens der Vögel zu erhalten.

1.1 **Der Kormoran (*Phalacrocorax carbo*) (LINNÈ, 1758)**

Der Kormoran ist ein Wasservogel und zählt zu den Ruderfüßern (*Pelecaniformes*). Er ist zwischen 84 cm und 98cm groß und im Schnitt 2,2 kg schwer ist. Beim europäischen Kormoran gibt es zwei äußerlich kaum unterscheidbare Unterarten: *Phalacrocorax carbo carbo*, der fast ausschließlich am Meer vorkommt, und *Phalacrocorax carbo sinensis*, der nur in gewissen Altersklassen weiße Kopffedern aufweist. Dieser kommt auch im Binnenland vor und ist sozusagen „unser“ Kormoran. Das Wort: „*Sinensis*“ bedeutet „chinesischer“ Kormoran. Diese Unterart wird in China und Japan zur Fischjagd für den Menschen abgerichtet (KOHL, 1996).



Abbildung 1: Kormoran (*Phalacrocorax carbo sinensis*) beim Flügeltrocknen. (Quelle: Wikipedia)

Als ausgezeichneter Schwimmtaucher benötigt er 400-500 g Fisch pro Tag. Sie sind Nahrungsopportunisten und konsumieren jene Fische, die im jeweiligen Gewässer am leichtesten zu erbeuten sind (KOHL, 1996). Im Schnitt sind das 15-25 cm lange eher schmale Schwarmfische, was aber keine Spezialisierung darstellt, das ergibt sich aus der Häufigkeit deren Vorkommen (KOHL, 1996). Unter seine Beutetiere fällt,

unter anderem, die Bachforelle (*Salmo trutta fario*), die Äsche (*Thymallus thymallus*), der Karpfen (*Cyprinus carpio*), der Aal (*Anguilla anguilla*), der Hecht (*Esox lucius*), der Zander (*Sander lucioperca*), der Stint (*Osmerus eperlanus*), der Kaulbarsch (*Gymnocephalus cernua*), die Schleie (*Tinca tinca*), die Brachsen (*Abramis brama*), das Neunauge (*Lampetra planeri*) etc. Es betrifft vor allem Fische des Freiwassers. Die Jagd findet beim einzelnen Kormoran statt oder kann im großen Trupp organisiert sein, indem die Tiere ihre Beute im Halbkreis beispielsweise gegen ein Hindernis drängen. Der enorme Jagderfolg ist nachvollziehbar, der auch die Problematik um den geringen Fischbestand bestärkt. Nach einem Fang muss der Kormoran erst auftauchen und den Fisch in die richtige Position bringen, um ihn schlucken zu können, dabei erlangen oft größere Fische wieder die Freiheit, jedoch nicht ohne mehr oder weniger starke Verletzungen. Nach dem Aufenthalt im Wasser müssen die Tiere, aufgrund der fehlenden Bürzeldrüse, die eine wasserabweisende Fettschicht um das Federkleid bilden würde, ihre Flügel zumeist in ihrer typischen Haltung trocknen, wie in **Abbildung 1** zu sehen ist.

Kormorane sind Kolonievögel, die fast immer in großen Trupps anzutreffen sind. Im Brutgebiet können bis zu 8000 Brutpaare zusammenkommen, auch im Winterquartier horten sie sich auf in der Nähe liegende Schlafbäume zusammen. Die Schlafplätze werden so ausgesucht, dass sie den notwendigen Nahrungsaufwand beschaffen können, ohne zu weite Flugstrecken zurücklegen zu müssen (KOHL, 1996). Sie weisen einen geringen Geschlechtsdimorphismus auf, wobei die Männchen ein wenig größer als die Weibchen sind.

Der Kormoran bevorzugt, aufgrund seiner Lebensweise, großflächige Gewässer, darum sind Meeresküsten, flache Seen, Flussmündungen und nicht zu tiefe Stauseen ideal. In den Sommermonaten kommen an den Felsküsten im Atlantik in Europa und auch in der Nordsee

vor. Im Winterhalbjahr brechen sie normalerweise in Trupps in den Süden auf und lassen sich im Mittelmeerraum, im Bereich des schwarzen Meeres und an den Felsküsten in Nordwest Afrika nieder. Österreich gilt als Durchzugsschneise und kann von großen Trupps als Winterquartier, wie auch als Zwischenstopp aufgesucht werden.

1.2 Der Kormoran in Österreich und Steiermark: Die allgemeine Problematik

Der Kormoran, der der autochthonen Avifauna Österreichs angehört, zählte auch zu den gefährdeten Tierarten. Um die Jahrhundertwende bestanden noch zahlreiche Kolonien in den Donauauen östlich von Wien (KOHL, 1996). Der Bestand, war durch massive Bejagung durch den Menschen im 19. Jahrhundert vom Aussterben bedroht und konnte sich durch Schutzmaßnahmen seit dem 2. Drittel des 20. Jahrhunderts wieder erholen. 1971 verschwand laut ZAUNER (1999) das letzte Brutpaar des Kormorans aus Österreich. Seit Ende der Siebziger finden sich die Kormorane als regelmäßige Wintergäste wieder ein. Relativ spät im Vergleich dazu, zeigten sich die ersten Tiere an der Enns, die erst ab Mitte der Neunziger dieses Gebiet besiedelten. 1988, 1994, 2000, 2004 wie auch 2008 wurde er laut IUCN als nicht bis wenig gefährdet eingestuft (THE IUCN RED LIST OF THREATENED SPECIES 2009). Mittlerweile hat sich der Bestand soweit erholt, dass wieder Reduktionen dieser Art im Gespräch sind. Obwohl auch die hauptsächlich durch den Kormoran gefährdete Äsche laut der Roten-Arten-Liste 1996 wie 2008 international als nicht gefährdet eingestuft wird (The IUCN RED LIST OF THREATENED SPECIES 2009), kommt es in lokalen Bereichen, wie auch im Bereich Enns, Palten und Salza doch zu deutlichen Rückgängen der Individuenzahlen, wie von JUNGWIRTH et al (2009) festgestellt wurde. Hierbei ergibt sich durch den Vergleich mit dem lokal und zeitlich übereinstimmenden vermehrten Auftreten des Kormorans der Hinweis, dass dieser maßgeblich an der Reduktion der Individuenzahl der Äsche in dieser Region beteiligt ist.

Inwieweit der Kormoran für die Fischbestände tatsächlich eine so immense Gefahr darstellt, scheiden sich die Meinungen der Experten. Zwar sind sich Fischökologen und Ornithologen einig, dass die Hauptstörungen der Fischökologie durch den Menschen verursacht wurden, indem im Laufe der Zeit massive Eingriffe in den natürlichen Flussverlauf durch Begradigungen und Kraftwerksbau stattgefunden haben. Starke Auswirkungen zeigen sich durch Letzteres, die als Barrieren den Genaustausch zwischen den Flussabschnitten beeinträchtigen und einen negativen Einfluss durch mehr oder weniger starke

Pegelschwankungen aufweisen, die beispielsweise bei der Äsche, einem Kieslaicher, die Fortpflanzung stören. Die Flussregulierungen verändern die natürlichen Lebensbedingungen der Organismen in den betroffenen Gebieten. Die vorerst ersichtlichen Vorteile dieser Eingriffe durch den Menschen, wie Hochwasserschutz und Energiegewinnung, werden doch nach und nach durch die negativen Auswirkungen auf Flora und Fauna überschattet.

Wo hier Einigkeit herrscht, teilen sich die Ansichten der Ökologen und Fischer bezüglich übermäßige Gefahr für den Fischbestand durch Prädatoren, insbesondere dem Kormoran. In einem natürlichen Ökosystem stellt sich ein Verhältnis zwischen Räuber und Beute ein, bei dem sich der Bestand beiderseits reguliert. Nimmt der Räuber zu stark Überhand, kann es den Bestand der Beute massiv reduzieren, wobei dann eine negative Rückkoppelung auf den Bestand der Räuber stattfindet. Die Beutepopulation regeneriert sich Idealerweise, so kommt es zu einem Gleichgewichtszustand. In stark veränderten Lebensräumen, wirken viele Faktoren zusammen, wobei bei einer schon reduzierten Art, ein durchaus natürliches vermehrtes Auftreten diverser Prädatoren, die Überlebenschancen der Spezies minimieren könnte.

Die Annahme der Seite des Fischschutzes, ist jene, dass sich die Fischpopulationen trotz Flussregulierungen und Kraftwerken, durch Beseitigung des starken Räuberdrucks durch den Kormoran, wieder erholen können. Der Vorschlag für den Schutz der Fischart, liegt also in der Bejagung und Vertreibung des Kormorans. Das stößt auf starke Kritik seitens verschiedener Ökologen und Ornithologen. Hier lautet das Argument, dass sich das Problem des Individuenrückgangs der Fische nicht durch die Beseitigung seines natürlichen Feindes lösen würde. Zum Einen, da in einem natürlichen Ökosystem Räuber und Beute Platz haben dürfen. Zum Anderen besteht hier die Annahme, dass zwar der Räuberdruck durch gezielte Bejagung verschwindet, sich jedoch in der Individuenzahl der Äsche wenig ändern wird, da die wahren Ursachen der Bedrohung in der Zusammensetzung des Lebensraumes verankert sind. Hinzu kommt die schwierige ethische Frage, wer nun mehr Recht auf Schutz und Überleben hat. Wie weit kann die natürliche Selektion in so stark anthropologisch veränderten Lebensräumen wirken? Vor allem: Kann man sie zulassen?

1.3 Das Untersuchungsgebiet

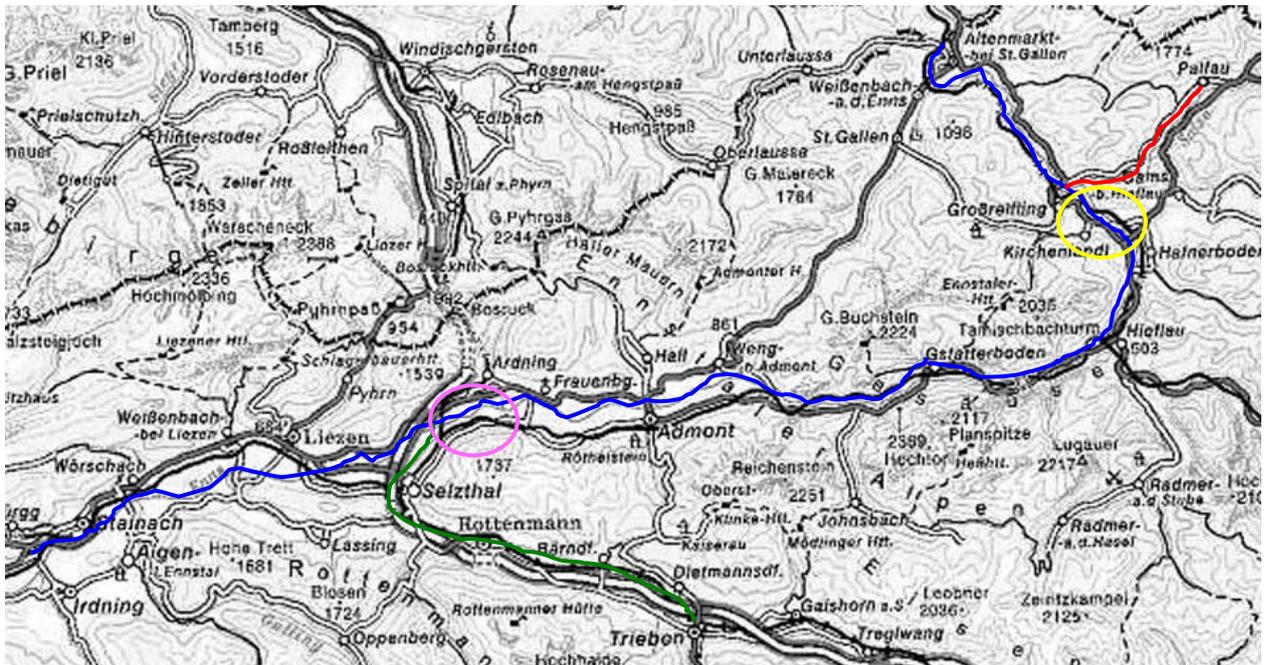


Abbildung 2: Übersichtskarte vom Untersuchungsgebiet. Die Enns von Höhe Irdning bis Altenmarkt (*Blau*). Die Salza von Palfau bis zur Ennsmündung (*Rot*). Die Palten von Trieben bis zur Ennsmündung. Der Schlafplatz Grobreifling (*Gelb*). Der angenommene aber 2006/2007 nicht bestätigte Schlafplatz Ardning (*Rosa*).

Allgemein lassen sich Gewässerabschnitte nach der Artzusammensetzung der vorkommenden Fische einteilen. Daraus resultieren Fischregionen die folgendermaßen unterschieden werden: es gibt eine obere und untere Forellenregion mit der Leitfischart: Bachforelle, die Äschenregion mit der Leitfischart: Äsche, die Barbenregion mit der Leitfischart Barbe, die Brachsenregion mit den Leitfischarten: Brachse, Schleie, Karpfen etc. und der Kaulbarsch-Flunderregion, die bereits vom Meer beeinflusst ist (AMT DER STEIERMÄRKISCHEN LANDESREGIERUNG, 2009). Die Enns, Palten und Salza, also die Flüsse des Untersuchungsgebietes gehören der Äschenregion an.

1.3.1 Die Beobachtungsabschnitte der Enns, Palten und Salza eingeteilt nach Klimaregionen:

Die Witterungsbedingungen beeinflussen das Verhalten vom Kormoran sehr. Durch tiefe Temperaturen können die Gewässer zufrieren, was es den Tieren unmöglich macht, zu jagen. Die Folge ist, dass sie sich andere Nahrungsquellen suchen. Je kälter und ausgeprägter die

Vereisung, desto weniger Kormorane, die sich beim Zufrieren von stehenden Gewässern allerdings verstärkt in dann noch eisfreie, kleinere Fließgewässer verlagern (PARZ-GOLLNER R., 2008).

Das Untersuchungsgebiet liegt in der gebirgigen Obersteiermark, dessen Klima massiv alpin beeinflusst ist. Es erstreckt sich entlang der untersuchten Flussabschnitte insgesamt auf rund 140 km, wobei auf die Enns rund 70%, die Palten rund 20% und auf die Salza rund 10% fallen. Die Übersichtskarte der Region ist in Abbildung 2 dargestellt, in jener auch zusätzlich die ungefähre Lage der Schlafplätze abzulesen ist.

Die nachfolgende Einteilung des Untersuchungsgebietes hat zur Basis die Klimazoneneinteilung des AMTES DER STEIERMÄRKISCHEN LANDESREGIERUNG (2009). Insgesamt 4 Regionen ergeben sich aus den geographischen Gegebenheiten. In die Klimazone G.4, mit dem Namen Zentrales Ennstal bis Gesäuseeingang, fällt der Beobachtungsabschnitt der Enns beginnend auf Höhe des Ortes Irnding bis zum Gesäuseeingang. Die nächste Zone, die die Enns passiert ist die Region G.6 und reicht vom Gesäuseeingang bis nach Hieflau. Weiters durchfließt sie im Altenmarkter Becken mit Großreifling und Palfau die Klimazone G.7, zu welcher auch die Untersuchungsabschnitte der Salza zählen. Schließlich fehlen noch die Beobachtungspunkte der Palten, die von Trieben bis zur Mündung in die Enns zur Klimaregion G.5 gehören. Zu ihr zählen das Paltental mit Triebental und Strechau.

1.3.2 Klimazone G.4: Zentrales Ennstal bis Gesäuseeingang

Die Enns hat ihren Ursprung im Bundesland Salzburg in den Radstätter Tauern am Fuße des Kraxenkogels in einer Höhe von 1.735 m (NATIONALPARK GESÄUSE GMBH, 2009). Ab der Steiermark bildet sie die Grenze zwischen den nördlichen Kalkalpen und den Zentralalpen im Süden. Sei weist bei der Analyse der Güteklassen über 40% der Klasse 2-3 auf, wie in der **Abbildung 8A** aufgezeigt ist, was eine „strukturell deutliche Beeinflussung“ des natürlichen Verlaufs bedeutet. Sie liegt im Vergleich zu den anderen untersuchten Flüssen, in Bezug auf die anthropogene Beeinträchtigung auf Platz 2 hinter der Salza und vor der Palten. Das Untersuchungsgebiet beginnt im Westen auf Höhe des Ortes Irnding und zählt bis Admont beziehungsweise bis zum Gesäuseeingang zur Klimaregion des zentralen Ennstal, das ist die Region der Zone G.4 (AMT DER STEIERMÄRKISCHEN LANDESREGIERUNG, 2009). Hier herrscht ein leicht kontinental geprägtes winterkaltes und nur mäßig sommerwarmes Talsohlenklima (siehe **Tabelle 1**). Aufgrund der guten Abschirmung durch die Kalkalpen im Norden und die

Zentralalpen im Süden resultiert eine ausgesprochene Windarmut und damit verbundene erhöhte Nebelbereitschaft (AMT DER STEIERMÄRKISCHEN LANDESREGIERUNG, 2009).

Dieser Abschnitt der Enns bevor sie im Gesäuse die Kalkalpenzone durchbricht ist von Gewässerregulierungen geprägt, die Mitte des 19. Jahrhundert zu bauen begonnen wurden (JUNGWIRTH ET AL., 1996). Das heißt die Enns ist Großteils relativ breit und tief und weist somit für den Kormoran größtenteils gute Bedingungen zur Nahrungssuche auf (siehe **Abbildung 3**). Jedoch ist hier zu erwähnen, dass sich der Abschnitt innerhalb einer relativ hohen Besiedlungsdichte des Menschen befindet und somit an Attraktivität für die Tiere verliert.

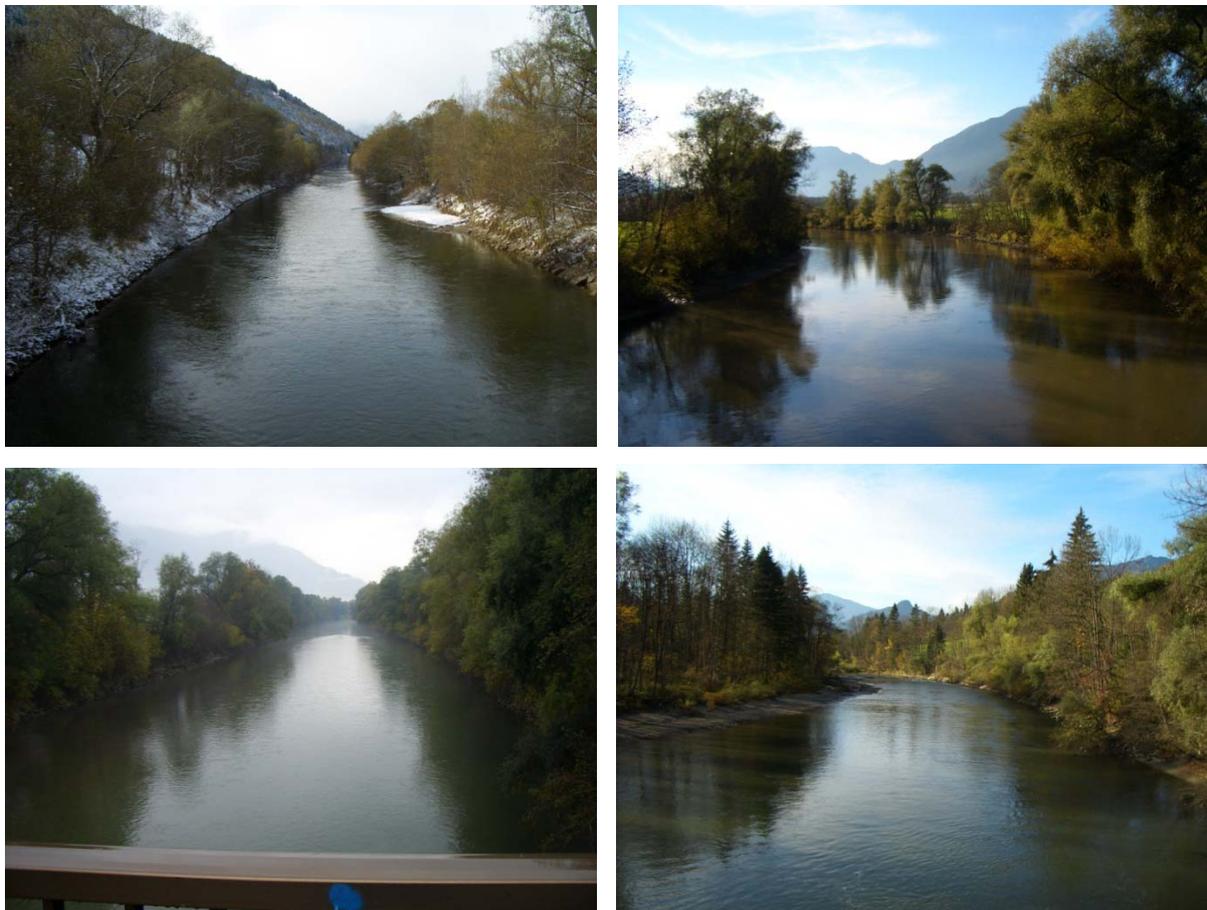


Abbildung 3: Beispiele der Flussstruktur der Enns im Untersuchungsabschnitt beginnend auf Höhe Irdning bis zum Gesäuseeingang. Links oben: Beobachtungspunkt E01 im Bereich zwischen Liezen und Selzthal (flussaufwärts). Rechts oben: Beobachtungspunkt B05; im Bereich Frauenberg (flussaufwärts). Links unten: Beobachtungspunkt B09; Brücke im Ort Admont (flussaufwärts). Rechts unten: Beobachtungspunkt B12; Laufenbauerbrücke kurz vor Gesäuseeingang (flussaufwärts).

Tabelle 1: Klimatische Verhältnisse aus der Klimaregion der Zone G.4 Zentrales Ennstal. (Amt der Steiermärkischen Landesregierung, 2009)

Temperatur Durchschnittsminimum im Jänner absolute Minima lokal	-5 bis -4°C -30°C
Durchschnittsmaximum im Juli	15,5 bis 16,5°C
Jahresmittel	6 bis 7°C
Anzahl der Sommertage	30 bis 40 pro Jahr
Anzahl der Frosttage	140 bis 160 pro Jahr
Anzahl der Tage mit Niederschlägen	130 bis 150 Tage im Jahr
Durchschnittsniederschlag Minimum Maximum	1000mm bis 1200mm Februar/März Juli

1.3.3 Klimazone G.6: Vom Gesäuseeingang bis Hieflau

Vom Gesäuseeingang bis Hieflau zählt das Untersuchungsgebiet zur Klimaregion der Zone G.6 (AMT DER STEIERMÄRKISCHEN LANDESREGIERUNG, 2009). Das Gesäuse zeichnet sich durch ein Schluchtklima aus, das sich in mäßigen Temperaturextremen, also in geringeren aperiodische Tagesschwankungen ausdrückt und es zeigen sich extreme Bedingungen in Besonnung und Beschattung, was sich auch auf die Schneedeckendauer auswirkt. Im Allgemeinen herrschen in dieser Klimazone geringere Temperaturmaxima in den Wintermonaten, als in der Region des Zentralen Ennstal.

Es zeigen sich auch deutliche Unterschiede innerhalb dieser Klimaregion zwischen Gesäuse und dem darauffolgendem Hieflau (siehe **Tabelle 2**). Minimalwerte der Temperatur nehmen Richtung Hieflau deutlich zu, so ist hier auch die Frostgefahr minder hoch. Vor allem im östlichen Teil herrscht eine erhöhte Gefahr für Lawinen durch die Landschaftsgegebenheiten und den ergiebigen Niederschlägen. Durch die Schluchtgegebenheiten im Gesäuse finden die Kormorane schlechte Bedingungen zur Nahrungssuche vor, bis sich durch Wasserstauungen vor den nachfolgenden Kraftwerken gute Möglichkeiten zur Jagd ergeben. Es handelt sich um das Speicherkraftwerk Hieflau und das Laufkraftwerk Landl (siehe **Abbildung 4**). Die jeweiligen Restwasserstrecken der Kraftwerke weisen auch nicht geeignete Bedingungen zur Nahrungsbeschaffung auf.

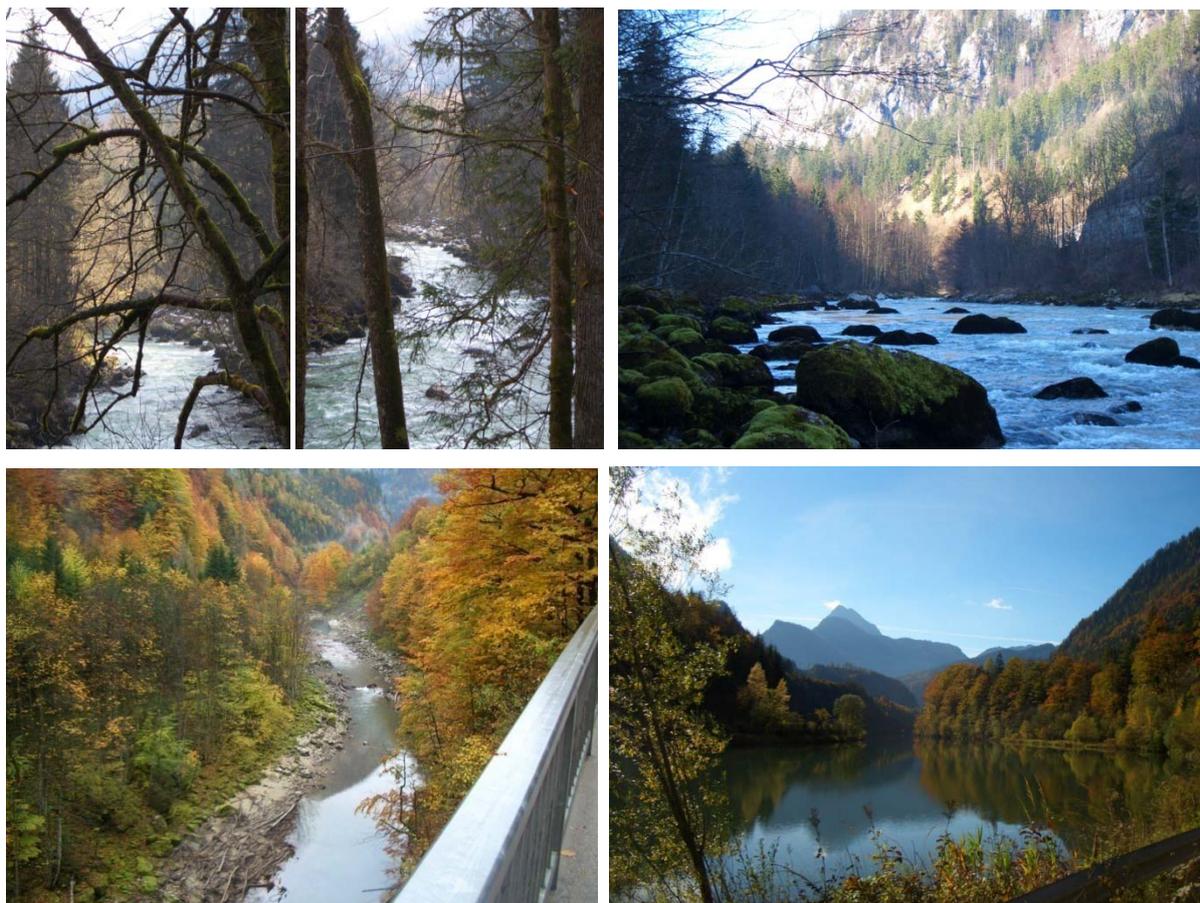


Abbildung 4: Beispiele der Flusstruktur der Enns im Untersuchungsabschnitt Gesäuseeingang bis Hieflau. Links oben: Beobachtungspunkt B13, Gesäuseeingang (flussabwärts). Rechts oben: Beobachtungspunkt B17; zwischen Johnsbach und Gstatterboden (flussaufwärts). Links unten: Beobachtungspunkt B23; Scheibenbrücke vor Hieflau (flussaufwärts). Rechts unten: Beobachtungspunkt B25; Wandaubücke; Staubereich vom Laufkraftwerk Landl (flussaufwärts).

Tabelle 2: Klimatische Verhältnisse aus der Klimaregion der Zone G.6 Gesäuseeingang bis Hieflau. (Amt der Steiermärkischen Landesregierung, 2009)

	<i>Admont</i>	<i>Hieflau</i>
Temperatur Durchschnittsminimum im Jänner	-5,4°C	-3°C
Jahresmittel	6,3°C	7,6°C
Anzahl der Frosttage	157 pro Jahr	111 pro Jahr
Durchschnittsniederschlag	1180mm	1685mm

1.3.4 Klimazone G.7: Altenmarkter Becken mit Großreifling und Palfau

Ab Hieflau herrscht die Klimaregion G.7 die sich durch maritime Züge charakterisiert (AMT DER STEIERMÄRKISCHEN LANDESREGIERUNG, 2009). Dazu zählt die Enns von Hieflau bis Altenmarkt und die Salza von Palfau bis zur Mündung in die Enns in der Nähe von Großreifling. Das bedeutet für das Gebiet geringere Temperaturschwankungen und eine höhere mittlere Luftfeuchte. Niederschläge dauern häufig tagelang an, wodurch sich Muren und Lawinen häufen können. Die Winter sind eher mild und die Sommer zeigen sich regnerisch. Weitere klimatische Daten sind in **Tabelle 3** dargestellt. Diese Zone betreffen zum einen die restliche Enns von Hieflau bis Altenmarkt und zum anderen die Salza von Palfau bis zur Mündung in die Enns.

Da sich in diesem Bereich der Enns der Schlafplatz befindet (Großreifling), kann man auch von guten Bedingungen zur Nahrungsbeschaffung für die Tiere, im näheren Umkreis, ausgehen. Hier ist außerdem am Ende des Beobachtungsgebietes das Laufkraftwerk Altenmarkt, welches durch die Wasserstauung wiederum zu einer breiten und tiefen Enns führt. Durch die durchschnittlich geringere Besiedlungsdichte, im Vergleich zu beispielsweise Klimazone Punkt 2.3.2 zwischen Irnding und Liezen, können sich auch die Tiere ungestörter bewegen. In der **Abbildung 5** wird ein kleiner Einblick in die Flussstruktur der Enns gewährt.

Die Salza, ein östlicher Nebenfluss der Enns, entspringt am Traisenberg in Niederösterreich, fließt über Mariazell und Wildalpen und mündet schließlich im Bereich von Großreifling in die Enns. Sie ist ein sehr naturbelassener Fluss der durch immer wieder tieferen und breiteren Stellen dem Kormoran ein gutes Jagdgebiet verschafft (siehe **Abbildung 6**). Sie belegt bei den Gewässergüteklassen, wie in **Abbildung 8B** gezeigt ist, den ersten Platz im Vergleich zu den anderen untersuchten Gewässer. Sie weist beinahe 50% der Güteklasse „natürlicher Zustand“ auf. Unter 10% bleibt der Anteil der Güteklassen 2-3 und 3, die eine „strukturell deutliche Beeinträchtigung“ und eine „strukturell starke Beeinträchtigung“ bedeuten. Wo im Sommer sehr reges Treiben durch die Kajaksportler herrscht, ist jedoch in den Wintermonaten kaum eine Störung durch den Menschen zu erwarten, wodurch sich noch ein Vorteil für die Tiere ergibt.

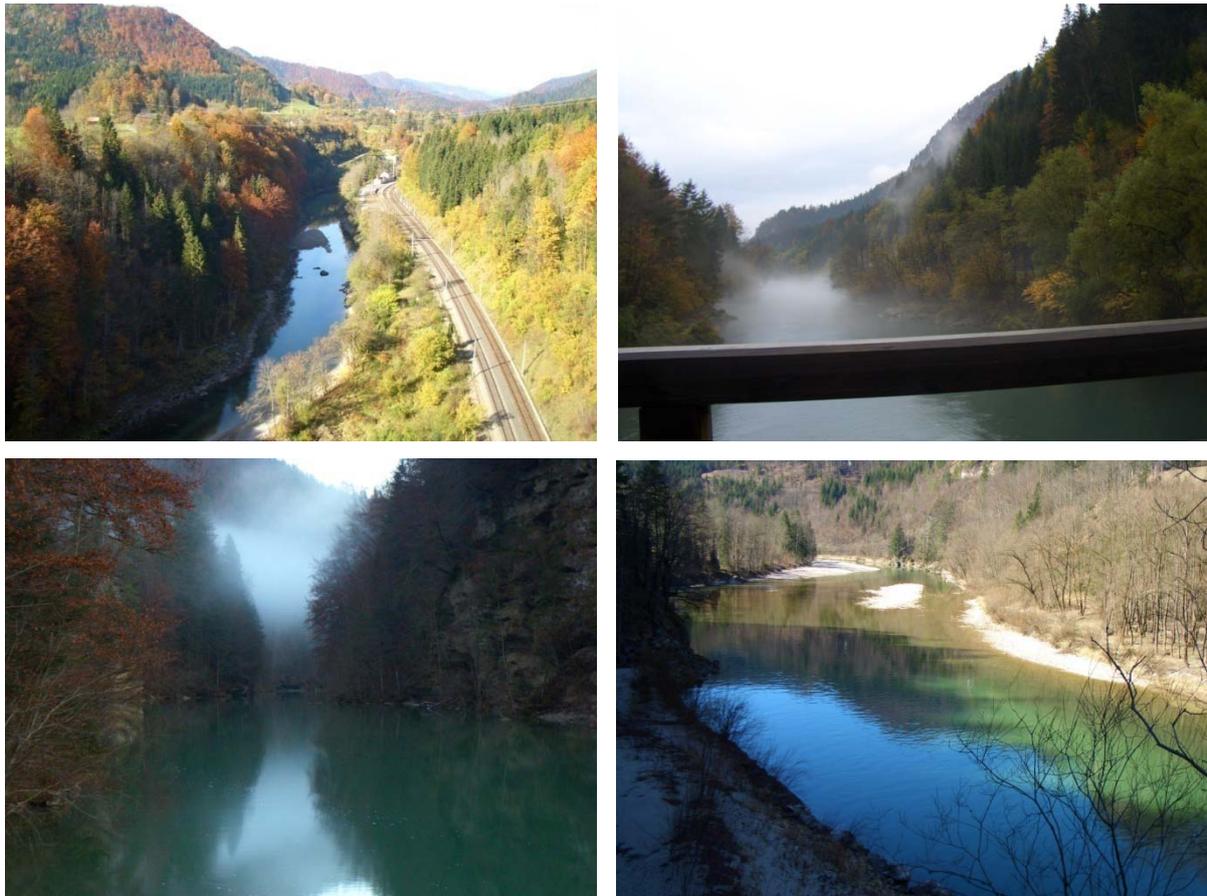


Abbildung 5: Beispiele der Flussstruktur der Enns im Untersuchungsabschnitt Hieflau bis Altenmarkt. Links oben: Beobachtungspunkt B27, Lehnbodenbrücke (flussabwärts). Rechts oben: Beobachtungspunkt B28; Brücke zwischen Landl und Großreifling (flussabwärts). Links unten: Beobachtungspunkt B29a; Mündung der Salza in die Enns (Salza flussaufwärts). Rechts unten: Beobachtungspunkt B32; zwischen Unterführung und Laufkraftwerk Krippau (flussaufwärts).

Tabelle 3: Klimatische Verhältnisse aus der Klimaregion der Zone G.7 Altenmarkter Becken mit Großreifling und Palfau. (Amt der Steiermärkischen Landesregierung, 2009)

Temperatur Durchschnittsminimum im Jänner	-3°C
Durchschnittsmaximum im Juli	17°C
Durchschnittsniederschlag	1400mm bis 1700mm



Abbildung 6: Beispiele der Flussstruktur der Salza im Untersuchungsabschnitt Palfau bis zur Mündung in die Enns. Links oben: Beobachtungspunkt S08; Brücke bei Palfau (flussabwärts). Rechts oben: Beobachtungspunkt S06; Brücke Salzasteg Eschau unter der Kläranlage (flussaufwärts). Links unten: Beobachtungspunkt S05; Campingplatz Camp-Saggraben (flussaufwärts). Rechts unten: Beobachtungspunkt S02; Campingplatz Weiberlauf (flussaufwärts).

1.3.5 Klimazone G.5: Paltental mit Triebental und Strechau

Die Palten entspringt südliche des Leobners in den Eisenerzer Alpen in der Nähe des Schoberpasses, wo sich auch die Verbindungstelle zum Liesingtal. Sie fließt in nordwestlicher Richtung, bildet das Paltental mit den größeren Ortschaften Rottenmann und Trieben und mündet bei Selzthal in die Enns. Diese Mündungsstelle wird Paltenspitz genannt.

Im Paltental herrscht die Charakteristik der Klimazone G.5 (AMT DER STEIERMÄRKISCHEN LANDESREGIERUNG, 2009). Die Nebelbereitschaft in dieser Region entspricht annähernd den Bedingungen des Ennstales, die Richtung Trieben aufgrund einer erhöhten Durchlüftung abnimmt. Die Talenge zwischen Rottenmann und Trieben zeigt eine höhere Frostgefährdung, als die restliche Zone. Die Niederschlagsverhältnisse weisen ein Maximum im Sommer und ein Minimum im Winter auf, wie in **Tabelle 4** dargestellt ist. Somit ist das Paltental nicht so schneereich wie vergleichsweise der Raum Admont. Die Winter zeigen sich mäßig kalt und die Sommer sind mäßig warm.

Für den Kormoran bietet die Palten wenig optimale Bedingungen als Lebensraum. Zum Einen weist sie Großteils eine geringe Breite und Tiefe auf und zum Anderen verläuft sie sehr nah an menschlicher Besiedelung. Verschiedene Beobachtungspunkte sind in **Abbildung 7** dargestellt. Nahezu gänzlich zwischen Trieben und dem Paltenspitz ist die Autobahn in Sichtbeziehungsweise mindestens in Hörweite und sie passiert den Ortskern von Rottenmann. Diese „Menschennähe“ spiegelt sich auch in der Betrachtung der Gewässergüteklassen der Palten wieder, wie in **Abbildung 8C** dargestellt ist. Die Gewässergüteklassen 1 bis 2 bleiben um, beziehungsweise unter 10%, während sie über 30% eine „strukturell starke Beeinträchtigung“ aufweist. Auch die Klasse 4, die einen „naturfremden Zustand“ bedeutet, erreicht fast 10%, wobei jene bei den übrigen Untersuchungsgewässern nicht vorkommt.

Tabelle 4: Klimatische Verhältnisse aus der Klimaregion der Zone G.5 Paltental mit Triebental und Strechau. (Amt der Steiermärkischen Landesregierung, 2009)

Temperatur Durchschnittsminimum im Jänner	-4°C (Trieben)
Temperatur Durchschnittsmaximum im Juli	16°C (Trieben)
Anzahl der Sommertage	30 bis 40 pro Jahr
Anzahl der Frosttage	135 bis 150 pro Jahr
Anzahl der Tage mit Niederschlägen	130 bis 140 Tage im Jahr
Niederschlagsmaximum im Juli	158mm
Niederschlagsminimum im Jänner	54mm



Abbildung 7 Beispiele der Flusstruktur der Palten im Untersuchungsabschnitt von Trieben bis zur Mündung in die Enns (Paltenspitz). Links oben: Beobachtungspunkt P08, im Bereich vor Büschendorf nach Rottenmann (flussaufwärts). Rechts oben: Beobachtungspunkt P06; in Rottenmann bei der Feuerwehr (flussaufwärts). Links unten: Beobachtungspunkt P03; Autobahnunterführung Richtung Lassing (flussabwärts). Rechts unten: Beobachtungspunkt P01, Fußgängerbrücke im Ort Selzthal (flussaufwärts).

1.3.6 Gewässerzustand von Enns, Palten und Salza

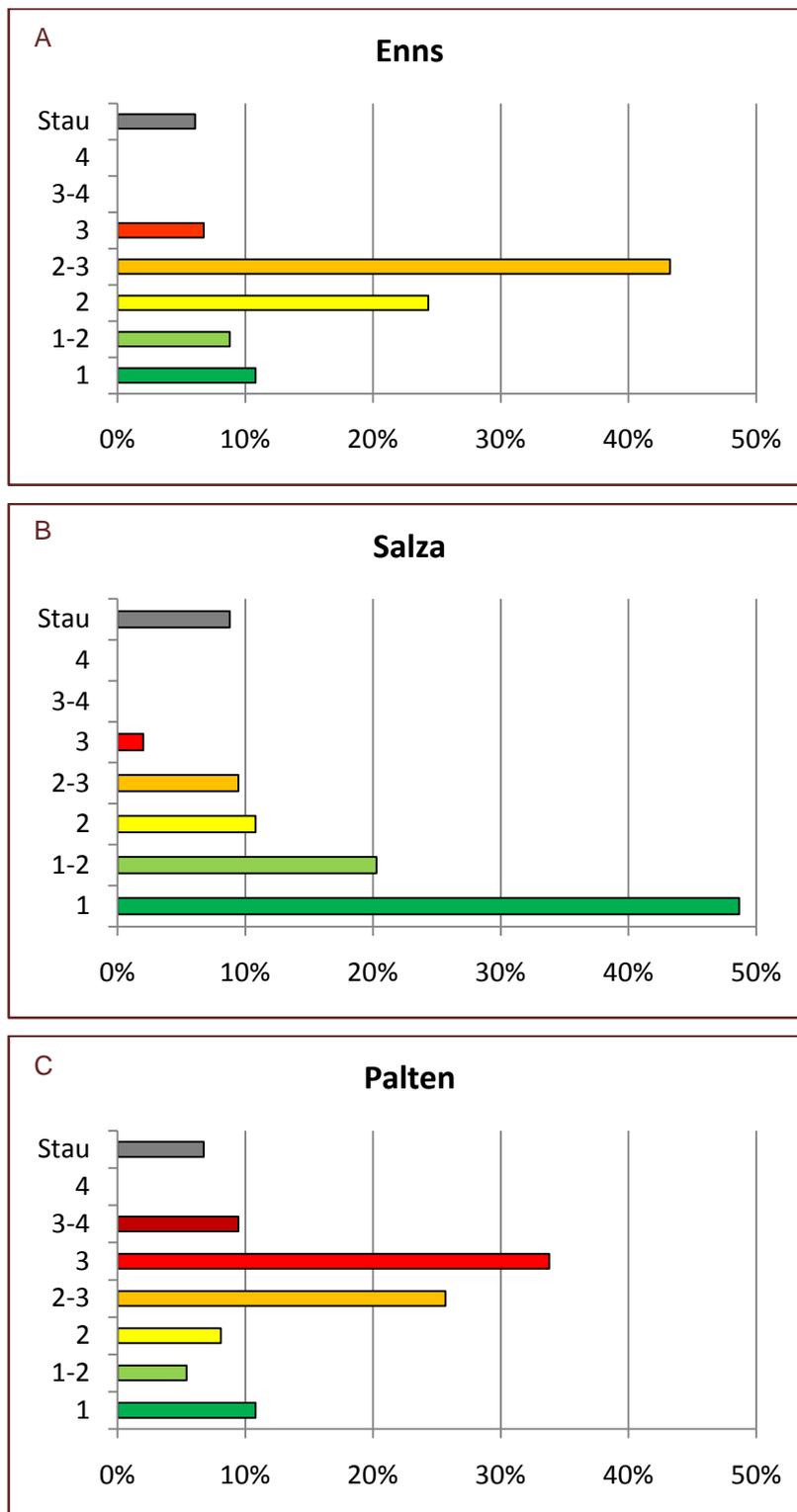


Abbildung 8: Die Gewässergüteklassen der Enns (A), Salza (B) und Palten (C) 2009. Auf der x-Achse ist der Anteil der Güteklasse und der Anteil der Staubereiche (grauer Balken) in Prozent aufgetragen. Die y-Achse bezeichnet die Güteklasse selbst. Erklärung der Güteklassen: *Klasse 1* = natürlicher Zustand; *Klasse 1-2* = naturnaher Zustand; *Klasse 2* = strukturell wenig beeinträchtigt; *Klasse 2-3* = strukturell deutlich beeinträchtigt; *Klasse 3* = strukturell stark beeinträchtigt; *Klasse 3-4* = naturferner Zustand; *Klasse 4* = naturfremder Zustand; Grauer Balken: *Stau* = Stauzonen der jeweiligen Gewässer.

1.4 Schlafplätze

Zur Frage: Ab wann gilt ein Standort als Schlafplatz? Angekotete Bäume deuten zwar auf die Anwesenheit eines größeren Trupps hin, jedoch reicht dieser Hinweis nicht aus um einen Schlafplatz zu belegen. Es kann demnach auch zwischen Ruhe- Sammel- und Schlafplatz unterschieden werden. Abhängig von Witterungsverhältnissen fliegen Kormorane nach einem erfolgreichen Fischfang auch schon um 10:00 Uhr vormittags wieder zum angestammten Schlafplatz zurück. Jedoch verbringen sie auch, wenn sie weiter vom traditionellen Schlafplatz entfernt sind, in der Regel den Großteil der Tageszeit damit in der Nähe eines Gewässers zu ruhen. Die Definition des Schlafplatzes bezieht sich also auf die Tageszeit, an der er aufgesucht wird. Je später am Tag, desto eher handelt es sich um einen Schlafplatz. Ganz sicher ist dieser einer, wenn die Tiere nach Einbruch der Dunkelheit dort verbleiben. Danach richtet sich auch die Methode Datenaufnahme des Monitorings (PARZ-GOLLNER et al, 1998).

1.4.1 Der Schlafplatz Großreifling (EN01)

Der Schlafplatz liegt sehr abgeschieden in einer Talschlucht auf der linken Uferseite



Abbildung 9: Die Schlafbäume am Schlafplatz Großreifling im Herbst 2006. Die weißen Stellen an den Bäumen sind Kotspuren der dort verweilenden Kormorane.

der Enns nördlich außerhalb vom Nationalpark Gesäuse in der Klimazone Altenmarkter Becken mit Großreifling und Palfau. Das linke und rechte Ufer weisen einen Laub-Mischwald auf. Auf der linken Seite ist es relativ steil und direkt vom Ufer weg bewaldet. Am rechten Ufer befindet sich ein schmaler Ufersaum, dahinter sind die Schienen der Eisenbahn und schließlich folgt ein steiler Waldabschnitt. Im unmittelbaren Bereich der Enns ist die

Fließgeschwindigkeit sehr niedrig und der Fluss selbst ist relativ breit. Also auch optimale Jagdbedingungen für die Individuen.

Die den Schlafplatz bildenden Schlafbäume waren eine Rotbuche mit 2-3 angrenzenden Fichten. Die Ergebnisse zeigten auch, dass die Kormorane auch tagsüber in Schlafplatznähe verweilten. Deutliche Spuren der Tiere konnte man ab Oktober erkennen, wie in **Abbildung 9** die weißen Kotflecken zeigen. Mögliche Störungen kommen vom rechten Ufer über eine Eisenbahnlinie, wobei sich hier durch die regelmäßigen Fahrzeiten ein Gewöhnungseffekt der Tiere eingestellt hat. Durch Wanderer sind kaum Störungen zu erwarten, da das Gebiet sehr unzugänglich ist. Höchstens Forst- und Holzarbeiten finden gelegentlich in den angrenzenden Waldteilen statt, jedoch auch ohne Auswirkungen auf die Kormorane. Die nächsten Siedlungen sind außer Sichtweite und beinahe außer Hörweite. Die größte Störung ergab sich meist nur durch die Beobachtung selbst, weshalb man sich auch nur sehr vorsichtig den Schlafbäumen nähern konnte.

1.4.2 Der Schlafplatz Blahberg

Der angenommene Schlafplatz Blahberg befindet sich in der Klimaregion zentrales

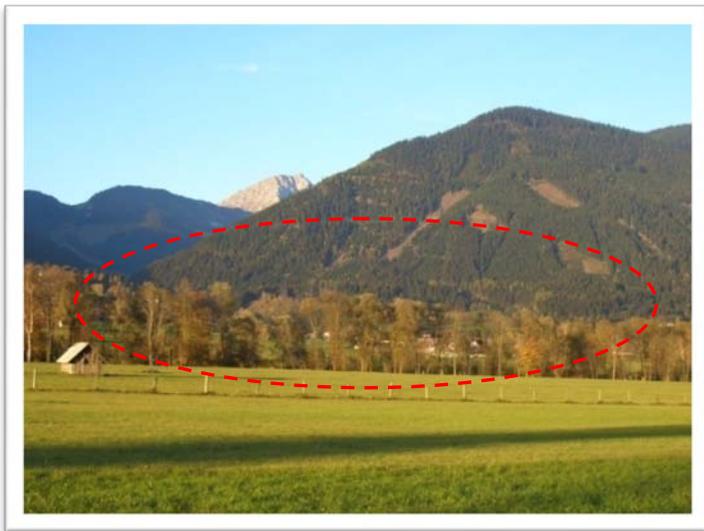


Abbildung 10: Der im Winterhalbjahr 2006/2007 nicht bestätigte Schlafplatz Blahberg im Herbst 2006. Zufällige Beobachtungen in diesem Gebiet ließen auf einen Schlafplatz schließen.

Ennstal auf Höhe Ardnig wie in **Abbildung 2** zu sehen ist. Die Enns stellt in diesem Bereich relativ gute Bedingungen zur Nahrungsbeschaffung bereit, wobei noch zusätzlich in der Nähe der Zwirtnnersee liegt. Nachteilig ist, dass der Schlafplatz durch wenig Ufersaum und Siedlungsnähe nicht sehr abgeschieden und versteckt ist.

Zusätzlich verschärfte Kontrollen innerhalb des Untersuchungszeitraumes deuteten auf keine

Besetzung von Kormoranen hin. Vermehrte Sichtungsmeldungen ließen jedoch einen Schlafplatz annehmen.

1.5 Die Schlafplatzsituation in der Steiermark vom Winterhalbjahr 2001/2002 bis 2007/2008

Die Kormoranproblematik betrifft die Fließgewässer der gesamten Steiermark. Neben der regionalen Streitfrage an Enns, Palten und Salza, kommt es auch an anderen Flüssen zu Konflikten. Durch die starke Mobilität der Tiere erschwert sich die Einschätzung der Tragweite ihres Einflusses auf die Fischpopulationen. Schließlich ziehen manche durch und machen nur einen kurzen Stop in Österreich, manche bleiben hingegen den Winter über an den Gewässern Österreichs. Sie haben auch eine große Reichweite, die sie zwischen verschiedenen Schlafplätzen pendeln lässt. Somit wurde zum Kerngebiet von Enns, Palten und Salza die gesamte Steiermark zum Vergleich, in einem Zeitraum vom Winterhalbjahr 2001/02 bis 2007/08, miteinbezogen. Schlafplätze finden sich neben der Enns auch an der Mur, der Mürz, der Raab, der Safen und der Feistritz. Die genaue Auflistung der Namen ist in

Tabelle 5 verzeichnet und einen Überblick über die Verteilung in der Steiermark ist in Abbildung 11 dargestellt.

Tabelle 5: Auflistung der Kürzel der bekannten und untersuchten Schlafplätze mit ihren zugehörigen Gewässern, in der Steiermark vom Winterhalbjahr 2001/2002 bis 2007/2008.

Schlafplatz	Fluss	Schlafplatz	Fluss
EN01	Enns	MU13	Mur
MU01		MU14	
MU02		MZ01	Mürz
MU03		MZ02	
MU04		MZ03	
MU05		MZ04	
MU06		RA01	Raab
MU07		RA02	
MU08		RA03	
MU09		RA04	
MU10		RA05	
MU11		RA06	
MU12		SA01	Safen

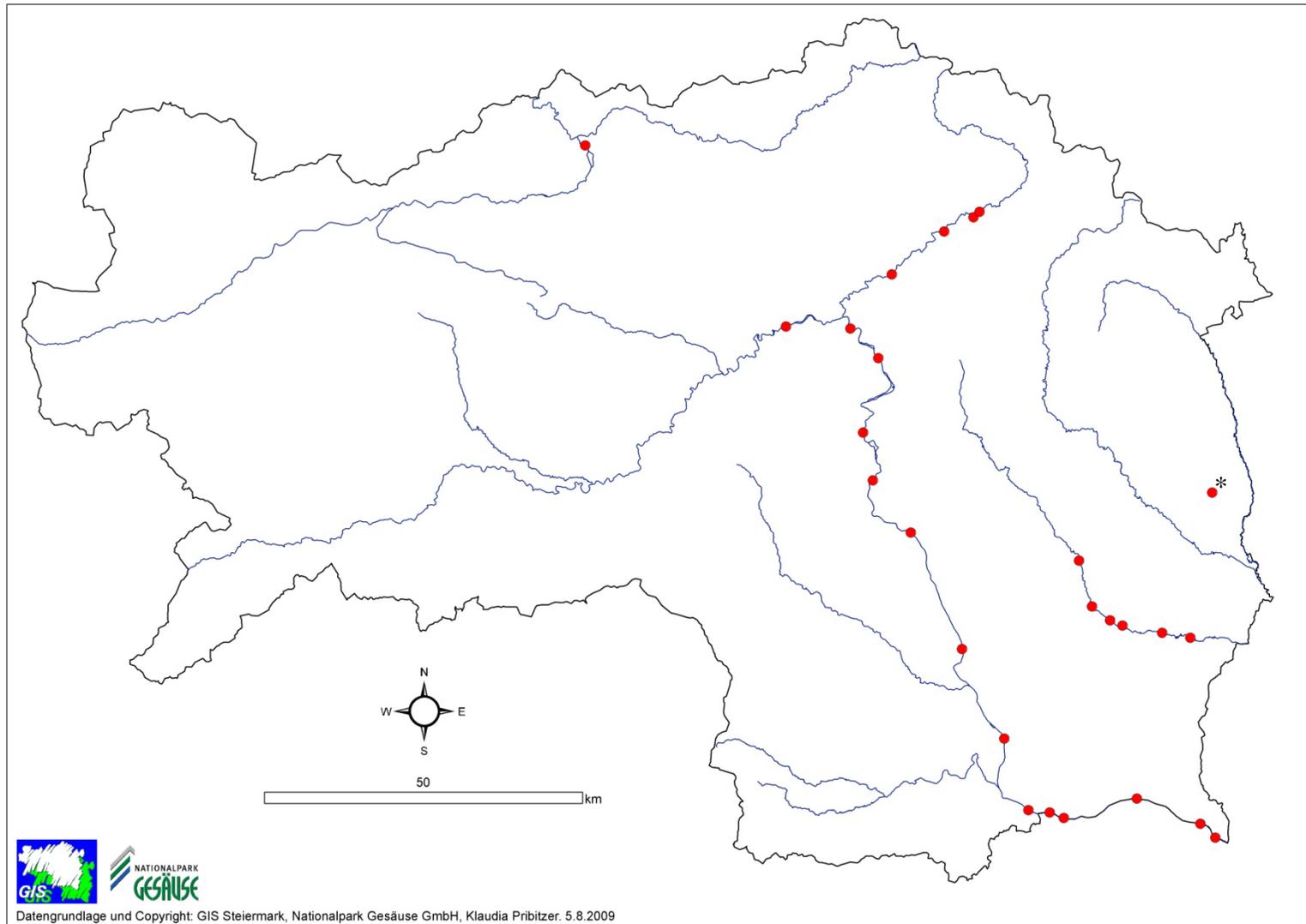


Abbildung 11: Übersicht über die Schlafplätze in der Steiermark, die innerhalb des Untersuchungszeitraumes untersucht wurden. *Dieser Schlafplatz (SA01) liegt an der Safen, die nicht auf dieser Karte eingezeichnet ist.

2. Methode

2.1 **Die Regionseinteilung in der Steiermark nach PARZ-GOLLNER et al (2005)**

Um einen besseren Überblick in der gesamten Steiermark zu erhalten, wurden die Schlafplätze mit ihren angrenzenden Einzugsgebieten in insgesamt sieben Regionen eingeteilt (vgl. PARZ-GOLLNER et al, 2005), wie in **Tabelle 6** und in **Abbildung 12** dargestellt ist. Diese Einteilung wurde in Absprache mit dem Vertreter des Landesfischereibeirates erstellt. Sie basiert auf den Schlafplätzen und den zugehörigen Aktionsradius der Kormorane. Besonders im Bereich Mur/Mürztal ist allerdings mit Überlappungen zu rechnen, da das Gebiet nicht klar zu trennen ist. Gut abzugrenzen, aufgrund der Lage der Schlafplätze sind hingegen, das Ennstal als Region I, das Gebiet südlich von Graz als Region V, die „Grenzmur“ als Region VI und die Oststeiermark als Region VII (PARZ-GOLLNER et al, 2005).

2.2 **Datenquelle**

Daten der Schlafplatzzählung und die Abschnittskontrollen von der Region I aus der Wintersaison 2006/2007 wurden im Rahmen dieser Diplomarbeit aufgenommen. Die Daten außerhalb der Wintersaison 2006/2007 am Schlafplatz Großreifling stammen vom Archiv BirdLife Österreich der Landesgruppe Steiermark und aus der Datenaufnahme des Kormoranmanagement Steiermarks, im Auftrag der Naturschutzabteilung, und wurden freundlicherweise zur Bearbeitung zur Verfügung gestellt.

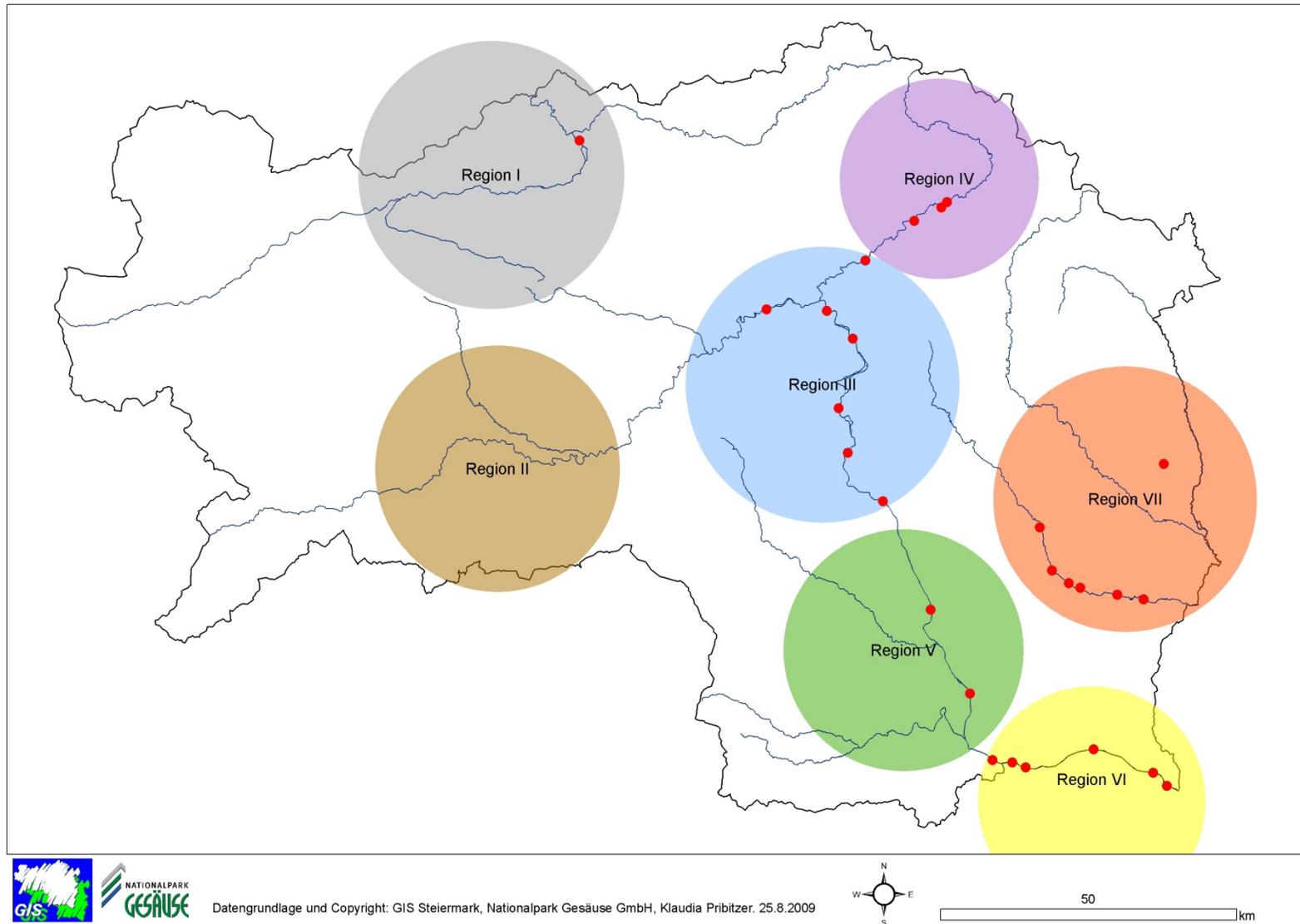


Abbildung 12: Übersicht über die Regionseinteilung in der Steiermark nach PARZ-GOLLNER et al 2005. In Region II wurde innerhalb des Untersuchungszeitraumes kein Schlafplatz registriert.

Region	Beschreibung	Schlafplätze	Gewässer
Region I	Ober- Steiermark, Ennstal	EN01	Enns Palten Salza
Region II	Obere Mur	Kein Schlafplatz registriert	Mur
Region III	Mittlere Mur bis Graz und Teil Mürz	MU01 MU02 MU03 MU04 MU05 MU06 MZ01	Mur Mur Mur Mur Mur Mur Mürz
Region IV	Mürztal	MZ02 MZ03 MZ04	Mürz Mürz Mürz
Region V	Südlich von Graz	MU07 MU08	Mur Mur
Region VI	Grenzmur	MU09 MU10 MU11 MU12 MU13 MU14	Mur Mur Mur Mur Mur Mur
Region VII	Oststeiermark	RA01 RA02 RA03 RA04 RA05 RA06 SA01	Raab Raab Raab Raab Raab Raab Safen

Tabelle 6: Regions-einteilung nach PARZ-GOLLNER et al 2005. Die Regionen sind mit ihren Schlafplätzen und den zugehörigen Gewässern mit einer groben Gebietsbeschreibung aufgelistet. Es handelt sich um registrierte und mindestens einmal in einem Winterhalbjahr untersuchten Schlafplätze innerhalb des Zeitraumes 2001/2002 bis 2007/2008.

2.3 Der Aufbau der Auswertung und die Art der Daten

Grundsätzlich gibt es 2 Arten von Daten, die erhoben wurden. Das gilt für den gesamten Untersuchungszeitraum und alle Regionen. Zum einen sind dies Daten von Schlafplatzzählungen (nach PARZ-GOLLNER, et al 1998), an fixierten Terminen (siehe **Punkt 0.**). Zum anderen sind das Systematische Abschnittskontrollen entlang von Fließgewässern und Zufallsbeobachtungen von Kormoranen (siehe **Punkt 2.5.**).

Die Auswertung ist in zwei Teile gegliedert. Der Auswertungsschwerpunkt betrifft die Region I, mit Enns (Schlafplatz Großreifling; EN01), Palten und Salza im Winterhalbjahr 2006/2007. Die Daten in dieser Region wurden im Rahmen dieser Diplomarbeit erhoben und werden deshalb genauer und als eigenes Kapitel behandelt. Der zweite Teil betrifft alle Regionen der Steiermark innerhalb des Untersuchungszeitraumes vom Winterhalbjahr 2006/07 auf 2001/02 bis 2007/08. Eine Übersicht über diese Einteilung ist in **Tabelle 7** dargestellt.

Tabelle 7: Überblick über die Einteilung der Auswertungsschwerpunkte mit zugehörigen Regionen, Untersuchungszeitraum und ihrer Datenart.

TEILE UND HERKUNFT	REGION	UNTERSUCHUNGSZEITRAUM	DATENART
Teil I Datenaufnahme im Rahmen dieser Diplomarbeit	Region I	Winterhalbjahr 2006/07	<i>Schlafplatzzählungen an fixierten Terminen</i>
			<i>Systematische Abschnittskontrollen entlang von Fließgewässern und Zufallsbeobachtungen</i>
Teil II Datenquelle: Archiv BirdLife Österreich der Landesgruppe Stmk/ Kormoranmanagement Stmk	Region I- VII	Winterhalbjahr 2001/02 bis 2007/08	<i>Schlafplatzzählungen an fixierten Terminen</i>
			<i>Systematische Abschnittskontrollen entlang von Fließgewässern und Zufallsbeobachtungen</i>

2.4.1 Die Termine der Schlafplatzzählungen in der Steiermark vom Winterhalbjahr 2001/2002 bis 2007/2008

Die Zählungen wurden in den ersten Jahren ehrenamtlich von BirdLife Österreich organisiert und durchgeführt. Ab dem Winterhalbjahr 2004/2005, als die Kormoranproblematik sich immer mehr verschärft hat, wurden die Kontrollen, aufgrund der Beauftragung durch die Naturschutzabteilung, vom Kormoranmonitoring Steiermark, organisiert. Das führte zunächst zu Missverständnissen, wodurch es 2004/2005 und 2005/2006 zu Doppelzählungen gekommen ist. Ab 2006/2007 gibt es dann für die Steiermark nur mehr Daten vom Kormoranmonitoring Steiermark.

Für die Datenaufnahme in der Wintersaison 2001/2002 wurden die Fixtermine 01. Dezember 2001, 29. Dezember 2001, 26. Jänner 2002, 16. Februar 2002, 16. März 2002 nach Parz-Gollner wahrgenommen. Zusätzlich fanden noch am 15. Dezember 2001, 12. Jänner 2002, 02. Februar 2002 und 02. März 2002 Schlafplatzzählungen statt (ZECHNER et al, 2002).

In der Wintersaison 2002/ 2003 galt es die Zähltermine 26. Oktober 2002, 16. November 2002, 14. Dezember 2002, 11. Jänner 2003, 18. Jänner .2003, 15. Februar 2003 und 15. März 2003 nach PARZ-GOLLNER einzuhalten. Hier gab es auch noch 02. November 2002, 30. November 2002, 28. Dezember 2002, 01. Februar 2003 und 01. März 2003 zusätzliche Datenaufnahmen (ZECHNER et al, 2003).

Im Winterhalbjahr 2003/2004 wurden am 18. Oktober 2003, 15. November 2003, 13. Dezember 2003, 17. Jänner 2004, 14. Februar 2004 und 13. März 2004 Schlafplatzzählungen nach PARZ-GOLLNER abgehalten. Zusätzlich gab es noch am 01. November 2003, 29. November 2003, 27.12.2003, 31. Jänner 2004, 28. Februar 2004 und 27. März 2004 Datenaufnahmen (ZECHNER et al, 2004).

In den Wintersaisons 2004/2005 und 2005/2006 wurden die Schlafplatzzählungen, wie im ersten Absatz beschrieben, vom Büro Kofler übernommen. Jene Termine sind auch jeweils samstags aufgezeichnet worden, allerdings sind sie nicht mit den Simultanzählungen nach PARZ-GOLLNER (2006) abgestimmt worden. Glücklicherweise, fallen die Termine jedoch zufällig zusammen. Für 2004/2005 beschränken sich die Zählungen nur auf das Winterhalbjahr 2005 von Jänner bis März (PARZ-GOLLNER et al, 2005). Der Vergleich der Termine ist in **Tabelle 8** dargestellt.

Für das Winterhalbjahr 2005/2006 ergab sich dieser Zufall nicht. Hier fanden die Simultanzähltermine (PARZ-GOLLNER, 2006) jeweils um eine Woche versetzt statt. Zusätzlich ergab sich insgesamt ein Beobachtungstermin weniger (siehe **Tabelle 9**).

	Kofler	Parz-Gollner
1		16.10.2004
2		30.10.2004
3		13.11.2004
4		27.11.2004
5		11.12.2004
6	01.01.2005	01.01.2005
7	15.01.2005	15.01.2005
8	29.02.2005	29.02.2005
9	12.02.2005	12.02.2005
10	26.02.2005	26.02.2005
11	12.03.2005	12.03.2005
12	26.03.2005	26.03.2005

Tabelle 8: Vergleich der Zähltermine von PARZ-GOLLNER und Kormoran-monitoring Steiermark an den steirischen Gewässern im Winterhalbjahr 2004/2005. Die Zähltermine haben in der Steiermark erst ab 01. Jänner 2005 stattgefunden, während die offiziellen Termine nach Parz-Gollner schon im Oktober gestartet sind. Dafür fallen die Frühjahrstermine durch Zufall zusammen. *Grün:* Übereinstimmung der Termine.

	Kofler	Parz-Gollner
1	22.10.2005	29.10.2005
2	05.11.2005	12.11.2005
3	19.11.2005	26.11.2005
4	03.12.2005	10.12.2005
5	17.12.2005	17.12.2005
6	07.01.2006	01.01.2006
7	21.01.2006	14.01.2006
8	04.02.2006	28.01.2006
9	18.02.2006	11.02.2006
10	04.03.2006	25.02.2006
11	18.03.2006	11.03.2006
12		25.03.2006

Tabelle 9: Vergleich der Zähltermine von PARZ-GOLLNER und Kormoran-monitoring Steiermark an den steirischen Gewässern im Winterhalbjahr 2005/2006. Die Zähltermine in der Steiermark fallen nicht in denselben 14 Tage-Rhythmus, wie die offiziellen Termine nach Parz-Gollner. *Rot:* keine Übereinstimmung der Termine.

Für das Winterhalbjahr 2006/2007 haben sich vom Kormoranmonitoring Steiermark folgende Kontrolltermine ergeben: 21. Oktober 2006, 04. November 2006, 18. November 2006, 2. Dezember 2006, 16. Dezember 2006, 30. Dezember 2006, 13. Jänner 2007, 27. Jänner 2007, 10. Februar 2007, 24. Februar 2007, 10. März 2007 und 24. März 2007.

Im Winterhalbjahr 2007/2008 fanden an den Fixterminen, 20. Oktober 2007, 03. November 2007, 17. November 2007, 01. Dezember 2007, 15. Dezember 2007, 29. Dezember 2007, 12. Jänner 2008, 26. Jänner 2008, 09. Februar 2008, 23. Februar 2008, 08. März 2008 und 22. März 2008, Kontrollen statt.

2.4.2 Die Schlafplätze der Steiermark im Winterhalbjahr 2001/2002 bis 2007/2008

Es gilt bei den insgesamt 26 Schlafplätzen in der Steiermark zwischen permanenten, temporären und auch fraglichen Plätzen, zu unterscheiden. Permanent bedeutet eine Nutzung des Schlafplatzes von Kormoranen für mehr als einen Monat, temporär heißt stattdessen, dass er weniger als einen Monat besetzt wird, oder der Abstand zwischen zwei Beobachtungen größer als eineinhalb Monate ist (ZECHNER et al, 2004). Fraglich ist jener Schlafplatz der außerhalb der offiziellen Termine Individuen aufweist. In **Tabelle 10** sind die Schlafplätze der Steiermark mit den zugehörigen Gewässern aufgelistet, wobei jeweils die Winterhalbjahre verzeichnet sind, in denen eine Datenaufnahme stattgefunden hat. Die unterschiedlichen Einfärbungen weisen auf die verschiedenen Regionen hin, denen sie zugehören. Der Tabelle ist auch die Anzahl der Schlafplätze pro Wintersaison zu entnehmen.

Fluss	Schlafplatz	Datenaufnahme stattgefunden						
		01/02	02/03	03/04	04/05	05/06	06/07	07/08
ENNS	EN01	ja						
MUR	MU01	ja	nein					
	MU02	ja						
	MU03	ja						
	MU04	ja				nein		
	MU05	ja				nein		
	MU06	nein			ja	nein		
	MU07	nein	ja				nein	
	MU08	ja						
	MU09	nein	ja	nein				
	MU10	nein	ja	nein				
	MU11	ja			nein			
	MU12	ja			nein			
	MU13	nein			ja			
	MU14	nein	ja	nein	ja			
MÜRZ	MZ01	ja			nein			
	MZ04	nein			ja			
	MZ03	nein		ja	nein			
	MZ02	nein	ja	nein				
RAAB	RA04	nein			ja			
	RA01	ja						
	RA03	nein	ja	nein				
	RA02	nein	ja		nein			
	RA06	nein			ja			
	RA05	nein				ja		
SAFEN	SA01	ja		nein	ja	nein		
Schlafplätze pro Jahr		12	18	12	14	10	10	10

Tabelle 10: Die Schlafplätze der Steiermark mit den zugehörigen Gewässern mit den jeweiligen Winterhalbjahren, in denen eine Datenaufnahme stattgefunden hat. Die Farberklärung: □ : Region 1. □ : Region 3. □ : Region 4. □ : Region 5. □ : Region 6. □ : Region 7. (Region 2: Kein Schlafplatz verzeichnet.)

2.5 Systematische Abschnittskontrollen entlang von Fließgewässern und Zufallsbeobachtungen

Es werden auch noch zufällige Kormoransichtungen und systematische Gebietskontrollen zur Analyse hinzugezogen. Erstere sind Meldungen über zufällige Kormoranbeobachtungen von aufmerksamen Bewohnern, Hobby-Ornithologen, Fischereiaufsehern, etc. Zweitere sind bestimmte Abschnitte von Gewässern, die von Team-Mitarbeitern sukzessiv nach Kormoranaktivität abgesucht werden

Beide Daten werden gemeinsam analysiert, sind jedoch durch die hohe Mobilität der Tiere nicht geeignet um etwas über den Bestand der Tiere auszusagen, da mit hoher Wahrscheinlichkeit mit Doppelzählungen zu rechnen ist, jedoch liefern sie Einsicht in das Zugverhalten allgemein und auch innerhalb der benutzten Schlafplätze. So erhält man Informationen über die Gebietsnutzung der Tiere.

Die Daten wurden mit Datum, meist auch Uhrzeit und Ortsbezeichnung aufgezeichnet und nach Wintersaisonen, Dekaden und Beobachtungspunkten aufgelistet und eingeteilt. Sie umfassen für die Regionen II bis VII den Zeitraum von 2001/2002 bis 2007/2008, wobei in der Region I Daten seit 1989 vorliegen.

Die Methode der Abschnittskontrollen, die im Rahmen der Diplomarbeit erfasst wurden, wird im nächsten Punkt noch genauer erläutert.

2.5.1 Systematische Abschnittskontrollen Zufallsbeobachtungen in der Region 1 im Winterhalbjahr 2006/2007

Die Abschnittskontrollen in der Region I fanden entlang der Enns ab Höhe der Ortschaft Irdning bis Altenmarkt statt, entlang der Palten von Trieben bis zur Ennsmündung (Paltenspitz) und entlang der Salza von Palfau bis zum Eintritt in die Enns. Die Gebiete wurden zur Analyse in verschiedene Abschnitte eingeteilt, wie in **Abbildung 15** dargestellt ist. Die Enns war aufgeteilt von Irdning bis zur Paltenmündung, von der Paltenmündung bis zum Gesäuseeingang, das Gesäuse selbst und nach dem Gesäuse bis Altenmarkt. Die Gewässerzonen Palten und Salza waren auch eigene Abschnitte.

Die zeitliche Aufteilung der Beobachtungsgebiete war folgendermaßen: jede Woche die Enns. Jede 2. Woche die Enns mit Abschnitt Salza und Abschnitt Palten. Das gesamte

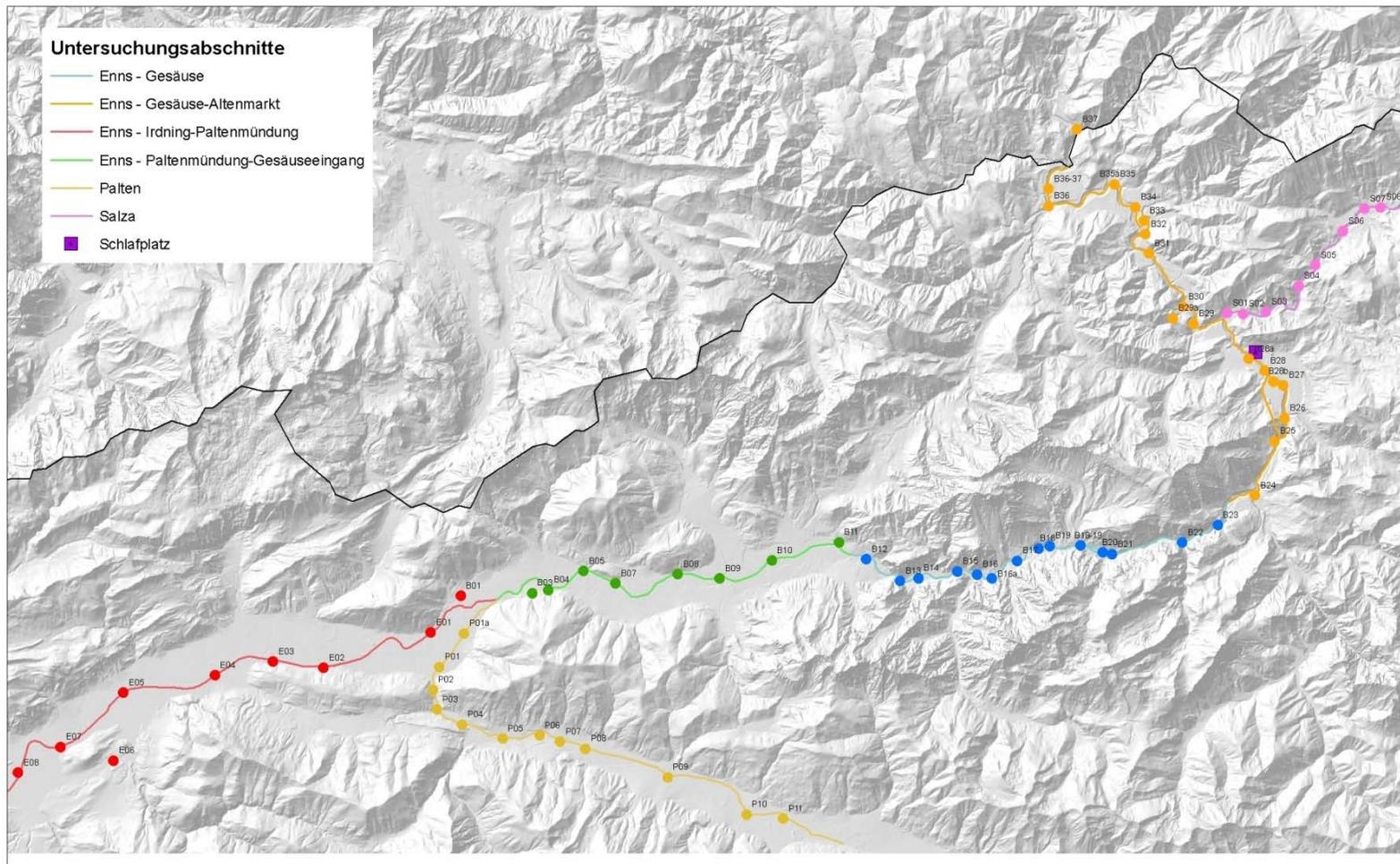
Untersuchungsgebiet war in Beobachtungspunkte unterteilt, an denen mindestens 10 Minuten lang, soweit die Einsicht es erlaubt hat, der Luftraum und die Uferzonen beobachtet wurden. Die Daten wurden auf ein Protokollblatt eingetragen, wie in **Abbildung 14** dargestellt ist.

Das Material bei der Datenaufnahme waren ein GPS, ein Feldstecher und ein Spektiv (zur Verfügung gestellt vom Nationalpark Gesäuse). Diese Punkte sind in **Abbildung 15** den verschiedenen Abschnitten entsprechend in verschiedenen Farben dargestellt und waren in erster Linie Brücken, Stauzonen der Flüsse und ausgewählte Standorten entlang der Flusslinie in Berücksichtigung einer gewissen Regelmäßigkeit in der Distanz zueinander. Es sind nur jene Punkte in die Auswertung eingeflossen, die mindestens zweimal beobachtet wurden. Die Bezeichnung der Kontrollpunkte ist absolut willkürlich und hat nur Zweck der eigenen Orientierung. Schließlich kommen noch die zufälligen Sichtungen von Kormoranen, innerhalb dieser Region, von aufmerksamen Beteiligten hinzu.

Blatt Nummer:

Datum	Punkt	Zeit	Temperatur	Kilometer	Wetter	%bedeckt	Gefrierstadium	Kormoran	sonstiges/Verhalten

Abbildung 14: Beispiel des Protokollblattes der systematischen Gebietskontrolle an der Enns, Paltan und Salza im Winterhalbjahr 2006/2007. *Punkt:* bezeichnet den kontrollierten Ort am Gewässer. *Kilometer:* steht für die zurückgelegten Kilometer im Auto. *%bedeckt:* bezieht sich auf die Bewölkung. *Gefrierstadium:* Zugefrorene Flächen der Gewässer wurden hier abgeschätzt. *Kormoran:* Anzahl gesichteten Kormorane. *Sonstiges/Verhalten:* Flugrichtung, Störungen, Anmerkungen, etc.



Datengrundlage und Copyright: GIS Steiermark, Nationalpark Gesäuse GmbH, Klaudia Pribitzer. 25.8.2009



10 km

Abbildung 15: Übersichtskarte über das Untersuchungsgebiet in Region I im Winterhalbjahr 2006/2007.

2.6 Danksagung an Mitarbeiter

Herzlichen Dank ergeht an alle MitarbeiterInnen und BeobachterInnen. MitarbeiterInnen (in alphabetischer Reihenfolge, BirdLife Steiermark) Organisation durch L.Zechner, Nationalpark Gesäuse: ANGERER K., BAUMANN G., BAUMANN M., BIEDERMANN P., BREUSS M., DANGLMAIER I., DIATEL M., DUMPELNIK M., EGER F., FIAN R., FOCHTMANN M., GABERZ R., GÖSSLER W., GRINSCHGL A., HASLINGER R., IILZERW., KASTL K., KHIL L., KLAPF H., KLEEMAIER H., KRANZ A., KUNTNER A., KUNZE H., LUBER H., MALLY PH., MITTERBÖCK, MOOSBRUGGER H., MOOSBRUGGER J, MORETTI K., NÖHRER M., PACHER H., PACHER H., PFEIFHOFER W., PLANITZER K., POLLHEIMER J., PROMBERGER A., PROMBERGER F., PROMBERGER S., PUNTIGAM J., PUTZ J., REINBACHER H., REINBACHER J., REITHOFER J., RINGERT J., RUSS M., SAMWALD F., SAMWALD O., SCHLIEFSTEINER H., SPREITZER J., STANI W., THALLER R., TIEFENBACH M., WARTH B., WEINHOFER J., WOLF J., WUTZL A., ZECHNER L. und ZEILER G..

Mitarbeiter (in alphabetischer Reihenfolge) Organisation durch den Landesfischereibeirat: ADERNASS P., ALESCH R., AMPLATZ O., BALESIC, BAUER G., BERGER K., BRANDNER R., BUCHNER CH., DOBESBERGER J., ECKJART G., FESSLER J., FRÖHLICH W., FUNKE H., GAMSJÄGER F., GRAF H., GRAF P., GRITSCH W., GROLLITSCH U., GUSEL J., HAAR K., HABERSACK R., HASSLER P., HÄUSLER L., HILBERGER W., HILLEBRAND T., HIRN K., HOFER W., HOLZMÜLLER J., KAISER K., KAMMERHOFER P., KAURER W., KISLICK W., KLAFL A., KÖPFELSBERGER J., KRATZER K., KRAUS A., KUSSIAN R., LAMMERER R., LAMMERER M., LEHRER J., LETTMAYER H., LIPSCHA J., LÖDL H., MACHHAMMER J., MATZHOLD F., PEER A., POJER J., PÜRCHER W., RABITSCH W., RICHTER G., RIEGLER H., RUDOWSKY K., RUMPLE K., SCHADL G., SCHARLER J., SCHARZENBERGER M., SCHMIDT F., SCHMOLL F., SCHUSTER F., SUPPAN, TAPPLER W., TEUSCHLER H., THOMÜLLER H., THORER H., VASOLD A., WAGNER H., WEISSENBACHER J., WITTEK K. und ZOISTER P. .

3. ERGEBNIS

3.1 Das Winterhalbjahr 2006/2007 in Region I

3.1.1 Schlafplatzzählungen

In der Region I, die in der Obersteiermark gelegen ist und die Gewässer Enns von Irnding bis Altenmarkt, Salza von Palfau bis zur Mündung und Palten von Trieben bis zum Paltenspitz umfasst, ist ein Schlafplatz registriert worden. Jener liegt an der Enns in Großreifling (EN01) (siehe **Abbildung 18**). Dieses Kapitel befasst sich mit der Analyse des Schlafplatzes Großreifling (EN01) im Winterhalbjahr 2006/2007.

Dieser Winter war ausgesprochen warm. Die mittleren Temperaturen lagen in jedem Monat zwischen 1,5°C und 5°C über dem langjährigen Jahresmittel. Die höchste Schlafplatzbesetzung ergab sich am Anfang Februar mit 40 Individuen. Es suchten durchgehend über 20 Exemplare den Schlafplatz von Mitte Dezember bis Ende Februar auf. Keine Besetzung, doch deutliche Spuren der Anwesenheit zeigten sich von Beobachtungsbeginn Ende Oktober bis Anfang November. Ab März ziehen die Großtrupps ab, wobei nur noch ein Exemplar am Schlafplatz verweilte (siehe **Abbildung 16**).

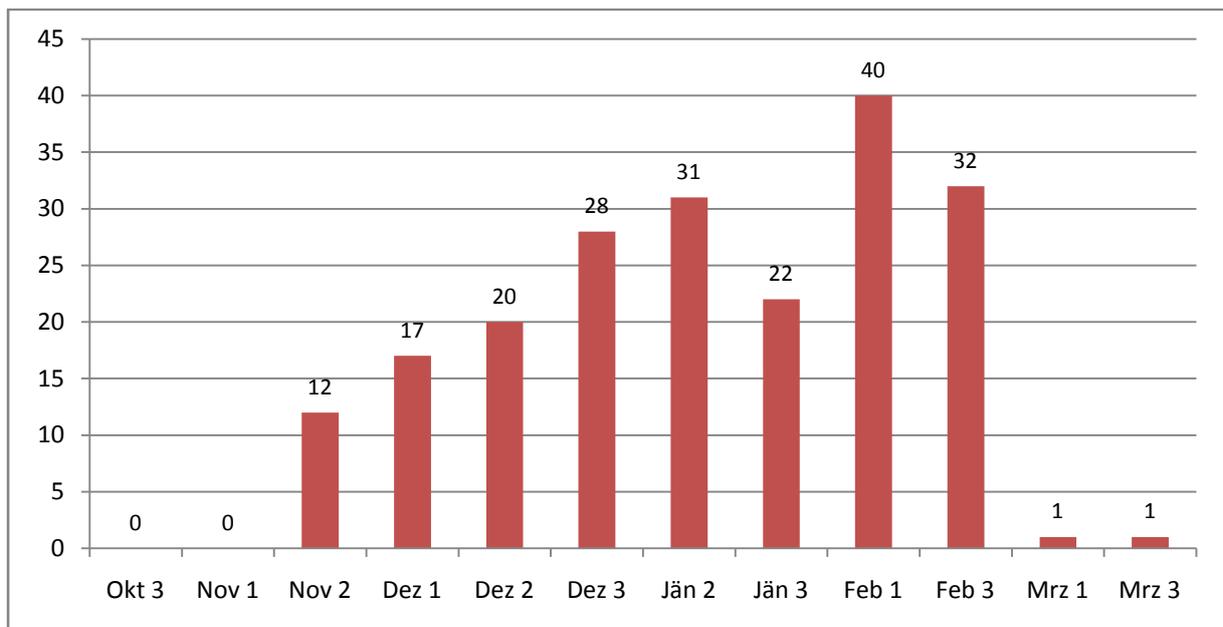


Abbildung 16: Der Schlafplatz Großreifling (EN01) in der Wintersaison 2006/2007. Auf der x-Achse sind die Dekaden aufgetragen und auf der y-Achse die Zahl der Individuen.

3.1.2 Abschnittskontrollen und Zufallsbeobachtungen

Bei den systematischen Gebietskontrollen an den Abschnitten Enns von Irdning bis Altenmarkt, Palten von Trieben bis zur Mündung in der Enns und Salza von Palfau bis zur Mündungsstelle in Enns fanden in regelmäßigen Abständen insgesamt 1636 Kontrollen statt. Dabei fallen 81,11% der Gebietsuntersuchungen auf den Abschnitt Enns, 7,46% auf den Abschnitt Palten und 4,65% auf den Abschnitt Salza. Insgesamt kam es innerhalb der Analyse zu 45 Sichtungen von Kormoranen. Davon wurden 97,78% am Abschnitt Enns, 0% am Abschnitt Palten und 2,22% am Abschnitt Salza aufgenommen (vgl. **Abbildung 15**).

Das Ergebnis dieser Analyse ist in **Abbildung 17** dargestellt. Im Oktober wurden bei 114 Kontrollen im Abschnitt Enns; nach Gesäuse bis Altenmarkt ein Maximum von 5 Kormorane gesichtet. Das war die geringste Zahl innerhalb des Beobachtungszeitraumes. Im November waren das nach 266 Kontrollen 15. Im Dezember bei 197 Kontrollen war ein Maximum von 34 Kormoranen zu verzeichnen. Im Jänner ergab sich ein Maximum von 28 Tieren bei 238 Kontrollen. Der Februar ergab das größte Maximum mit 49 Kormoranen und 210 Kontrollen. Im März war ein deutlich geringeres Maximum mit 10 Tieren bei 142 Kontrollen.

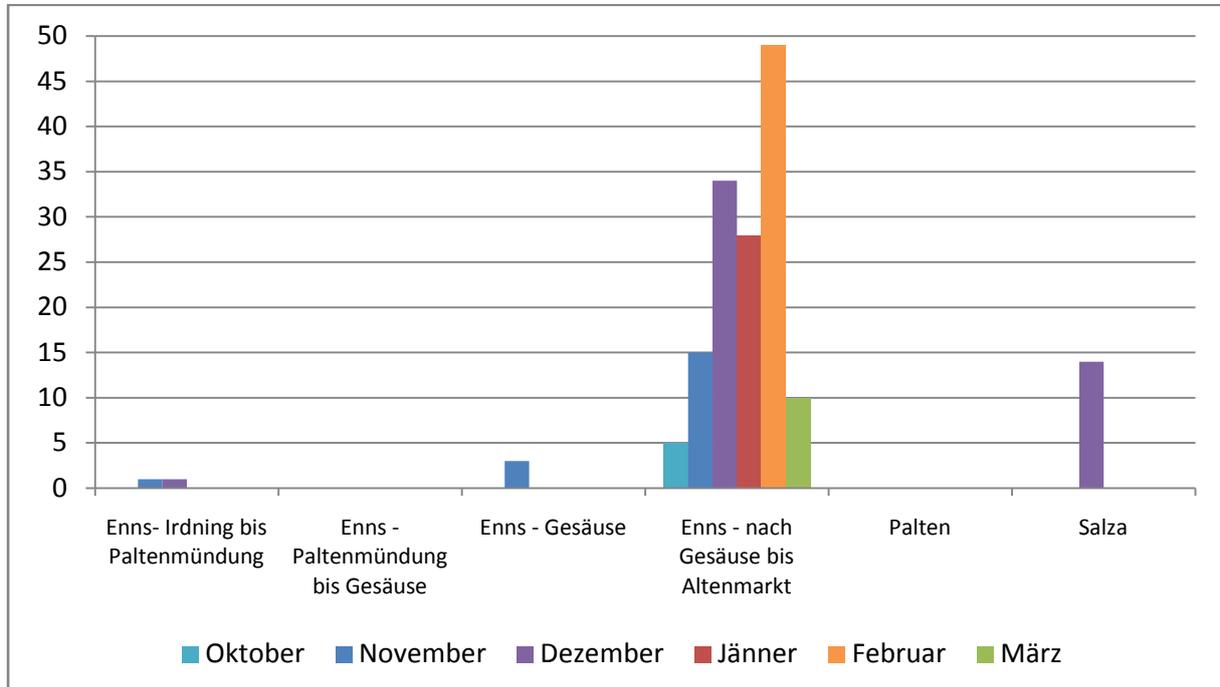


Abbildung 17 Ergebnis der Abschnittskontrollen an Enns Palten und Salza in der Wintersaison 2006/2007. Auf der x-Achse sind die Beobachtungsabschnitte der Gewässer aufgetragen; auf der y-Achse sind die Individuenzahlen in Maximalzahlen aufgezeigt.

Die meisten Tiere wurden innerhalb aller Monate im Abschnitt Enns – nach Gesäuse bis Altenmarkt gesichtet. Hier zeigt sich ein richtiger Schwerpunkt. Auch an der Salza konnte im Dezember ein Maximum von 14 Tieren beobachtet werden. Keine Sichtungen ergaben sich in den Abschnitten Enns – Paltenmündung bis Gesäuse und an der Palten. Sehr geringe Maximalzahlen ergaben sich hingegen am Abschnitt Enns – Irnding bis Paltenmündung, da wurde jeweils 1 Kormoran im November und Dezember gesichtet. Auch im Gesäuse selbst konnten nur einmal 3 Tiere im November beobachtet werden.

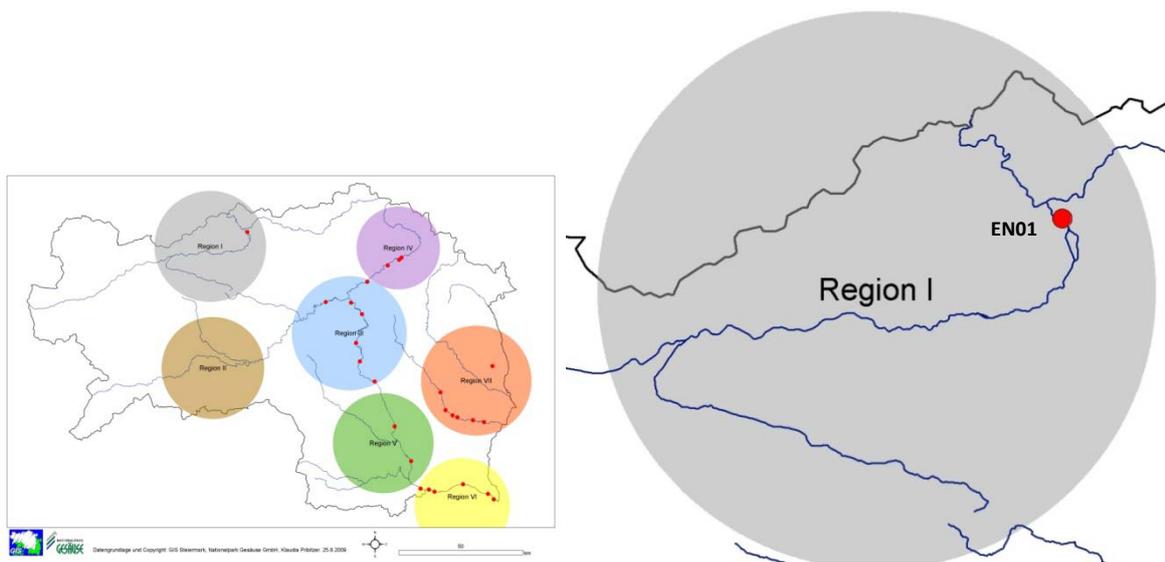


Abbildung 18: Übersicht über die Schlafplätze in der Region I.

3.2 Die Regionen I-VII vom Winterhalbjahr 2001/2002 bis 2007/2008

3.2.1 Die Region I

3.2.1.1 Schlafplatzzählungen

Es haben am Schlafplatz Großreifling (EN01) durchgehend vom Winterhalbjahr 2001/2002 bis 2007/2008 Datenaufnahmen stattgefunden. Die Einteilung nach der Nutzung der Schlafplätze, während der Halbjahre, ist in **Tabelle 11** dargestellt. Dieser Schlafplatz wurde innerhalb des gesamten Untersuchungszeitraumes aufgezeichnet und es konnte jedes Jahr die Anwesenheit von Kormoranen festgestellt werden. Die Tiere haben ihn hauptsächlich permanent genutzt, nur im Winterhalbjahr 2001/2002 und 2003/2004 wurde er temporär besucht. Eine Übersicht über die geographische Lage des Schlafplatzes ist in **Abbildung 18** dargestellt. In **Abbildung 51** ist die Größe des Schlafplatzes in Zusammenhang mit der Besetzung und der Anzahl der Zählungen dargestellt. Es handelt sich um einen mittelgroßen Schlafplatz, der gut dokumentiert wurde.

Fluss	Schlafplatz	Datenaufnahme stattgefunden						
		01/02	02/03	03/04	04/05	05/06	06/07	07/08
ENNS	EN01	temp	perm	temp	perm	perm	perm	perm
		ja						

Tabelle 11: Übersicht über die Besetzung der Schlafplätze der Region I. Der Schlafplatz mit zugehörigem Fluss ist nach den Datenaufnahmen pro Winterhalbjahr und der Art der Nutzung der Tiere eingeteilt. *nicht b.* = *nicht besetzt*. *temp* = *temporär*; *perm* = *permanent*.

Dieser Schlafplatz ist am besten dokumentiert. Es haben innerhalb alle Beobachtungsjahre an allen möglichen Fixterminen Datenaufnahmen stattgefunden. Die Kontrollzahl erreicht also immer 100%. Bei der Analyse der Maximalzahlen des Schlafplatzes zeigt sich, dass fast immer über 10 Tiere diesen Ort aufgesucht haben. Es war auch nur einmal ein Maximum mit knapp 30 Individuen zu verzeichnen. Ab 2005/2006 kam es zu einem enormen Anstieg auf maximal 50 gezählte Individuen, wobei in die späteren Jahre auch das Maximum mit 64 Vögeln fällt (siehe **Abbildung 19**).

Bei der Untersuchung der mittleren Kormoranzahlen pro Jahr, wie in **Abbildung 20** dargestellt ist, erkennt man deutlich den Trend, dass die Zahl der Tiere am Schlafplatz durch

die Jahre hindurch zugenommen hat. Bei rund 5 Tieren bis 2004/2005 gab es einen großen Anstieg auf über 25 Tiere im Jahr 2005/2006. Das war innerhalb des Untersuchungszeitraumes die größte mittlere Besetzung. Nach einem kleinen Abfall auf durchschnittlich 20 Tiere im Jahr 2006/2007 hat sich 2007/2008 eine mittlere Besetzung von 25 Tieren ergeben.

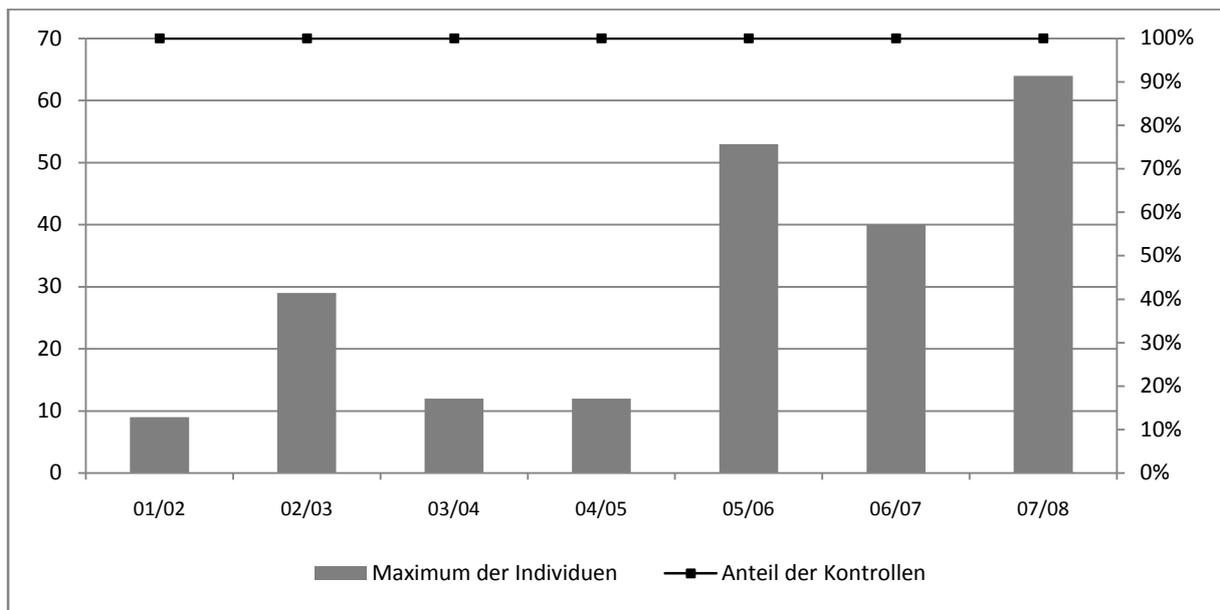


Abbildung 19: Die Kormoranbesetzung am Schlafplatz Großreifling (EN01) vom Winterhalbjahr 2001/2002 bis 2007/2008. Auf der x-Achse sind die Jahre von Oktober bis Dezember und von Jänner bis März unterteilt. Auf der y-Achse, der Primärachse (*links*) sind die Individuenzahlen in Maximalzahlen dargestellt. Auf der y-Achse, der Sekundärachse (*rechts*) ist der Anteil der Zähltermine pro Jahr in Prozent dargestellt.

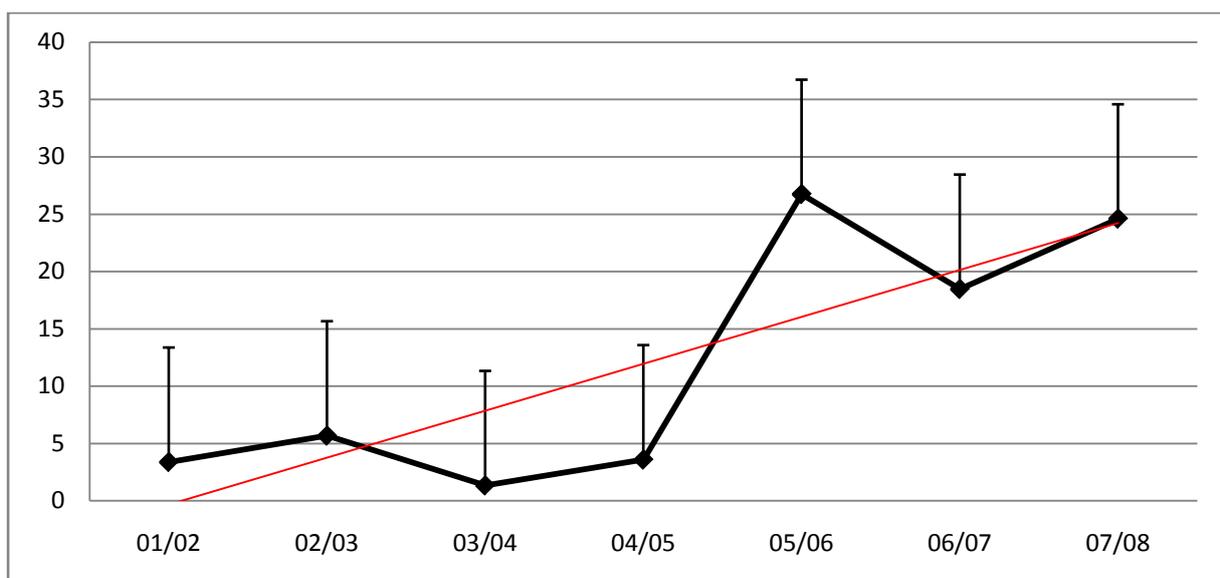


Abbildung 20: Durchschnittliche Besetzung des Schlafplatzes in der Region I vom Winterhalbjahr 2001/2002 bis 2007/2008. Auf der x-Achse sind die Winterhalbjahre aufgetragen. Auf der y-Achse ist die durchschnittliche Besetzung pro Jahr mit Standardabweichung und Trendlinie dargestellt.

3.2.1.1 Abschnittskontrollen und Zufallsbeobachtungen

Die erste Aufzeichnung der Zufallsbeobachtungen wurde in der Wintersaison 1989/1990 erhalten, damals wurden 22 Exemplare gezählt. Bei der nächsten Eintragung 1993/1994 wurden rund 200 Individuen gesichtet. Aus der Statistik zeigt sich, dass große Trupps, die über 100 Individuen aufweisen, zum letzten Mal in der Wintersaison 2001/2002 gesichtet wurden. In den nachfolgenden Halbjahren überstiegen die Sichtungszahlen nicht die Größe von 70 Individuen (siehe **Abbildung 21**).

Aus der zeitlichen Einteilung in die Dekaden ergibt sich, dass die größten Sichtungen zwischen Ende Jänner und Mitte März auftraten. Es zeigt sich auch die Tendenz, dass im ersten Teil der Wintersaison weniger große Trupps gesichtet wurden. Hier hat sich innerhalb des ganzen Untersuchungsraumes keine Meldung über 80 Individuen ergeben.

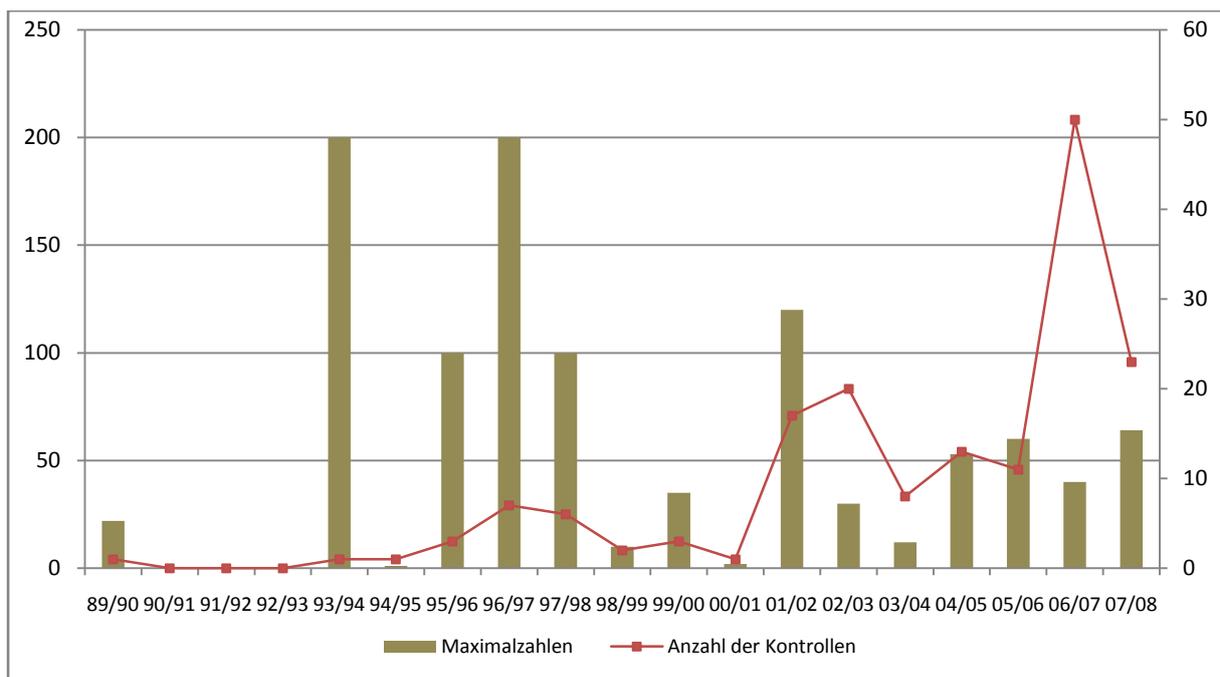


Abbildung 21: Ergebnis der Abschnittskontrollen an der Enns, in den Winterhalbjahren 1989/1990 bis 2006/2007. Auf der x-Achse sind die Winterhalbjahre verzeichnet. Auf der y-Achse, der Primärachse (*links*) sind die Individuenzahlen in Maximalzahlen aufgezeigt. Auf der y-Achse, der Sekundärachse (*rechts*) ist die Anzahl der Sichtung pro Jahr eingezeichnet.

3.2.2 Region II

3.2.2.1 Schlafplatzzählungen

Da sich in der Region II, dabei handelt es sich um die obere Mur von Predlitz bis Preg, innerhalb des Untersuchungszeitraumes kein Schlafplatz registriert wurde, gibt es hinsichtlich überwinternden Kormoranen keine Auswertung, jedoch gibt es hier Abschnittskontrollen und zufällige Beobachtungen.

3.2.2.1 Abschnittskontrollen

Die Abschnittskontrollen in Region II fanden bis zum Jahr 2004/2005 statt. Das Maximum wurde im Winterhalbjahr 2003/2004 mit 120 Individuen erreicht, wo gleichzeitig auch am meisten Kontrollen stattfanden. Auch im Winterhalbjahr 2001/2002 ließ sich ein großer Trupp mit 110 Individuen verzeichnen. (siehe **Abbildung 22**).

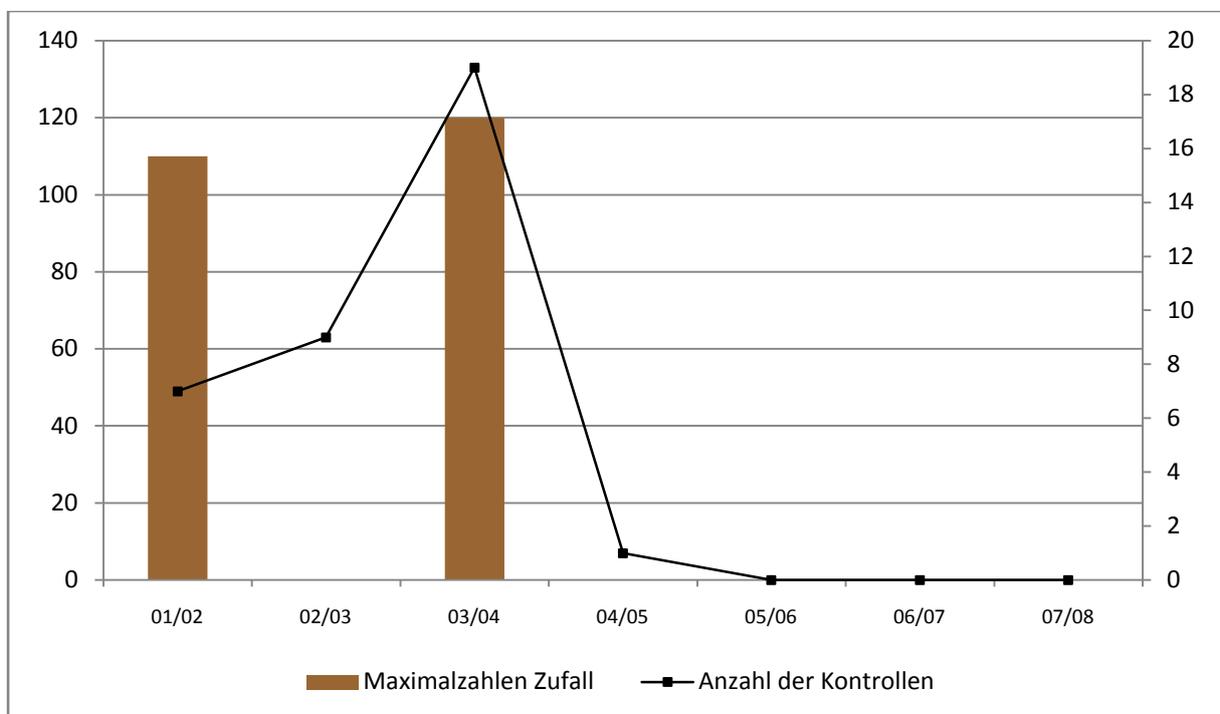


Abbildung 22: Ergebnis der Abschnittskontrollen in der Region II, vom Winterhalbjahr 2001/02 bis 2007/2008. Auf der x-Achse sind die Winterhalbjahre verzeichnet. Auf der y-Achse, der Primärachse (*links*) sind die Individuenzahlen in Maximalzahlen aufgezeigt. Auf der y-Achse, der Sekundärachse (*rechts*) ist die Anzahl der Sichtung pro Halbjahr eingezeichnet.

3.2.3 Region III

3.2.3.1 Schlafplatzzählungen

Region III umfasst insgesamt sieben Schlafplätze, wobei sechs davon an der Mur liegen und einer an der Mürz gelegen ist. Sie beinhaltet die mittlere Mur ab Preg bis Feldkirchen und einen Teil der Mürz von Allerheiligen bis zur Mündung. Die Schlafplätze sind an der Mur (MU01 bis MU06) und an der Mürz (MZ01). Um eigentlich zwei, die zusammengelegt wurden, handelt es sich bei MU02, MU03 und MZ01. Diese wurden aufgrund der geringen Distanz zueinander in der Auswertung fusioniert. In **Tabelle 12** sind die Schlafplätze pro Winterhalbjahr und nach Art der Besetzung eingeteilt. Zur Orientierung der ungefähren Lage der Schlafplätze ist in **Abbildung 23** die geographische Lage noch einmal dargestellt.

Fluss	Schlafplatz	Datenaufnahme stattgefunden						
		01/02	02/03	03/04	04/05	05/06	06/07	07/08
MUR	MU01	perm						
		ja	nein					
MUR	MU02 (2 Schlafplätze)	temp	temp	temp	perm	temp	perm	perm
		ja						
MUR	MU03 (2 Schlafplätze)	perm	perm	temp	perm	perm	perm	perm
		ja						
MUR	MU04	nicht b.	temp	nicht b.	nicht b.			
		ja				nein		
MUR	MU05	perm	temp	nicht b.	temp			
		ja				nein		
MUR	MU06				temp			
		nein			ja	nein		
MÜRZ	MZ01 (2 Schlafplätze)	perm	perm	temp				
		ja				nein		

Tabelle 12: Übersicht über die Besetzung der Schlafplätze der Region III. Der Schlafplatz mit zugehörigem Fluss ist nach den Datenaufnahmen pro Winterhalbjahr und der Art der Nutzung der Tiere eingeteilt. *nicht b.*= nicht besetzt. *temp*= temporär; *perm*= permanent.

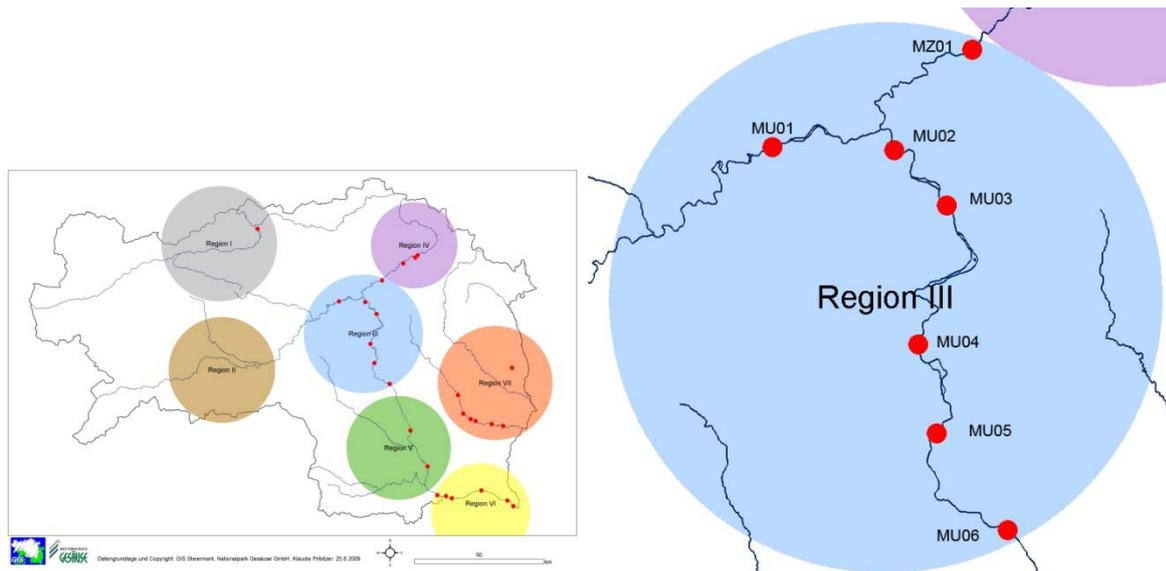


Abbildung 23: Übersicht über die Schlafplätze in der Region III.

Aus der **Abbildung 51** ist die Größe der Schlafplätze in Bezug auf die Besetzung und die Anzahl der Kontrollen zu entnehmen. Dabei sind die Schlafplätze MU01 und MU04 bei geringer Kontrollzahl und Besetzung am kleinsten. Hingegen sind MU02 bei vielen Zähltagen, jedoch wenig Besetzungstagen und MU03 bei vielen Zähl und Besetzungstagen die größten Schlafplätze dieser Region. Im mittleren Bereich befinden sich die Schlafplätze MU04, MU05 und MZ01.

Abbildung 24 stellt die ersten drei Schlafplätze mit den Bezeichnungen MU01, MU02 und MU03 dieser Region dar. Der erste Schlafplatz war nur im ersten Jahr, mit weniger als 5 Individuen besetzt, bei einem Kontrollanteil von 33 Prozent. Weitaus mehr Tiere nutzten hingegen den Schlafplatz MU02. Es fanden sich in allen Jahren Tiere ein, wobei das Maximum im Halbjahr 2003/2004 mit über 250 Tieren, bei einem Kontrollzahlanteil von 33 Prozent, erreicht wurde. Bis zum Winterhalbjahr 2004/2005 stieg der Kontrollanteil nicht über 40 Prozent, wobei er allerdings danach bis 2007/2008 zu 100 Prozent untersucht wurde. Innerhalb dieses gut dokumentierten Zeitraumes konnte ein Maximum von knapp über 100 Tieren gezählt werden.

Der Schlafplatz MU03 wurde ebenfalls ab dem Jahr 2005/2006 zu 100 Prozent kontrolliert. Auch hier kam es im ersten Teil des Untersuchungszeitraumes zu größeren Maxima am Schlafplatz, mit der Spitze von fast 300 gezählten Tieren, im Winterhalbjahr 2002/2003. In den nachfolgenden Jahren sieht man, wie bei MU02 nach geringeren Zahlen im Jahr 2006/2007 einen Anstieg im Jahr 2007/2008.

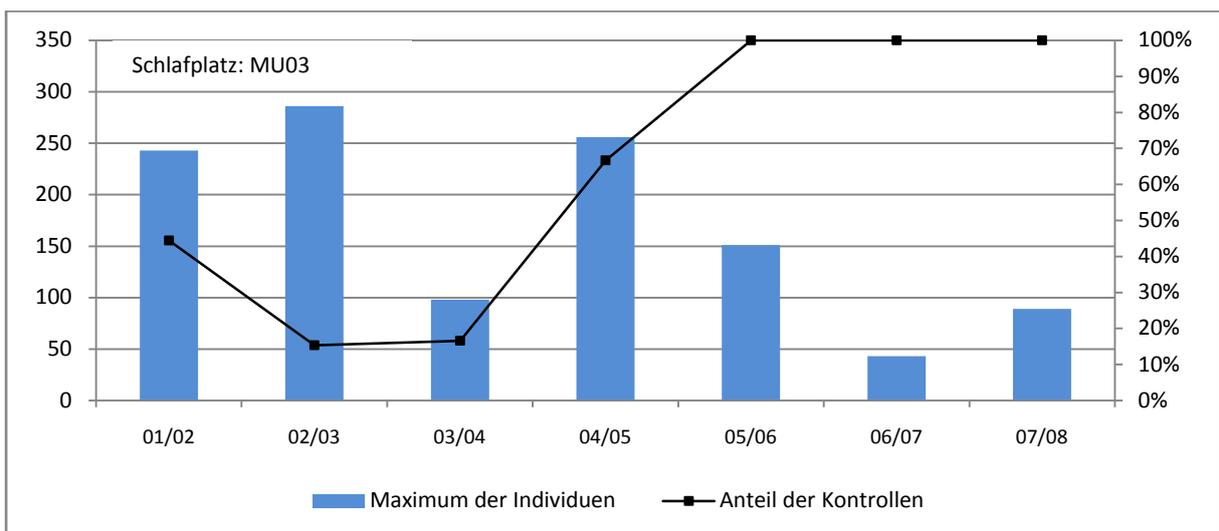
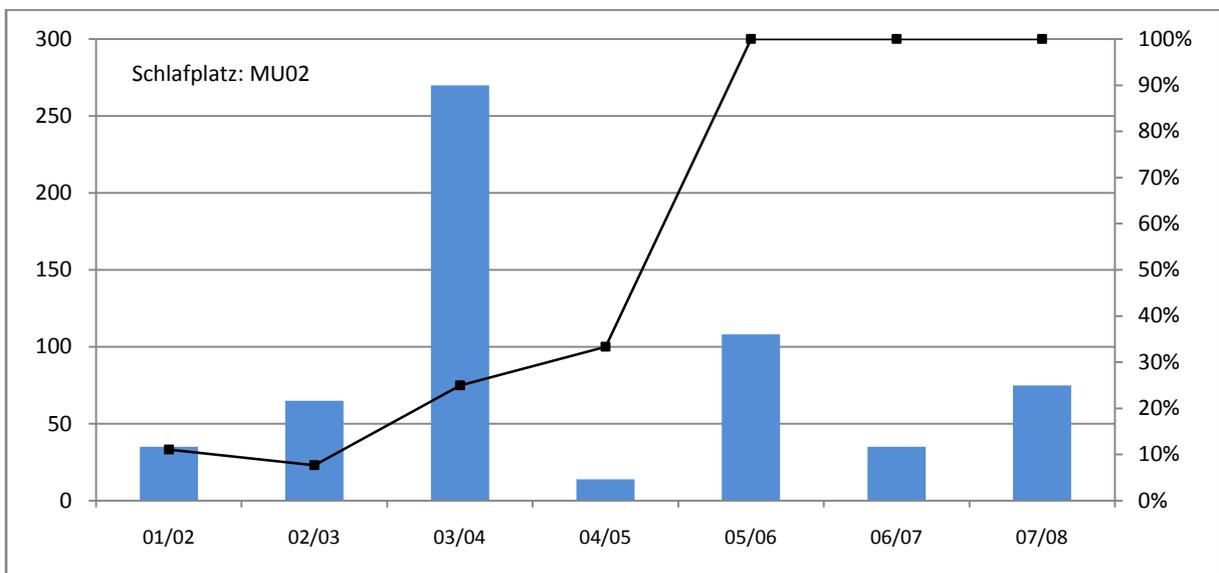
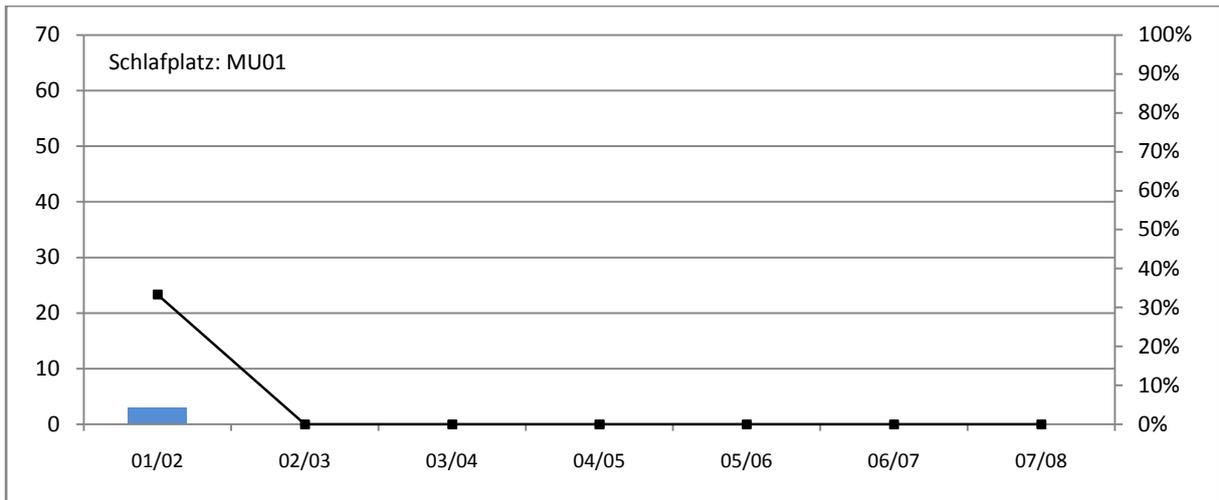


Abbildung 24: Die Kormoranbesetzung am Schlafplatz MU01, MU02 und MU03 vom Winterhalbjahr 2001/2002 bis 2007/2008. Auf der x-Achse sind die Jahre von Oktober bis Dezember und von Jänner bis März unterteilt. Auf der y-Achse, der Primärachse (*links*) sind die Individuenzahlen in Maximalzahlen dargestellt. Auf der y-Achse, der Sekundärachse (*rechts*) ist der Anteil der Zähltermine pro Jahr in Prozent dargestellt.

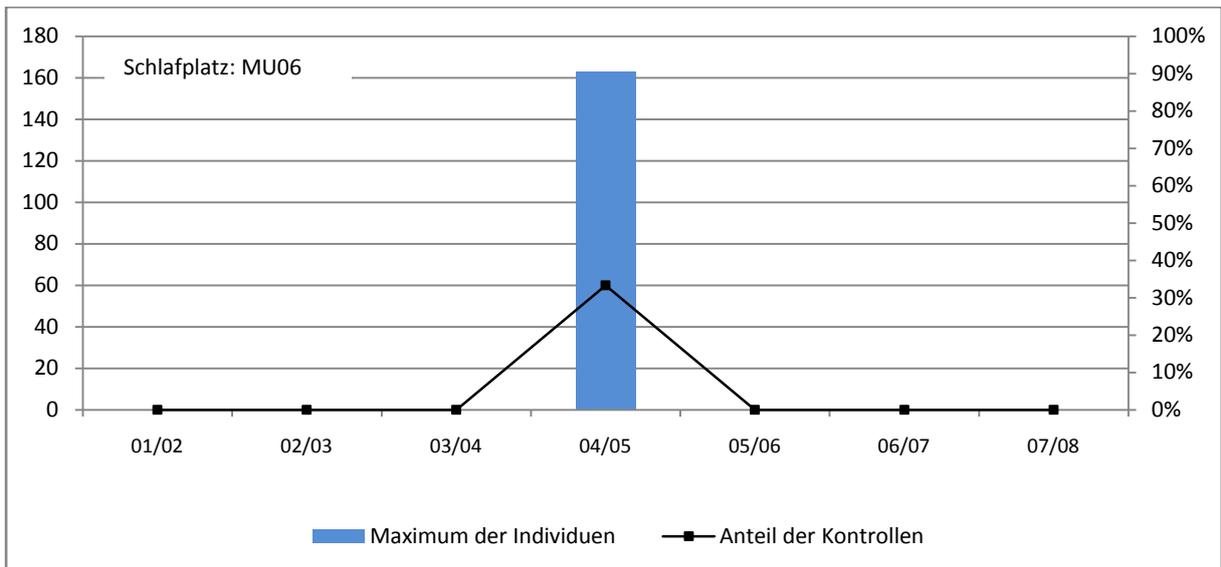
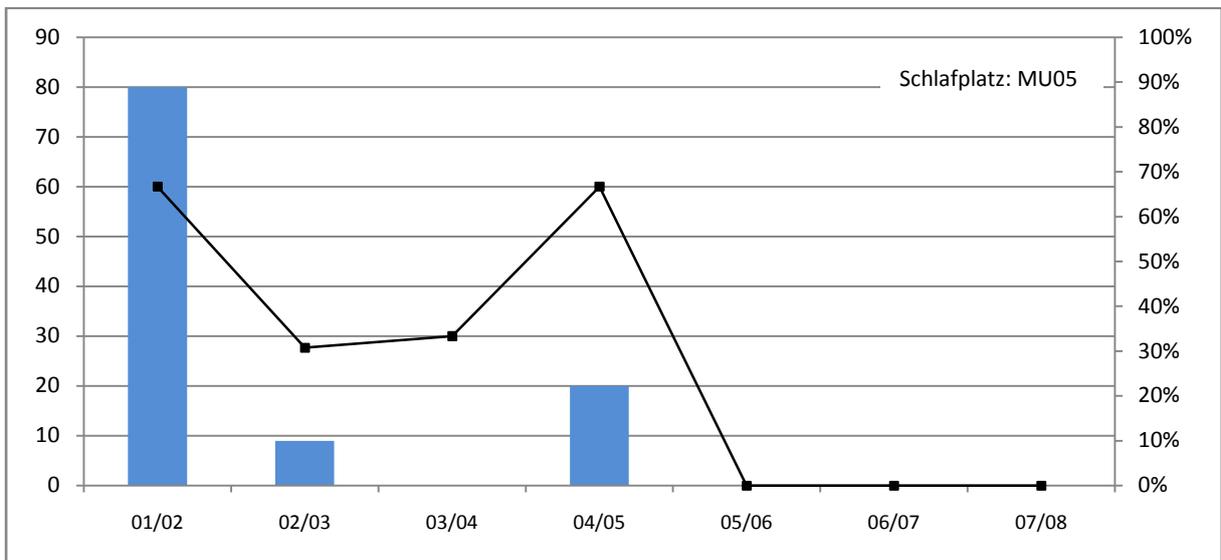
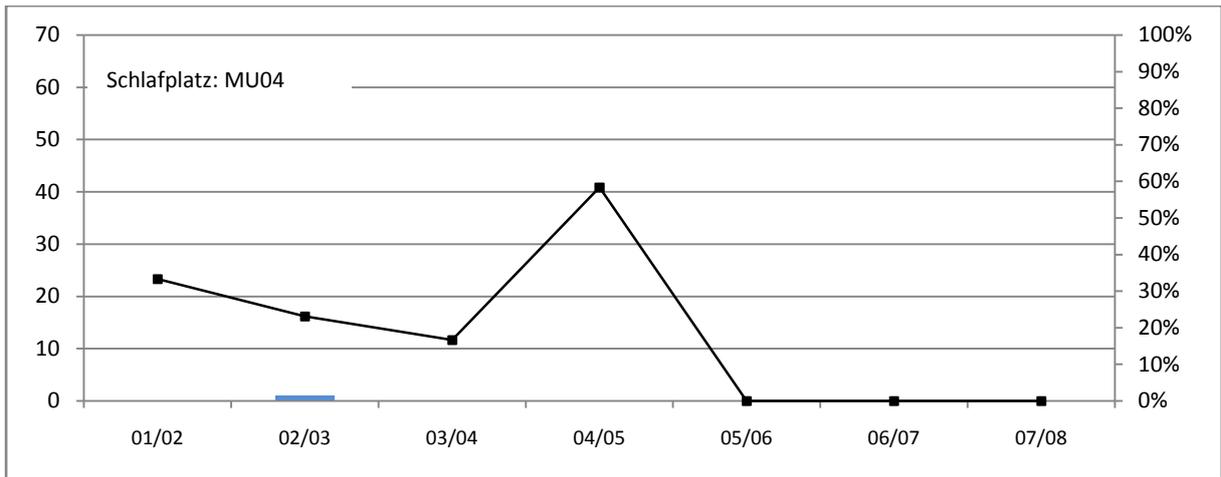


Abbildung 25: Die Kormoranbesetzung am Schlafplatz MU04, MU05 und MU06 vom Winterhalbjahr 2001/2002 bis 2007/2008. Auf der x-Achse sind die Jahre von Oktober bis Dezember und von Jänner bis März unterteilt. Auf der y-Achse, der Primärachse (*links*) sind die Individuenzahlen in Maximalzahlen dargestellt. Auf der y-Achse, der Sekundärachse (*rechts*) ist der Anteil der Zähltermine pro Jahr in Prozent dargestellt.

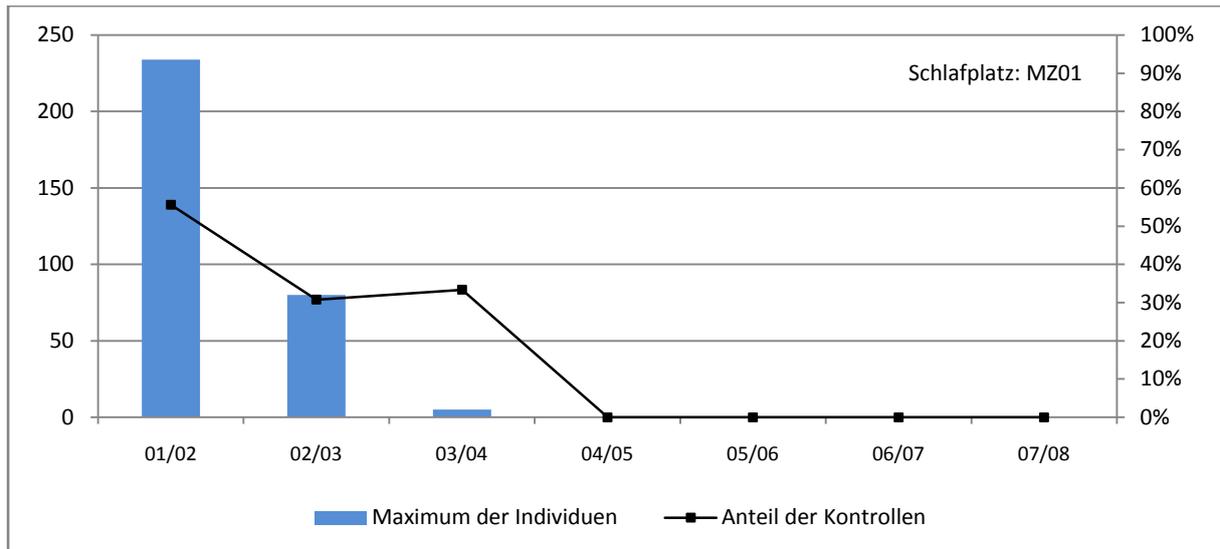


Abbildung 26: Die Kormoranbesetzung am Schlafplatz MZ01 vom Winterhalbjahr 2001/2002 bis 2007/2008. Auf der x-Achse sind die Jahre von Oktober bis Dezember und von Jänner bis März unterteilt. Auf der y-Achse, der Primärachse (*links*) sind die Individuenzahlen in Maximalzahlen dargestellt. Auf der y-Achse, der Sekundärachse (*rechts*) ist der Anteil der Zähltermine pro Jahr in Prozent dargestellt.

Abbildung 25 zeigt die nächsten drei Schlafplätze dieser Region, das sind MU04, MU05 und MU06. Ihre geographische Lage ist in **Abbildung 23** dargestellt. MU04 wies im ersten Teil des Untersuchungszeitraumes bis 2005/2006, bei bis zu 60 Prozent Kontrollen, 1 Individuum im Winterhalbjahr 2002/2003 auf. In weiterer Folge kam es zu keinen Zählungen mehr. Der Schlafplatz MU05 war die ersten zwei Winterhalbjahre besetzt, worauf nach einer Pause 2004/2005 wieder eine Besetzung erfolgte. Nach diesem Jahr, fanden keine Schlafplatzzählungen mehr statt. Das Maximum wurde 2001/2002 bei einer Zählungsauslastung von fast 70 Prozent mit 80 Individuen erreicht. Danach konnten noch 20 Tiere am Schlafplatz gezählt werden. Der darauf folgende Schlafplatz MU06 wurde nur einmal im Winterhalbjahr 2004/2005 gezählt. Dort wurde ein Maximum von über 160 Individuen verzeichnet.

Der letzte Schlafplatz dieser Region ist an der Mürz gelegen und wird mit MZ01 bezeichnet (siehe **Abbildung 26**). Datenaufnahmen fanden in der ersten Hälfte des Untersuchungszeitraumes statt. Bei einem Kontrollanteil von fast 60 Prozent konnten im Jahr 2001/2002 über 200 Tiere gezählt werden. Im nächsten Jahr wurden über 50 Tiere gezählt, bei unter 40 Prozent Kontrollen. Noch weniger waren es 2003/2004, wo nur mehr 5 Individuen maximal aufgezeichnet werden konnten.

Die durchschnittliche Besetzung der Schlafplätze, wie in **Abbildung 27** dargestellt ist, zeigt einen allgemein abnehmenden Trend für diese Region. Nach dem Durchschnitt von fast 50 Tieren kam es zu einem kleinen Abfall auf durchschnittlich 40 Kormorane, Das blieb bis

2004/2005 mehr oder weniger stabil bei dieser Zahl, wobei bis 2006/2007 ein Einbruch auf durchschnittlich 15 Tiere in dieser Region stattfand. Jedoch konnte sich die Zahl der Wintergäste auf rund 20 Tiere im letzten Jahr erholen.

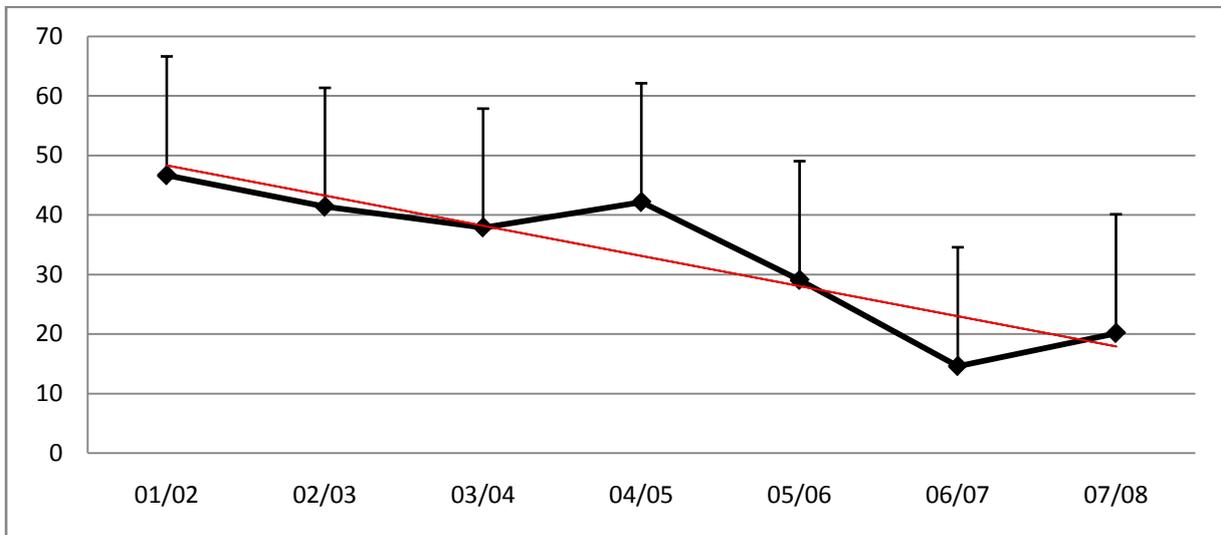


Abbildung 27: Durchschnittliche Besetzung der Schlafplätze in der Region III vom Winterhalbjahr 2001/2002 bis 2007/2008. Auf der x-Achse sind die Winterhalbjahre aufgetragen. Auf der y-Achse ist die durchschnittliche Besetzung pro Jahr mit Standardabweichung und Trendlinie dargestellt.

3.2.3.2 Abschnittskontrollen

Abschnittskontrollen fanden in der Region III nur bis zum Winterhalbjahr 2004/2005 statt. Bis dahin kam es bis zu 70 Kontrollen im Jahr. Das Maximum von über 250 Tieren wurde im Jahr 2003/2004 erreicht.

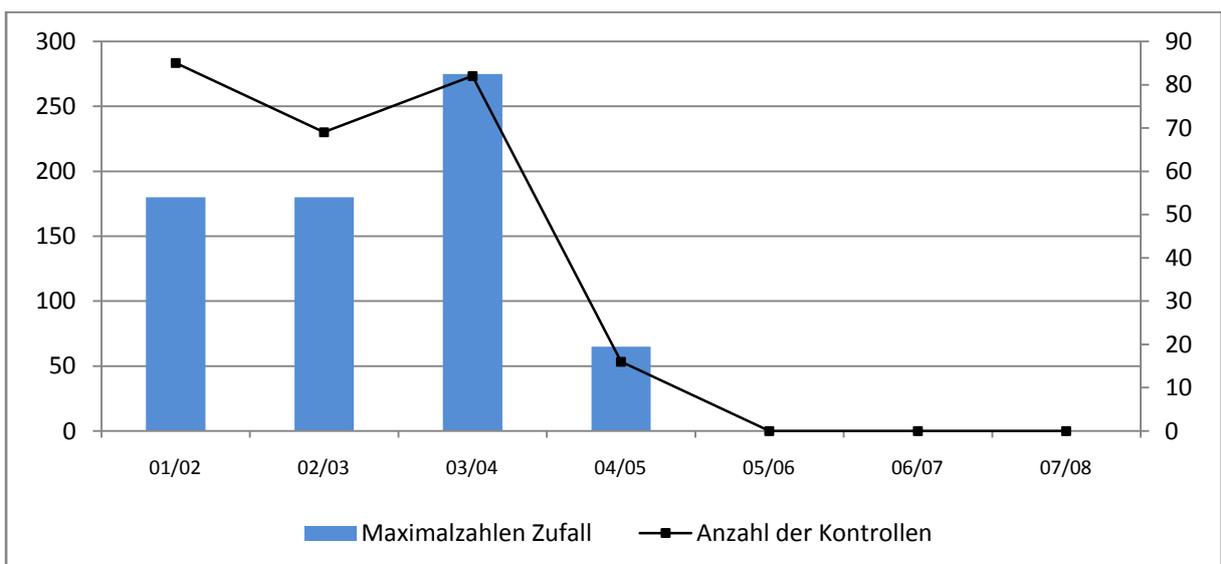


Abbildung 28: Ergebnis der Abschnittskontrollen in der Region III, vom Winterhalbjahr 2001/02 bis 2007/2008. Auf der x-Achse sind die Winterhalbjahre verzeichnet. Auf der y-Achse, der Primärachse (*links*) sind die Individuenzahlen in Maximalzahlen aufgezeigt. Auf der y-Achse, der Sekundärachse (*rechts*) ist die Anzahl der Sichtung pro Halbjahr eingezeichnet.

3.2.4 Region IV

3.2.4.1 Schlafplatzzählungen

Region IV bezieht sich auf das Mürztal von Neuberg bis Allerheiligen. Dort sind drei Schlafplätze MZ02, MZ03 und MZ04 innerhalb des Untersuchungszeitraumes registriert worden. **Tabelle 13** stellt die Nutzung jener Schlafplätze dar. Alle drei Schlafplätze wurden in nur binnen eines Jahres, innerhalb des Untersuchungszeitraumes, temporär genutzt. In **Abbildung 29** ist die geographische Lage der Schlafplätze noch einmal dargestellt.

Fluss	Schlafplatz	Datenaufnahme stattgefunden						
		01/02	02/03	03/04	04/05	05/06	06/07	07/08
MÜRZ	MZ02		temp					
		nein	ja	nein				
MÜRZ	MZ03			temp				
		nein		ja	nein			
MÜRZ	MZ04				temp	nicht b.	nicht b.	nicht b.
		nein			ja			

Tabelle 13: Übersicht über die Besetzung der Schlafplätze der Region IV: Der Schlafplatz mit zugehörigem Fluss ist nach den Datenaufnahmen pro Winterhalbjahr und der Art der Nutzung der Tiere eingeteilt. *nicht b.* = *nicht besetzt*. *temp* = *temporär*; *perm* = *permanent*.

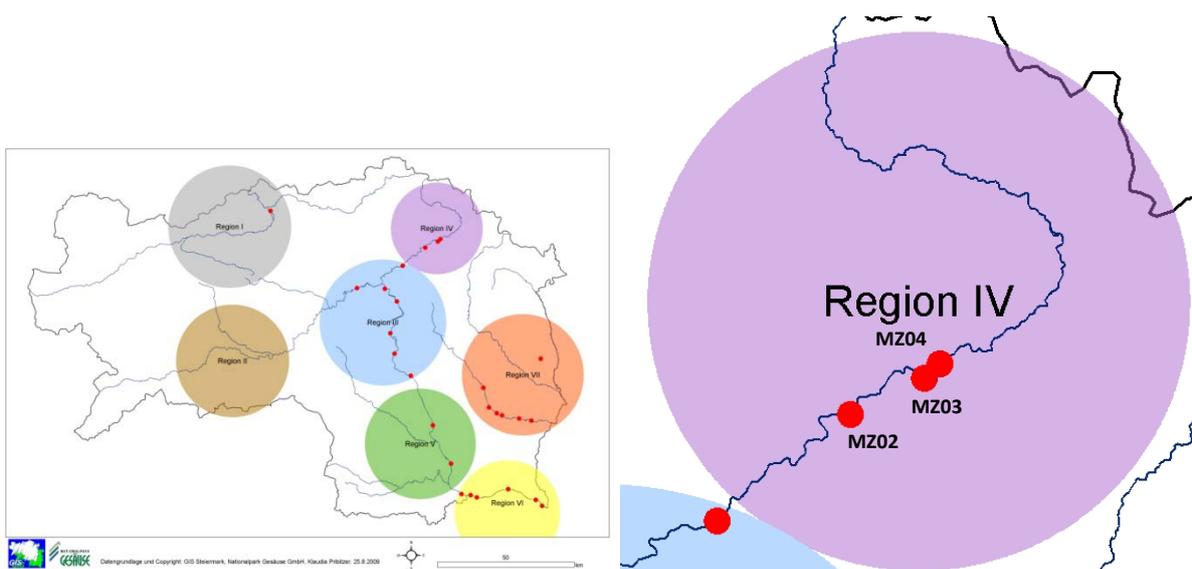


Abbildung 29: Übersicht über die Schlafplätze in der Region IV.

Bezüglich der Größe der Schlafplätze, wie in **Abbildung 51** dargestellt ist, zeigt sich, dass MZ02 und MZ04 mit einer geringen Besetzung und Anzahl der Kontrollen, sehr klein sind. Auch MZ03 zählt zu den kleineren Schlafplätzen, da das Maximum von 56 Tieren nur in einem Winter erreicht war.

Bei der Analyse der Schlafplätze der Region IV, wie sie in **Abbildung 31** dargestellt sind, ergab beim Schlafplatz MZ02, bei knapp 20 Prozent Kontrollen innerhalb des Jahres 2002/2003, weniger als 5 Individuen. Hierbei handelt es sich um das einzige Jahr, indem Zähltermine wahrgenommen wurden, innerhalb des Beobachtungszeitraums. Am Schlafplatz MZ03 konnten im Winterhalbjahr 2003/2004 fast 60 Individuen gezählt werden, wobei bis zu 40 Prozent Kontrollen stattfanden. Der Schlafplatz mit der Bezeichnung MZ04 wurde erst ab dem Winterhalbjahr 2004/2005 beobachtet. Im selbigen Jahr konnte ein Individuum, bei einem Kontrollanteil von knapp 40 Prozent, gezählt werden, während in weiterer Folge bei einer Kontrollauslastung von 100 Prozent keine Tiere mehr den Schlafplatz genutzt haben.

Abbildung 30 zeigt die mittlere Besetzung der gesamten Region IV. Nachdem sich im ersten Jahr keine Sichtungen aufzeichnen ließen, stieg die mittlere Kormoranzahl 2003/2004 auf knapp über 20 Tiere. Ab 2004/2005 konnten keine Tiere mehr beobachtet werden. Dabei ergibt sich auch die Tendenz, dass die Zahl der Wintergäste abnimmt.

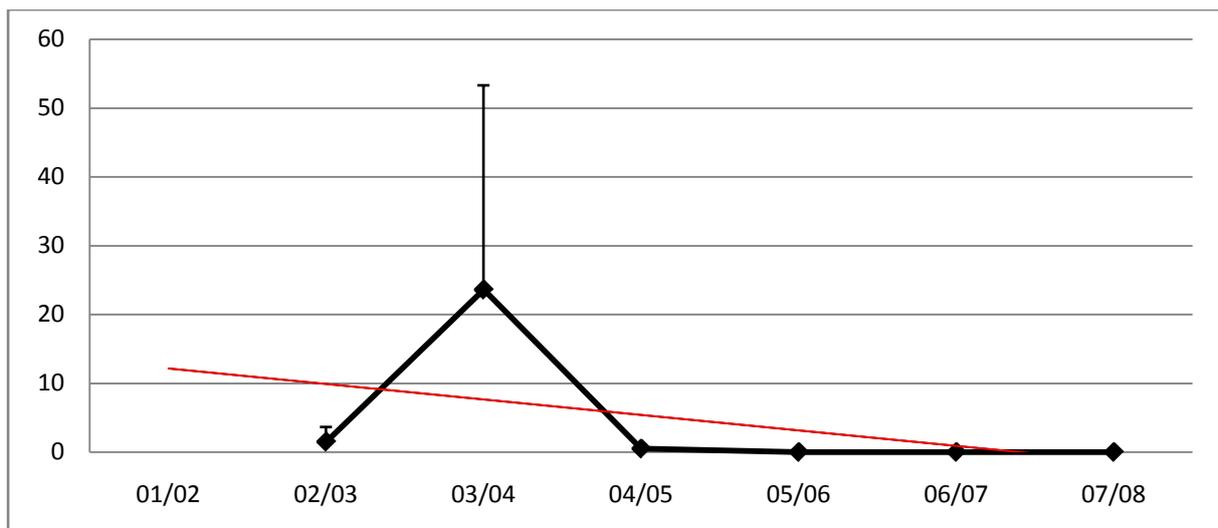


Abbildung 30: Durchschnittliche Besetzung der Schlafplätze in der Region IV vom Winterhalbjahr 2001/2002 bis 2007/2008. Auf der x-Achse sind die Winterhalbjahre aufgetragen. Auf der y-Achse ist die durchschnittliche Besetzung pro Jahr mit Standardabweichung und Trendlinie dargestellt.

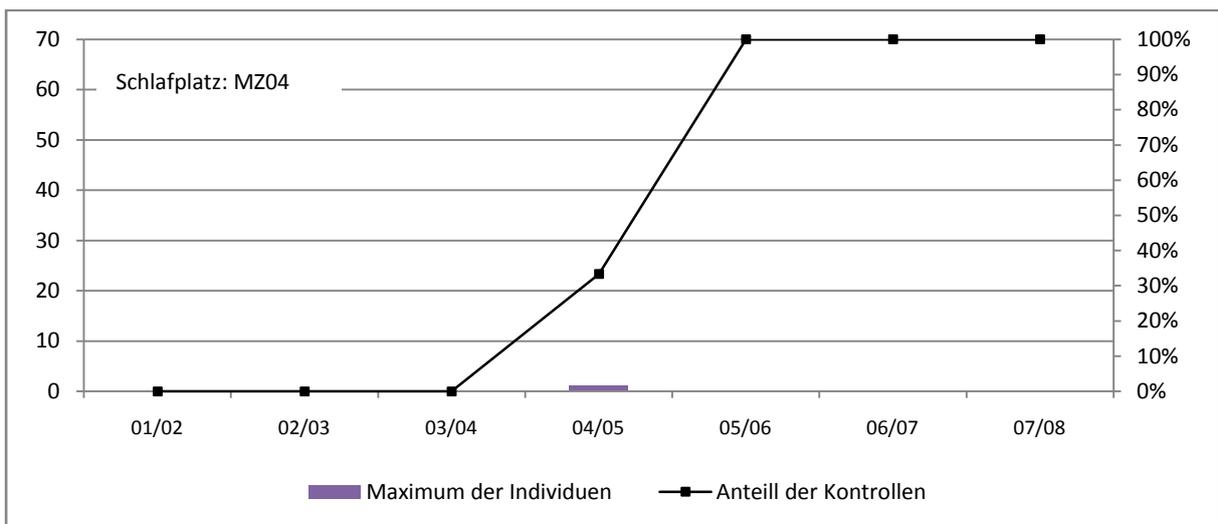
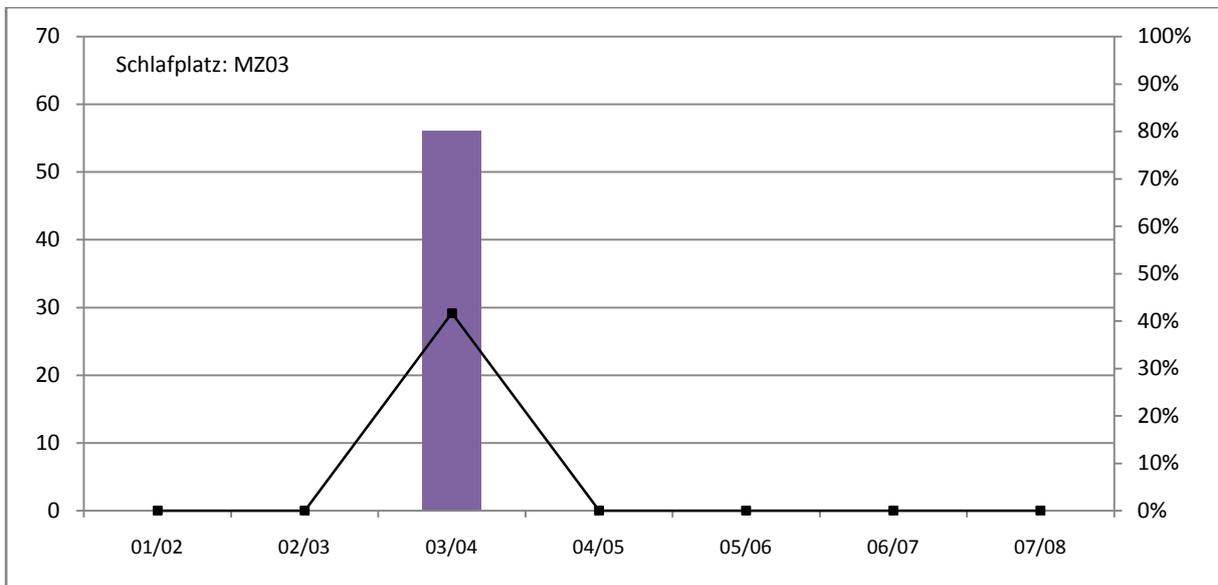
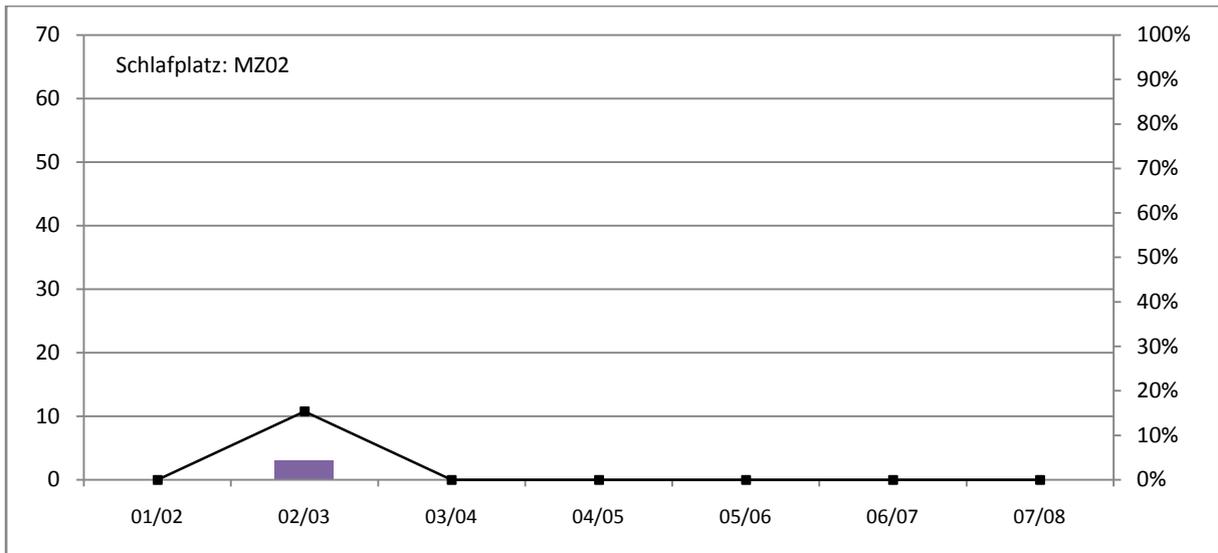


Abbildung 31: Die Kormoranbesetzung am Schlafplatz MZ02, MZ03 und MZ04 vom Winterhalbjahr 2001/2002 bis 2007/2008. Auf der x-Achse sind die Jahre von Oktober bis Dezember und von Jänner bis März unterteilt. Auf der y-Achse, der Primärachse (*links*) sind die Individuenzahlen in Maximalzahlen dargestellt. Auf der y-Achse, der Sekundärachse (*rechts*) ist der Anteil der Zähltermine pro Jahr in Prozent dargestellt.

3.2.4.2 Abschnittskontrollen

Wie schon in Region II und III haben nur im ersten Teil des Untersuchungszeitraumes Abschnittskontrollen stattgefunden. In den ersten 4 Jahren kam es immer zu einer Sichtung mit über 30 Tieren bei einer Beobachtungszahl von maximal 14. Das Maximum von 90 Individuen wurde bei 17 Beobachtungen im Winterhalbjahr 2003/2004 erreicht (siehe **Abbildung 32**).

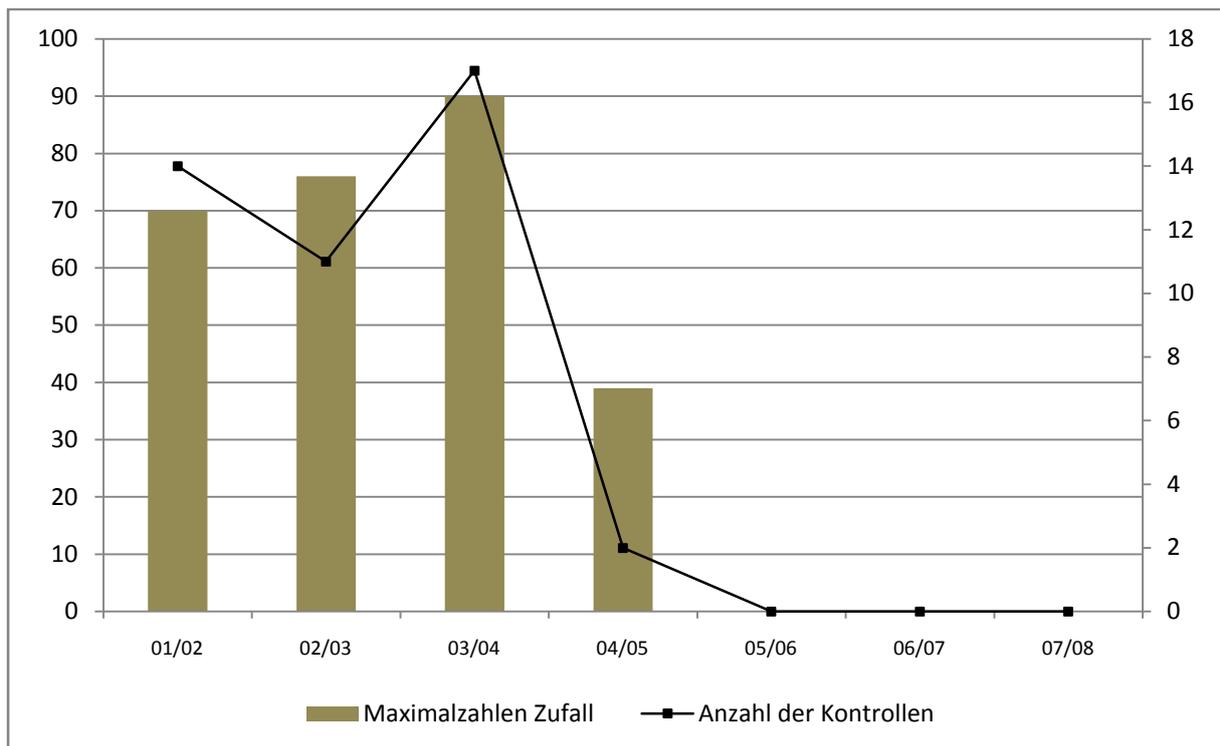


Abbildung 32: Ergebnis der Abschnittskontrollen in der Region IV vom Winterhalbjahr 2001/02 bis 2007/2008. Auf der x-Achse sind die Winterhalbjahre verzeichnet. Auf der y-Achse, der Primärachse (*links*) sind die Individuenzahlen in Maximalzahlen aufgezeigt. Auf der y-Achse, der Sekundärachse (*rechts*) ist die Anzahl der Sichtung pro Halbjahr eingezeichnet.

3.2.5 Region V

3.2.5.1 Schlafplatzzählungen

Innerhalb des Beobachtungszeitraumes sind in Region V zwei Schlafplätze registriert worden. Diese Region betrifft die Mur ab Feldkirchen bis Gralla und diverse Nebengewässer südlich von Graz, wie die Kainach, Sulm und Laßnitz. Die Schlafplätze MU07 und MU08 sind an der Mur. MU08 besteht aus zwei Schlafplätzen, die aufgrund der geringen Distanz zueinander in der Auswertung zu einem Schlafplatz zusammengelegt wurden. **Tabelle 14** gibt eine Übersicht über die Art der Besetzung der Schlafplätze pro Winterhalbjahr und **Abbildung 33** zeigt eine Übersicht über die Lage der Schlafplätze in dieser Region.

MU07 war nur 2004/2005 permanent besetzt und wurde die vorigen beiden Jahre als fraglich eingestuft. Die Jahre ab einschließlich 2005/2006 ist er nicht mehr untersucht worden. Der Schlafplatz MU08 war bis 2003/2004 temporär von Wintergästen genutzt. Ab dem nächsten Jahr fand dann eine permanente Nutzung des Schlafplatzes statt.

Die Größe der Schlafplätze wird in Abbildung 53 dargestellt. Bei guter Dokumentation und Maxima über 100 Tiere, handelt es sich bei MU08 um einen den größten Schlafplatz in der Steiermark. Kleiner und deutlich weniger gut dokumentiert zeigt sich der Schlafplatz MU07.

Fluss	Schlafplatz	Datenaufnahme stattgefunden						
		01/02	02/03	03/04	04/05	05/06	06/07	07/08
	MU07		<i>fraglich</i>	<i>fraglich</i>	<i>perm</i>			
		nein	ja			nein		
	MU08 (2 Schlafplätze)	<i>temp</i>	<i>temp</i>	<i>temp</i>	<i>perm</i>	<i>perm</i>	<i>perm</i>	<i>perm</i>
		ja						

Tabelle 14: Übersicht über die Besetzung der Schlafplätze der Region V. Der Schlafplatz mit zugehörigem Fluss ist nach den Datenaufnahmen pro Winterhalbjahr und der Art der Nutzung der Tiere eingeteilt. *nicht b.* = *nicht besetzt*. *temp* = *temporär*; *perm* = *permanent*.

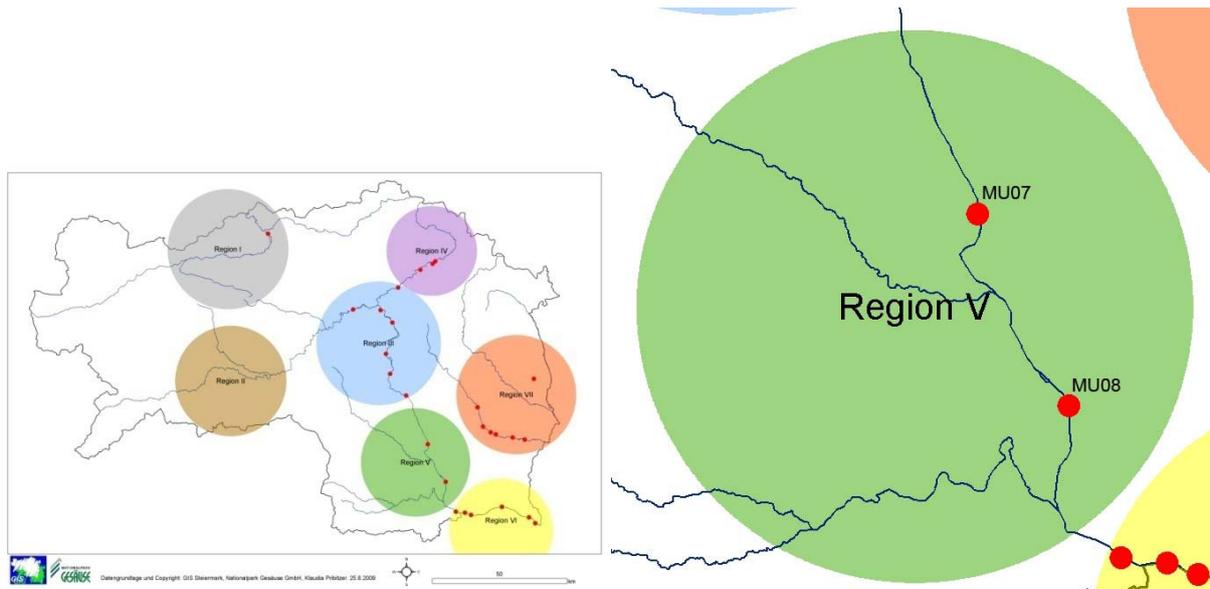


Abbildung 33: Übersicht über die Schlafplätze in der Region V.

Die maximale Schlafplatzbesetzung von MU07 und MU08 der Region V sind in **Abbildung 34** dargestellt. Für MU07 ergab sich im Winterhalbjahr 2004/2005, bei einem Kontrollanteil von 100 Prozent, ein Maximum 45 Tieren. In den beiden vorherigen Jahren konnten bei 10 Prozent der Gesamtkontrollen, für 2002/2003 8 Tiere und für 2003/2004 2 Tiere, gezählt werden. Ab 2005/2006 fanden keine Kontrollen mehr statt.

Anders zeigt sich das Bild am Schlafplatz MU08. Dieser wurde innerhalb aller Untersuchungsjahre kontrolliert, wobei er ab 2005/2006 immer zu 100 Prozent überwacht wurde. Das Maximum ergab sich im ersten Jahr mit über 450 übernachtenden Tieren. Bis zum Winterhalbjahr 2005/2006 sank die Maximalzahl am Schlafplatz auf knapp 170. Nach diesem Rückgang, konnte wieder eine Zunahme bis 290 Kormorane im letzten Jahr festgestellt werden.

Abbildung 35 zeigt die durchschnittliche Besetzung der Schlafplätze in der Region V. Im Großen und Ganzen zeigt sich eine gleichbleibende Tendenz, wobei im Jahr 2004/2005 ein Rückgang, von durchschnittlich 200 Tieren auf rund 50 Tiere, stattgefunden hat. Bis zum Ende des Untersuchungszeitraumes konnte sich die mittlere Kormoranzahl, dieser Region, schließlich wieder auf rund 200 Tiere erholen.

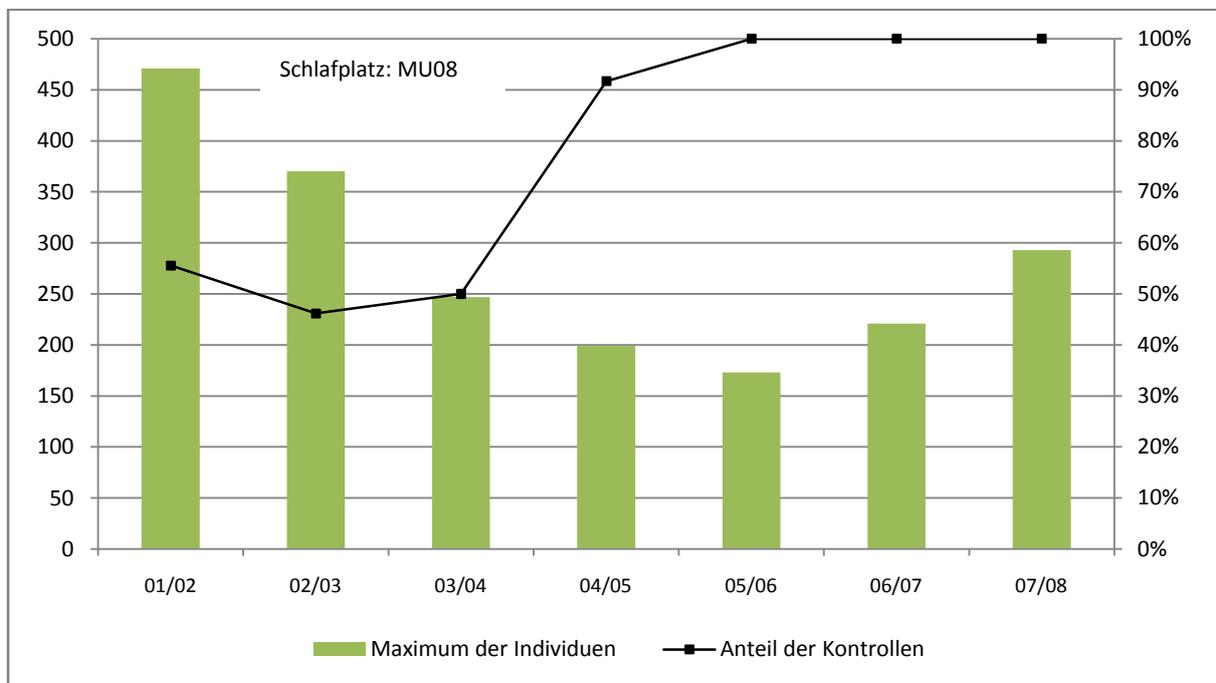
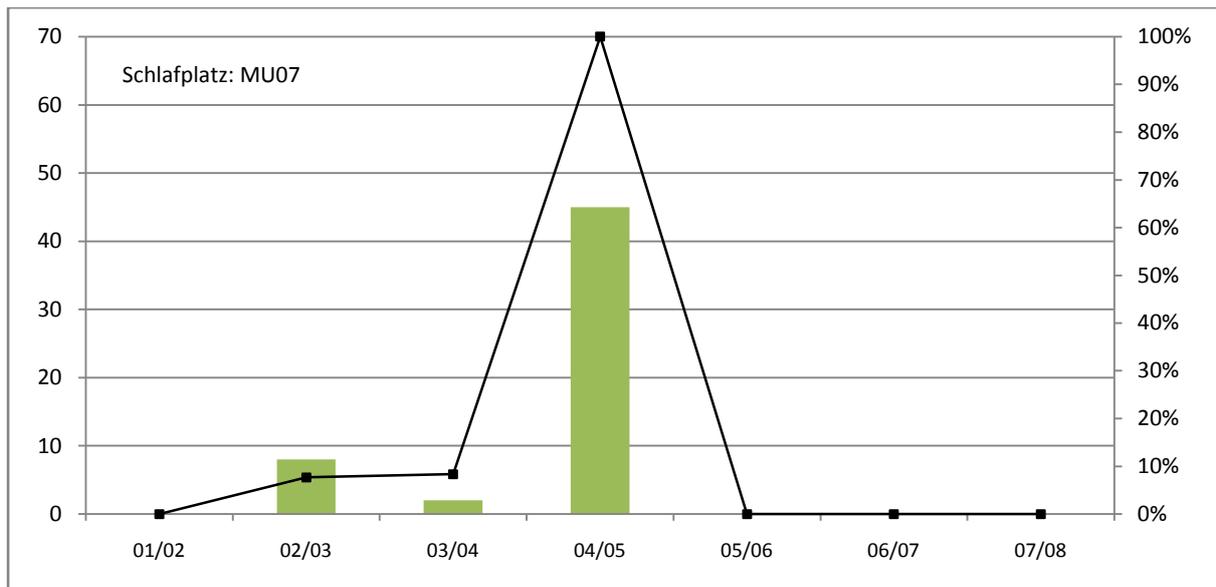


Abbildung 34: Die Kormoranbesetzung am Schlafplatz MU07 und MU08 vom Winterhalbjahr 2001/2002 bis 2007/2008. Auf der x-Achse sind die Jahre von Oktober bis Dezember und von Jänner bis März unterteilt. Auf der y-Achse, der Primärachse (*links*) sind die Individuenzahlen in Maximalzahlen dargestellt. Auf der y-Achse, der Sekundärachse (*rechts*) ist der Anteil der Zähltermine pro Jahr in Prozent dargestellt.

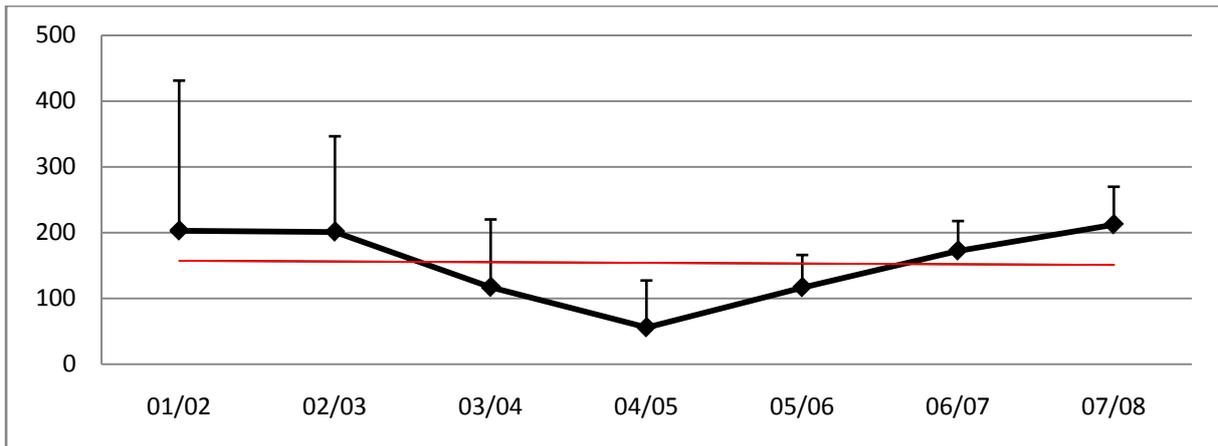


Abbildung 35: Durchschnittliche Besetzung der Schlafplätze in der Region V vom Winterhalbjahr 2001/2002 bis 2007/2008. Auf der x-Achse sind die Winterhalbjahre aufgetragen. Auf der y-Achse ist die durchschnittliche Besetzung pro Jahr mit Standardabweichung und Trendlinie dargestellt.

3.2.5.1 Abschnittskontrollen

In Region V fanden durchgehend Abschnittskontrollen und Zufallsbeobachtungen statt. Am meisten Beobachtungen mit gleichzeitigem Maximum an gesichteten Kormoranen ergab sich im Winterhalbjahr 2002/2003 mit über 350 Tieren. Bis 2004/2005 kam es zu Sichtungen über 150 Individuen. Nach den Jahren 2005/2006 und 2006/2007, die jeweils über 50 Tiere verzeichnen ließen, kam es 2007/2008 noch zu einer Sichtung von über 200 Kormoranen.

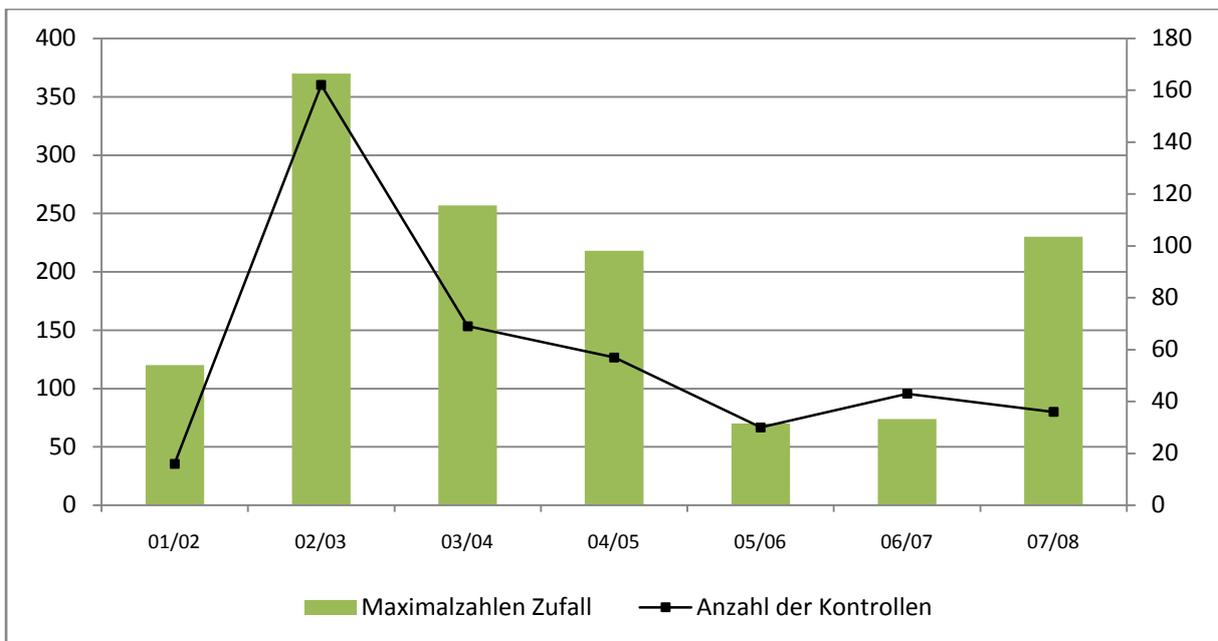


Abbildung 36: Ergebnis der Abschnittskontrollen in der Region V, vom Winterhalbjahr 2001/02 bis 2007/2008. Auf der x-Achse sind die Winterhalbjahre verzeichnet. Auf der y-Achse, der Primärachse (*links*) sind die Individuenzahlen in Maximalzahlen aufgezeigt. Auf der y-Achse, der Sekundärachse (*rechts*) ist die Anzahl der Sichtung pro Halbjahr eingezeichnet.

3.2.6 Region VI

3.2.6.1 Schlafplatzzählungen

Die Region VI weist insgesamt sechs Schlafplätze auf, deren Nutzungsart in **Tabelle 15** dargestellt ist. Es handelt sich um die Schlafplätze MU09 bis MU14. Diese Region wird „Grenzmur“ genannt und beginnt nach Gralla und reicht bis Kellerdorf, bis zur Landesgrenze. **Abbildung 37** zeigt die geographische Lage der Schlafplätze in der Region VI. Durchgehend fand hier bei keinem Schlafplatz eine Besetzung statt. Alle Schlafplätze der Region, bis auf den Schlafplatz MU13, konnten nur als fraglich eingestuft werden. MU13 war 2004/2005 sogar permanent besucht und wies danach, mit einer Besetzungspause 2006/2007, eine temporäre Nutzung auf.

Die Schlafplätze dieser Region sind eher klein und sind nur lückenhaft dokumentiert. Bei MU09 bis MU11 handelt es sich um sehr kleine Standorte, die, wie oben erwähnt, nicht als Schlafplatz bestätigt werden konnten. MU12 bis MU14 sind hingegen mittelgroße Schlafplätze, die aber, bis auf MU13, sehr wenig untersucht wurden (siehe **Abbildung 50**).

Fluss	Schlafplatz	Datenaufnahme stattgefunden						
		01/02	02/03	03/04	04/05	05/06	06/07	07/08
MUR	MU09		<i>fraglich</i>					
		nein	ja	nein				
MUR	MU10		<i>fraglich</i>					
		nein	ja	nein				
MUR	MU11	<i>fraglich</i>	<i>nicht b.</i>	<i>nicht b.</i>				
		ja			nein			
MUR	MU12	<i>fraglich</i>	<i>fraglich</i>	<i>nicht b.</i>				
		ja			nein			
MUR	MU13				<i>perm</i>	<i>temp</i>	<i>nicht b.</i>	<i>temp</i>
		nein			ja			
MUR	MU14		<i>fraglich</i>			<i>nicht b.</i>		
		nein	ja	nein	ja			

Tabelle 15: Übersicht über die Besetzung der Schlafplätze der Region VI. Der Schlafplatz mit zugehörigem Fluss ist nach den Datenaufnahmen pro Winterhalbjahr und der Art der Nutzung der Tiere eingeteilt. *nicht b.* = *nicht besetzt*. *temp* = *temporär*; *perm* = *permanent*.

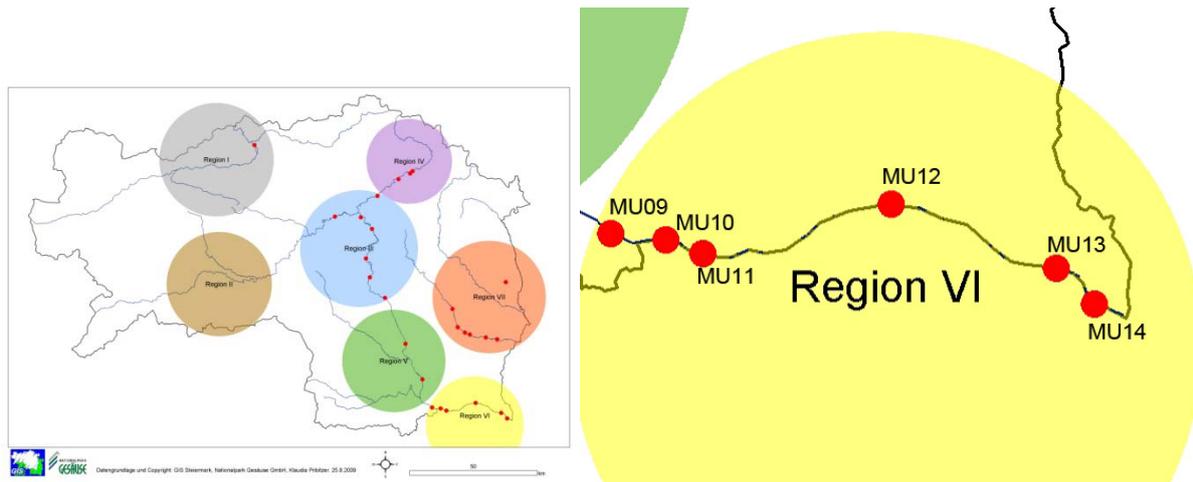


Abbildung 37: Übersicht über die Schlafplätze in der Region VI.

In **Abbildung 39** sind die Schlafplätze MU09 bis MU11 dargestellt. Bei allen drei Schlafplätzen wurden nur im ersten Teil des Untersuchungszeitraumes Zähltermine wahrgenommen und galten hier nur jeweils einmal als fraglich. MU09 konnte bei einem 10 prozentigem Kontrollanteil kein Individuum vorweisen. Bei gleicher Kontrollqualität wurde am Schlafplatz MU10 ein Kormoran ebenfalls im Jahr 2002/2003 gezählt. MU11 hingegen, wurde bis zum Winterhalbjahr 2003/2004 beobachtet und für das Jahr 2001/2002 ergab sich eine maximale Zahl von 5 Tieren am Schlafplatz, bei einem Kontrollanteil von 20 Prozent.

Abbildung 40 zeigt die nächsten drei Schlafplätze dieser Region. Im Jahr 2001/2002 und 2002/2003 wurden auf dem Schlafplatz MU12 erst über 20, dann über 30, Individuen gezählt. Ab dem Winterhalbjahr 2003/2004 fanden an diesem Schlafplatz keine Untersuchungen mehr statt. Der Schlafplatz MU13 wurde erst in der zweiten Hälfte des Untersuchungszeitraumes in die Schlafplatzzählungen aufgenommen. Ab dem Jahr 2004/2005 kam es immer zu einem Kontrollanteil von 100 Prozent. Das Maximum von über 70 Tieren, welches im Halbjahr 2004/2005 aufgezeichnet wurde, konnte in den nachfolgenden Jahren nicht mehr gezählt werden. Im Jahr 2005/2006 wurden noch maximal 40 Tiere gezählt und nach einem Jahr Besetzungspause waren noch einem Maximum von knapp über 10 Kormoranen, als Übernachtungsgäste anwesend. Beim letzten Schlafplatz dieser Region handelt es sich um MU14. Dieser wurde mit Unterbrechungen nur im ersten Teil des Untersuchungszeitraumes aufgenommen. Im Jahr 2002/2003 wurden knapp über 80 Tiere, bei einem Kontrollanteil zwischen 20 bis 30 Prozent, maximal gezählt. Zwar wurde der Standort 2004/2005 noch kontrolliert, doch fanden sich keine Wintergäste mehr ein.

Die durchschnittliche Besetzung aller Schlafplätze innerhalb der Region VI ist in **Abbildung 38** dargestellt. Auch hier ist allgemein eine abnehmende Tendenz der mittleren Kormoranzahlen zu sehen. Der höchste Durchschnitt ergab sich für 2002/2003 mit rund 20 Tieren, worauf im Jahr 2003/2004 keine Datenaufnahme stattgefunden hat. Im Jahr darauf waren im Mittel noch 10 Kormorane an den Schlafplätzen, worauf sich, nach einem Jahr Besetzungspause, noch ein Durchschnitt von 2 Individuen ergeben hat.

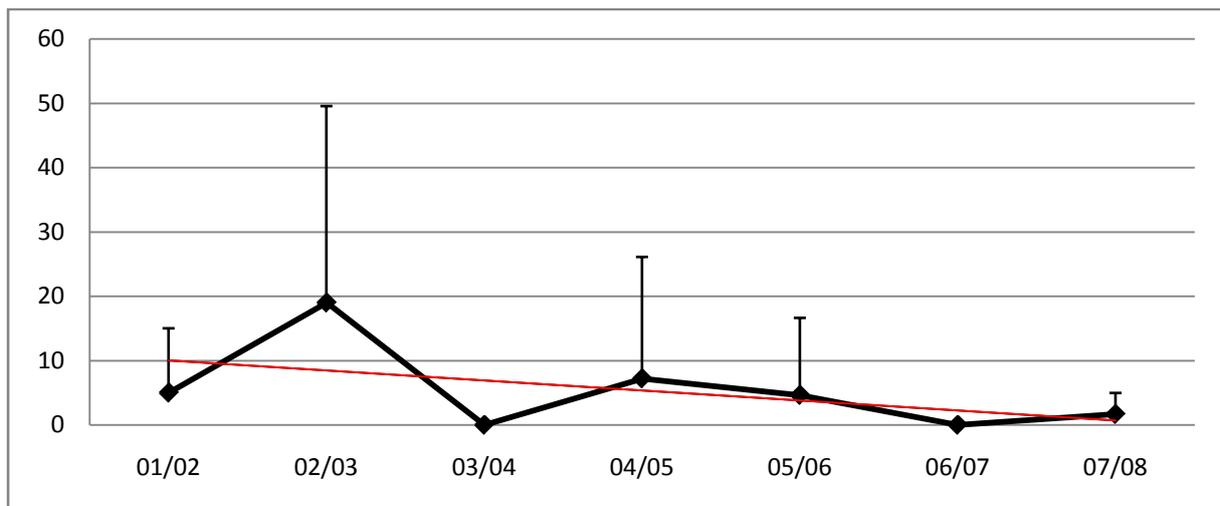


Abbildung 38: Durchschnittliche Besetzung der Schlafplätze in der Region VI vom Winterhalbjahr 2001/2002 bis 2007/2008. Auf der x-Achse sind die Winterhalbjahre aufgetragen. Auf der y-Achse ist die durchschnittliche Besetzung pro Jahr mit Standardabweichung und Trendlinie dargestellt.

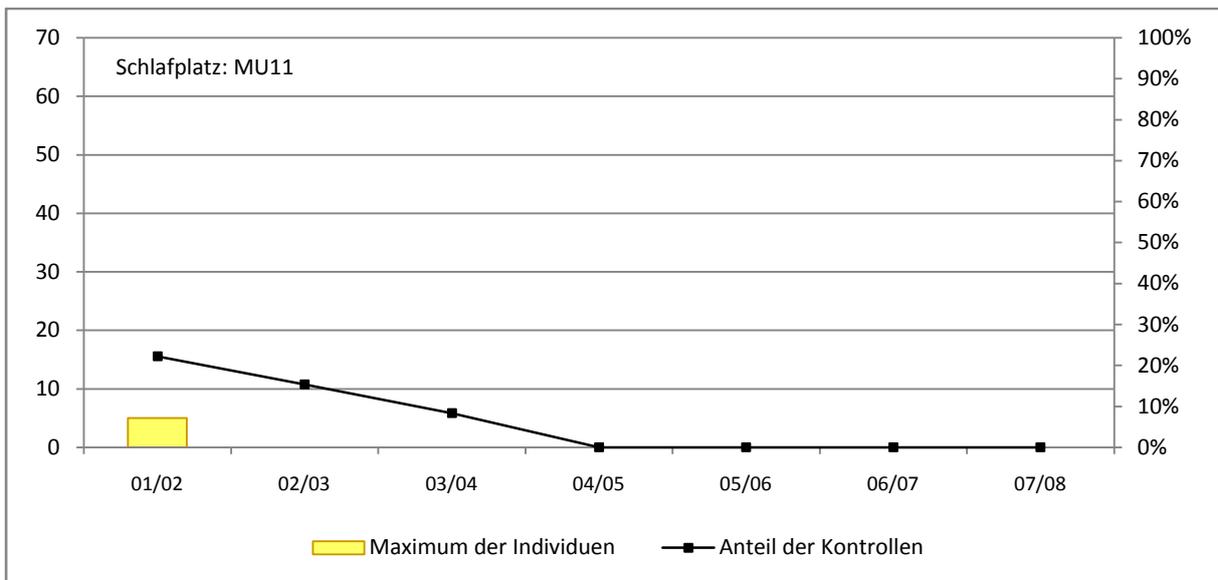
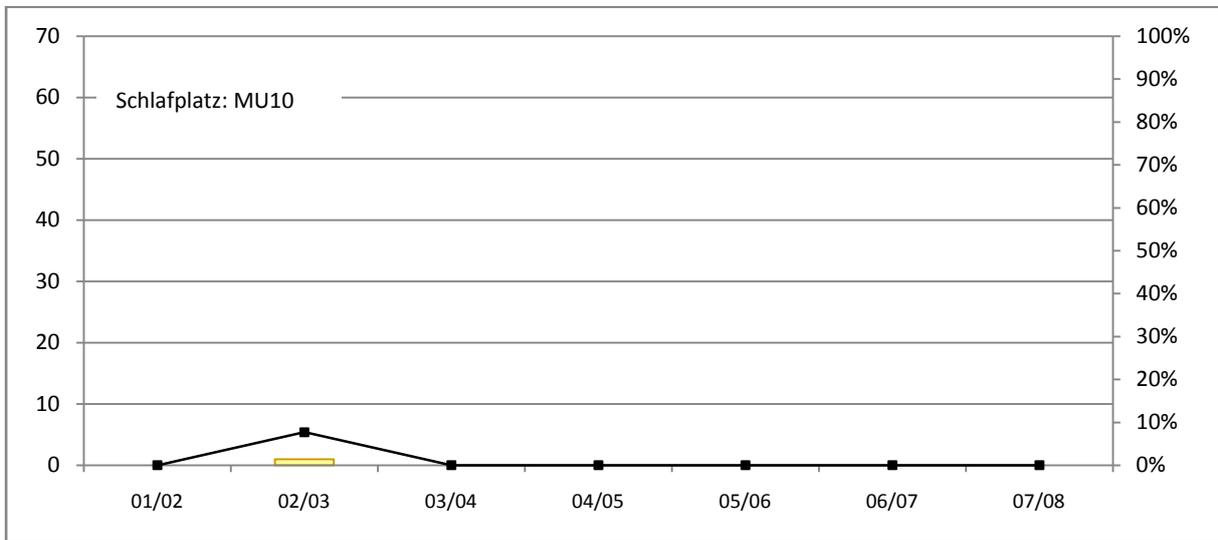
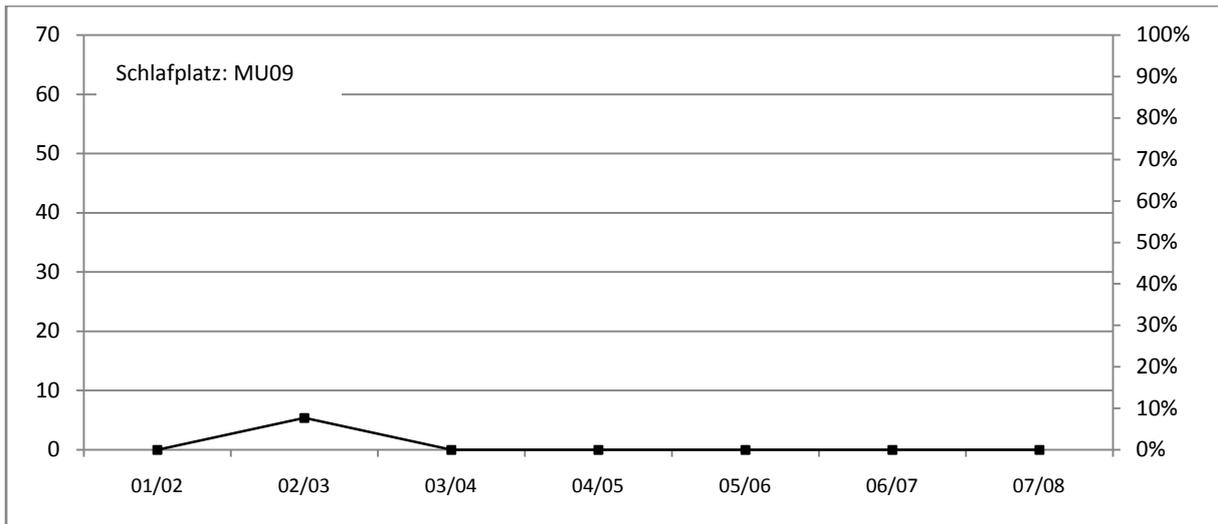


Abbildung 39: Die Kormoranbesetzung am Schlafplatz MU09, MU10 und MU11 vom Winterhalbjahr 2001/2002 bis 2007/2008. Auf der x-Achse sind die Jahre von Oktober bis Dezember und von Jänner bis März unterteilt. Auf der y-Achse, der Primärachse (*links*) sind die Individuenzahlen in Maximalzahlen dargestellt. Auf der y-Achse, der Sekundärachse (*rechts*) ist der Anteil der Zähltermine pro Jahr in Prozent dargestellt.

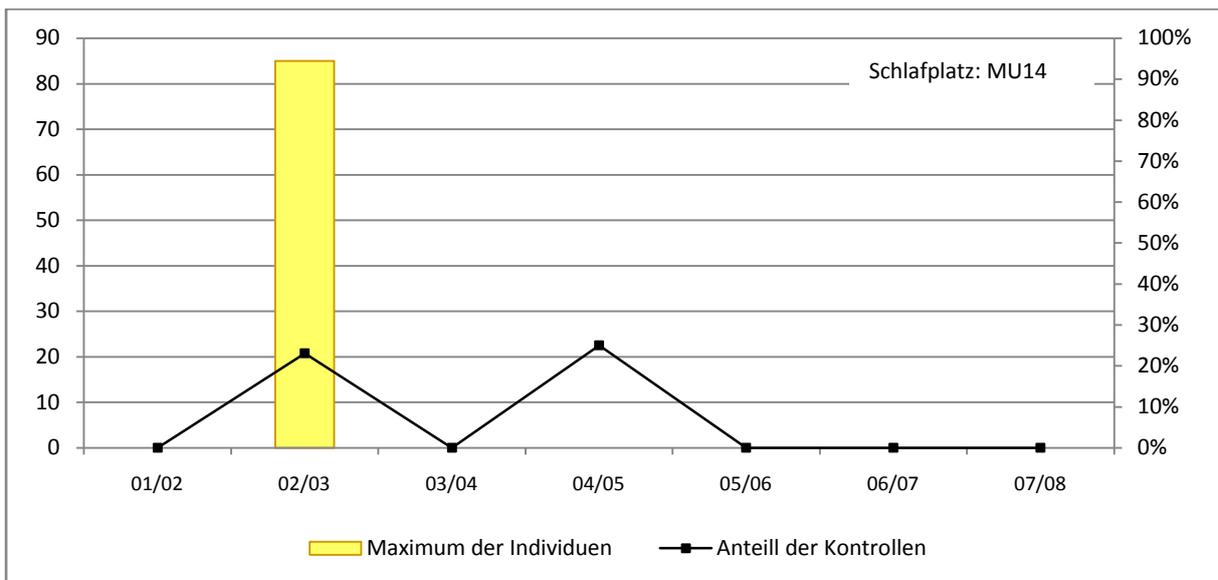
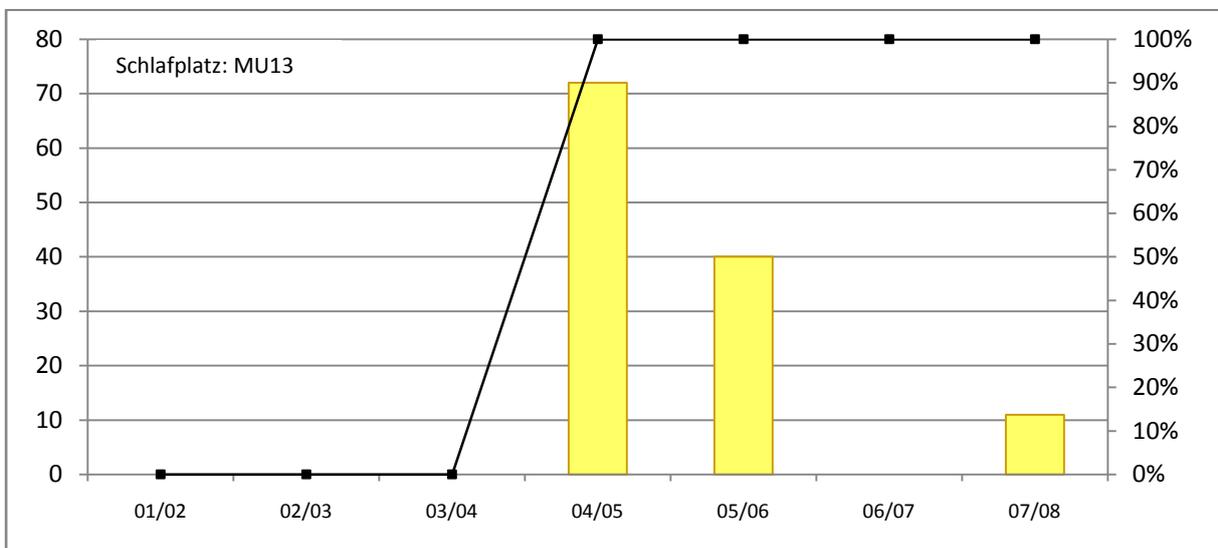
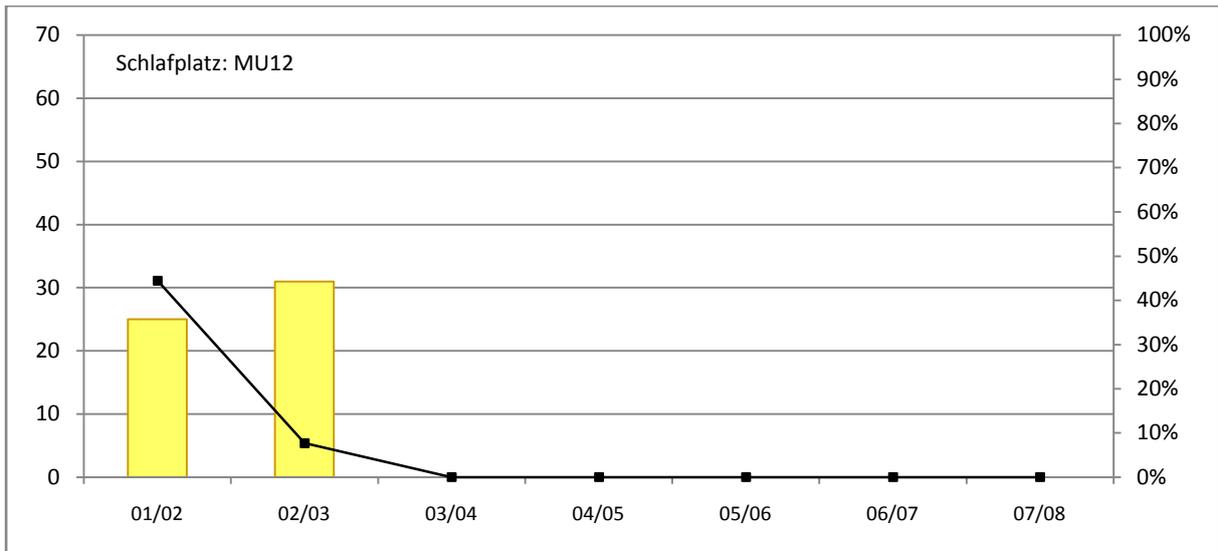


Abbildung 40 Die Kormoranbesetzung am Schlafplatz MU12, MU13 und MU14 vom Winterhalbjahr 2001/2002 bis 2007/2008. Auf der x-Achse sind die Jahre von Oktober bis Dezember und von Jänner bis März unterteilt. Auf der y-Achse, der Primärachse (*links*) sind die Individuenzahlen in Maximalzahlen dargestellt. Auf der y-Achse, der Sekundärachse (*rechts*) ist der Anteil der Zähltermine pro Jahr in Prozent dargestellt.

3.2.6.1 Abschnittskontrollen

Zufallssichtungen und Zahlen von Abschnittskontrollen gab es in allen untersuchten Jahren in der Region VI. Im ersten Teil des Untersuchungszeitraumes kam es häufiger zu Sichtungen, wobei hier auch das Maximum von 100 Tieren verzeichnet wurde. Nach kleineren Trupps von maximal knapp über 20 Tieren, stieg die Sichtungszahl auf über 60 an. Nach dem Jahr 2004/2005 wurden kontinuierlich weniger Tiere gezählt werden. 2007/2008 wurde hingegen wieder ein größerer Trupp verzeichnet.

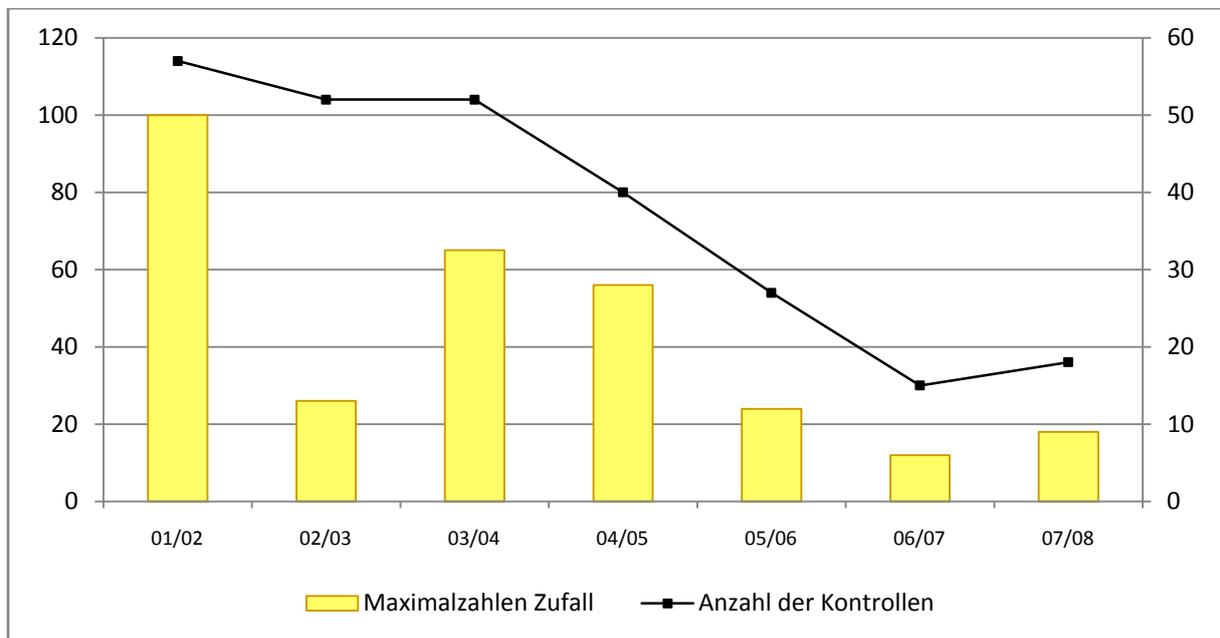


Abbildung 41: Ergebnis der Abschnittskontrollen in der Region VI, vom Winterhalbjahr 2001/02 bis 2007/2008. Auf der x-Achse sind die Winterhalbjahre verzeichnet. Auf der y-Achse, der Primärachse (*links*) sind die Individuenzahlen in Maximalzahlen aufgezeigt. Auf der y-Achse, der Sekundärachse (*rechts*) ist die Anzahl der Sichtung pro Halbjahr eingezeichnet.

3.2.7 Region VII

3.2.7.1 Schlafplatzzählungen

Die Schlafplätze der Region VII sind an der Raab: RA01 bis RA06 und an der Safen: SA01. Die Region der Oststeiermark ist innerhalb dieses Untersuchungszeitraumes mit insgesamt sieben registrierten Schlafplätzen vertreten. In der **Tabelle 16** ist eine Übersicht über die Schlafplätze und die Art der Besetzung aufgelistet. Einzig RA01 wurde in allen Jahren durchgehend zumindest temporär besetzt. Nur bis 2004/2005 wurden die Schlafplätze RA02, RA03 und SA01 temporär genutzt. Eine Datenaufnahme ab 2004/2005 fand an den Schlafplätzen RA04-RA06 statt, wobei letztere auch zweimal permanent besetzt war. Die anderen beiden wurden zumindest temporär genutzt. **Abbildung 42** liefert eine geographische Übersicht über die sieben Schlafplätze innerhalb der Region VII.

Fluss	Schlafplatz	Datenaufnahme stattgefunden						
		01/02	02/03	03/04	04/05	05/06	06/07	07/08
RAAB	RA01	temp	perm	perm	temp	temp	perm	temp
		ja						
RAAB	RA02		temp	temp				
		nein	ja		nein			
RAAB	RA03		temp					
		nein	ja	nein				
RAAB	RA04				temp	nicht b.	temp	temp
		nein			ja			
RAAB	RA05					nicht b.	temp	temp
		nein				ja		
RAAB	RA06				perm	nicht b.	temp	perm
		nein			ja			
SAFEN	SA01	temp	temp		temp			
		ja		nein	ja	nein		

Tabelle 16: Übersicht über die Besetzung der Schlafplätze der Region VII. Der Schlafplatz mit zugehörigem Fluss ist nach den Datenaufnahmen pro Winterhalbjahr und der Art der Nutzung der Tiere eingeteilt. *nicht b.* = nicht besetzt. *temp* = temporär; *perm* = permanent.

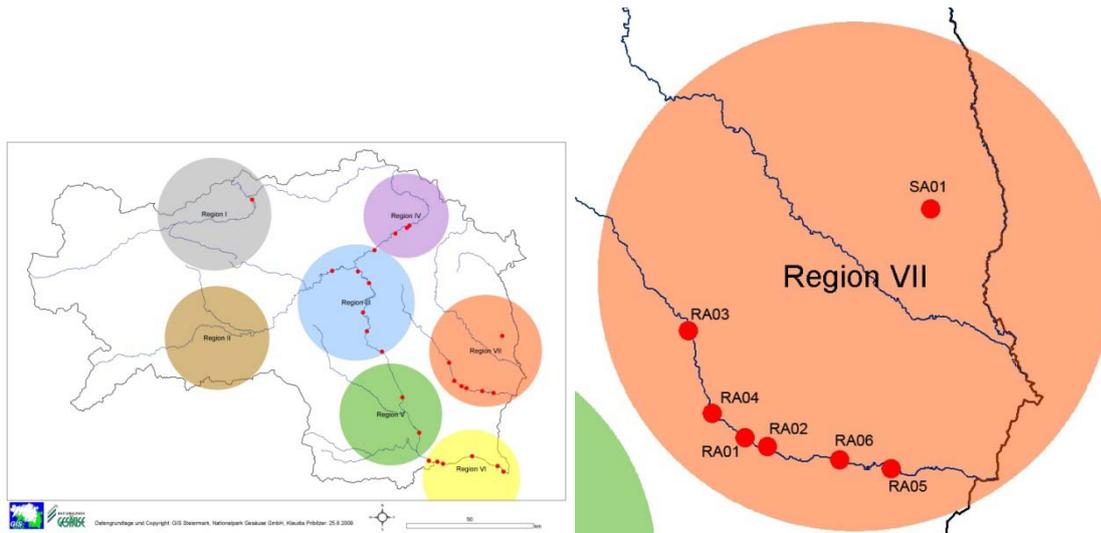


Abbildung 42: Übersicht über die Schlafplätze in der Region VII.

Abbildung 43 zeigt die Schlafplätze RA01 bis RA03. Der Schlafplatz RA01 ist der am besten untersuchte dieser Region. Es fanden im gesamten Untersuchungszeitraum Kontrollen statt, wobei in der ersten Hälfte zwischen 20 und 60 Prozent Zählungen und in der zweiten Hälfte 100 Prozent Schlafplatzbegehungen, verzeichnet wurden. Ein Anstieg kann vom Jahr 2001/2002 bis 2003/2004 auf über 50 Individuen verzeichnet werden. Danach wurde das Minimum der Maximalzahlen 2004/2005 bei knapp über 10 Kormoranen gezählt. Von diesem Jahr weg stieg die Zahl wieder kontinuierlich an, bis die Maximalbesetzung bei über 60 Individuen im Winterhalbjahr 2007/2008 aufgenommen wurde.

Am Schlafplatz RA02 kam es in den Jahren 2002/2003 und 2003/2004 zu Datenaufnahmen, bei einem Kontrollanteil zwischen 20 und 60 Prozent. Im ersten Jahr wurde das Maximum von über 10, im zweiten von über 30 Tieren am Schlafplatz gezählt. Am Schlafplatz RA03 wurden 2002/2003 10 Prozent der möglichen Kontrolltermine wahrgenommen und ein Maximum von über 50 Tieren aufgezeichnet.

Die nächsten drei Schlafplätze zeigt die **Abbildung 44**. RA04 und RA06 wurden konstant, mit einem Kontrollanteil von 100 Prozent, ab dem Winterhalbjahr 2004/2005 gezählt. Bei RA04 ergab sich ein Maximum der Individuen am Schlafplatz von über 60 Tieren. Nach einem Jahr ohne Besetzung fanden sich dann wieder knapp über 50 Kormorane ein. RA06 war hingegen 2004/2005, 2005/2006 und 2007/2008 mit einer ungefähr gleichbleibenden Zahl von über 10 Tieren besetzt. Der Schlafplatz RA05 kam, wie RA04 2004/2005 auf ein Maximum von knapp über 60 Tieren. Ab diesem Jahr wurde immer ein Kontrollanteil von 100 Prozent erreicht, wobei nach einem Jahr Besetzungspause knapp über 50 Tiere gezählt wurden.

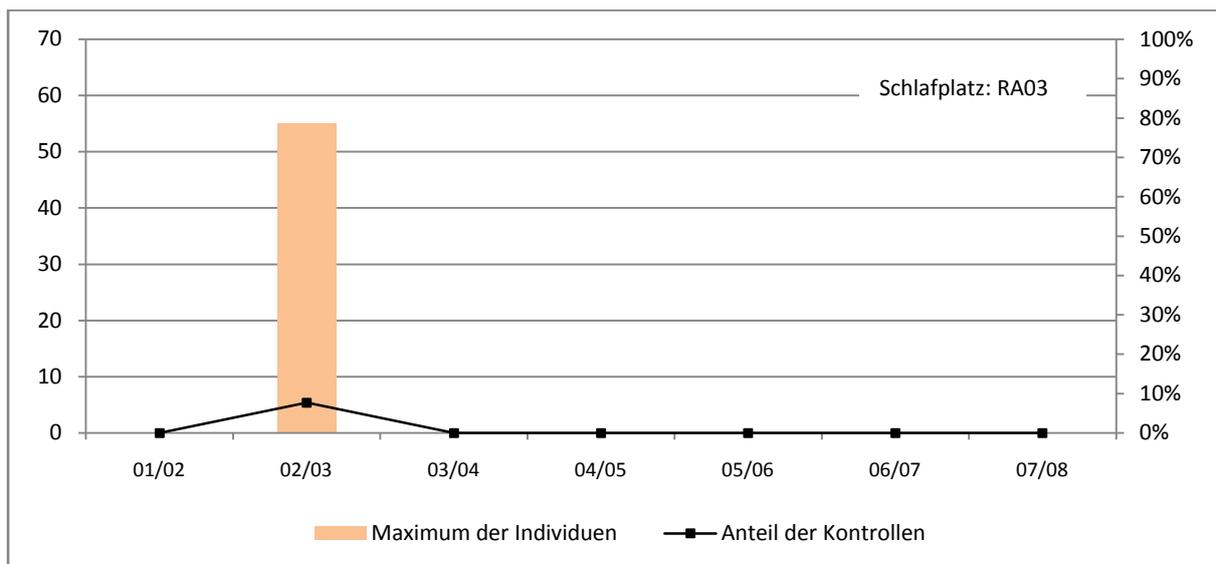
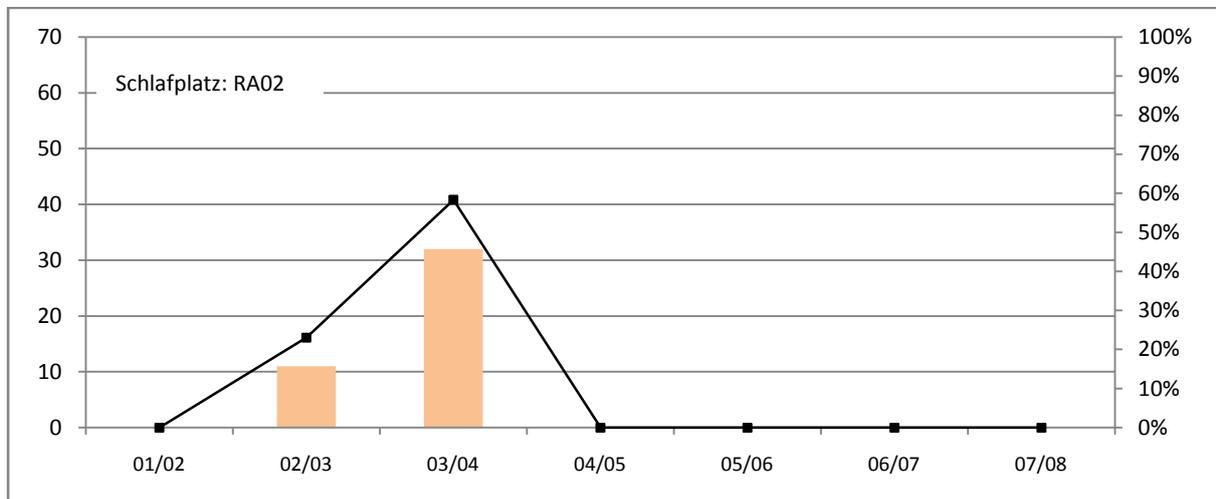
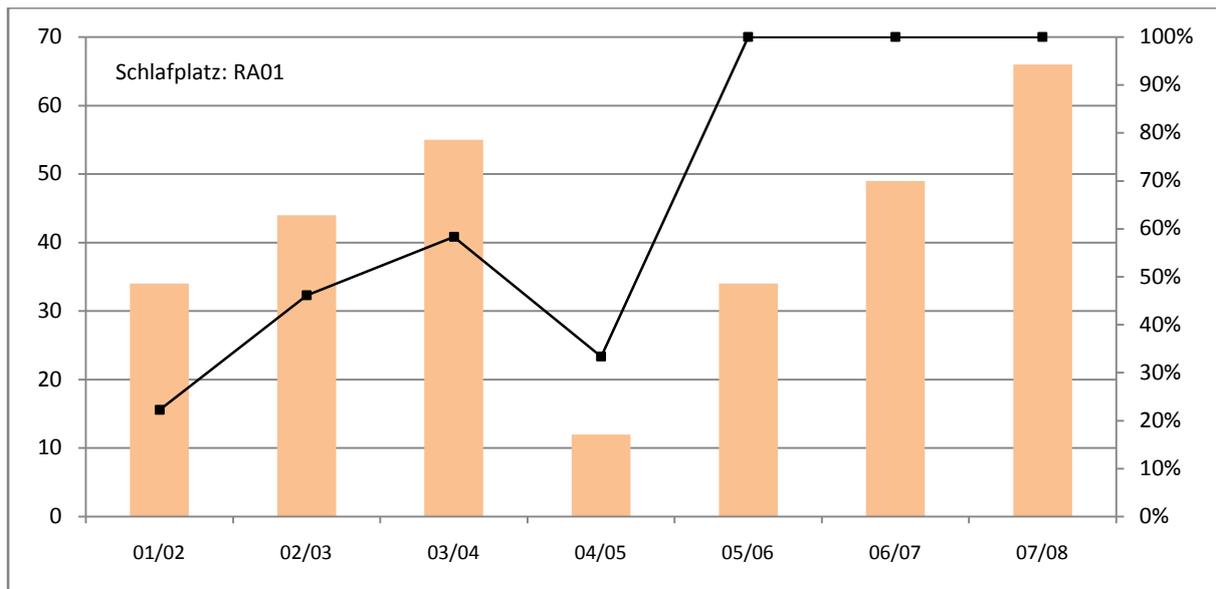


Abbildung 43: Die Kormoranbesetzung am Schlafplatz RA01, RA02 und RA03 vom Winterhalbjahr 2001/2002 bis 2007/2008. Auf der x-Achse sind die Jahre von Oktober bis Dezember und von Jänner bis März unterteilt. Auf der y-Achse, der Primärachse (*links*) sind die Individuenzahlen in Maximalzahlen dargestellt. Auf der y-Achse, der Sekundärachse (*rechts*) ist der Anteil der Zähltermine pro Jahr in Prozent dargestellt.

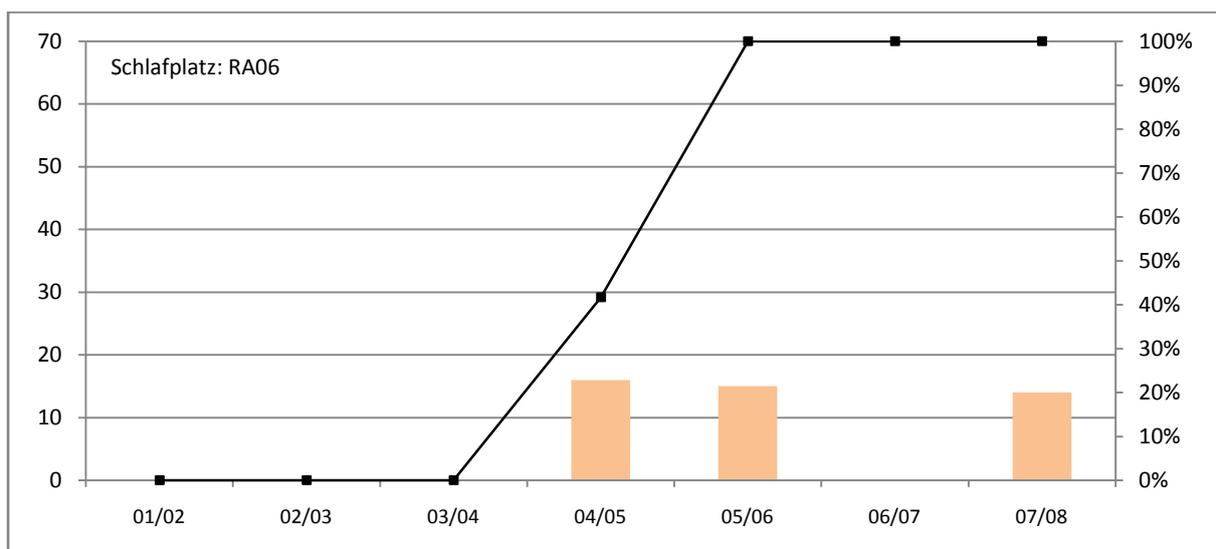
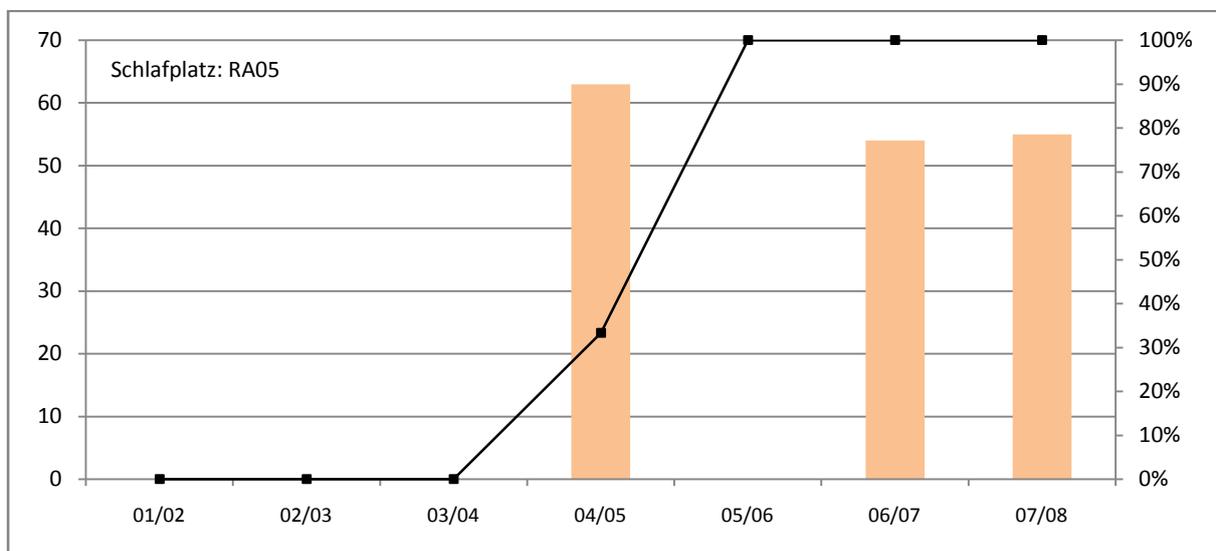
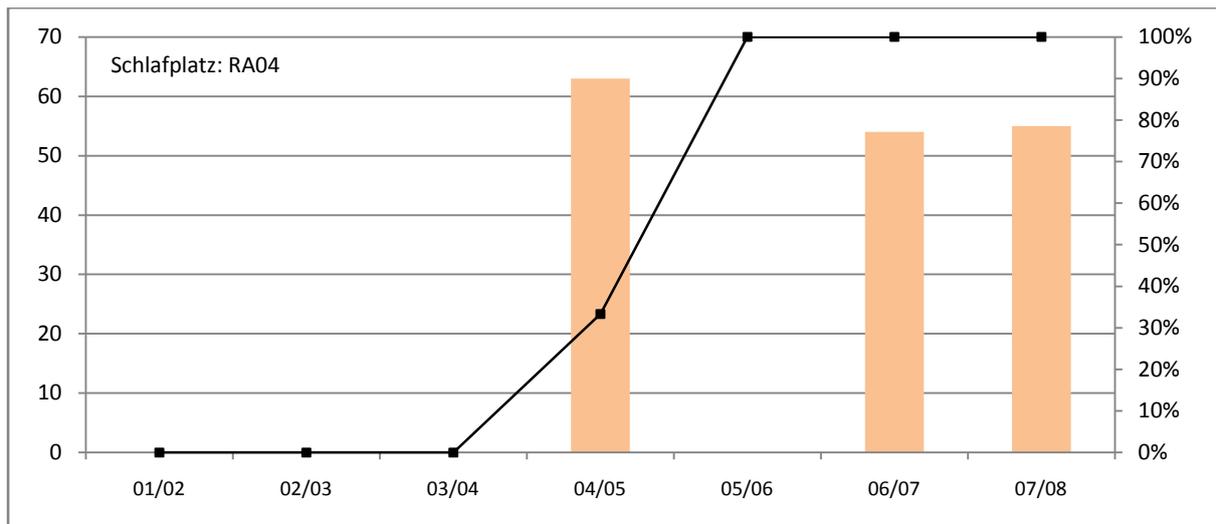


Abbildung 44: Die Kormoranbesetzung am Schlafplatz RA04, RA05 und RA06 vom Winterhalbjahr 2001/2002 bis 2007/2008. Auf der x-Achse sind die Jahre von Oktober bis Dezember und von Jänner bis März unterteilt. Auf der y-Achse, der Primärachse (*links*) sind die Individuenzahlen in Maximalzahlen dargestellt. Auf der y-Achse, der Sekundärachse (*rechts*) ist der Anteil der Zähltermine pro Jahr in Prozent dargestellt.

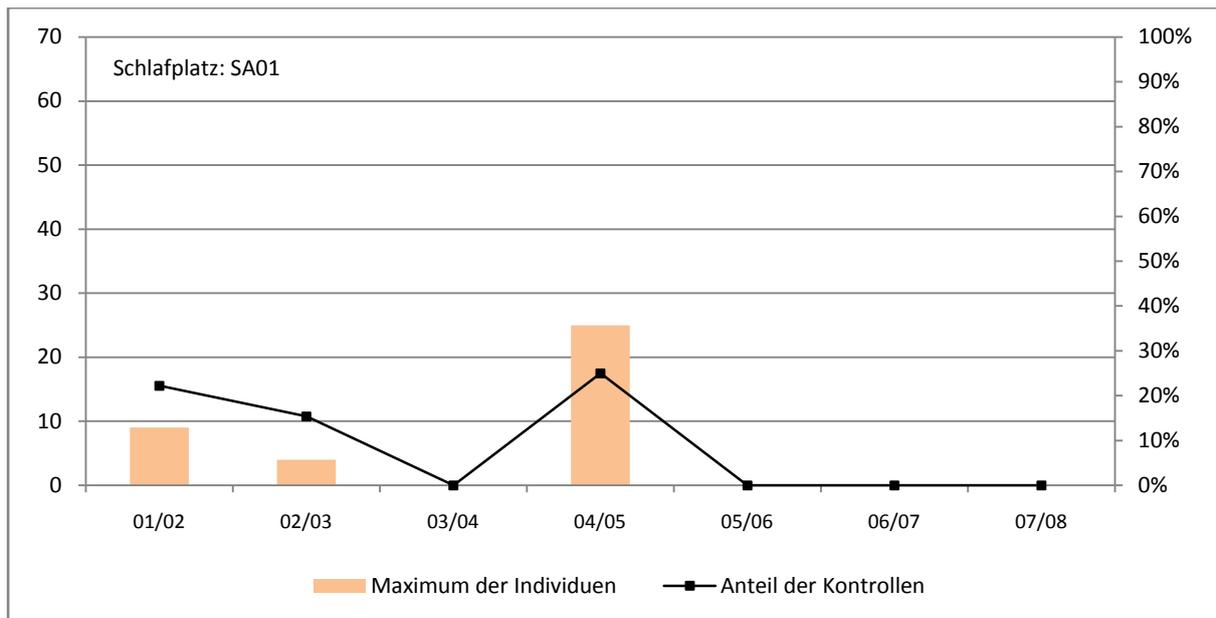


Abbildung 45: Die Kormoranbesetzung am Schlafplatz SA01 vom Winterhalbjahr 2001/2002 bis 2007/2008. Auf der x-Achse sind die Jahre von Oktober bis Dezember und von Jänner bis März unterteilt. Auf der y-Achse, der Primärachse (*links*) sind die Individuenzahlen in Maximalzahlen dargestellt. Auf der y-Achse, der Sekundärachse (*rechts*) ist der Anteil der Zähltermine pro Jahr in Prozent dargestellt.

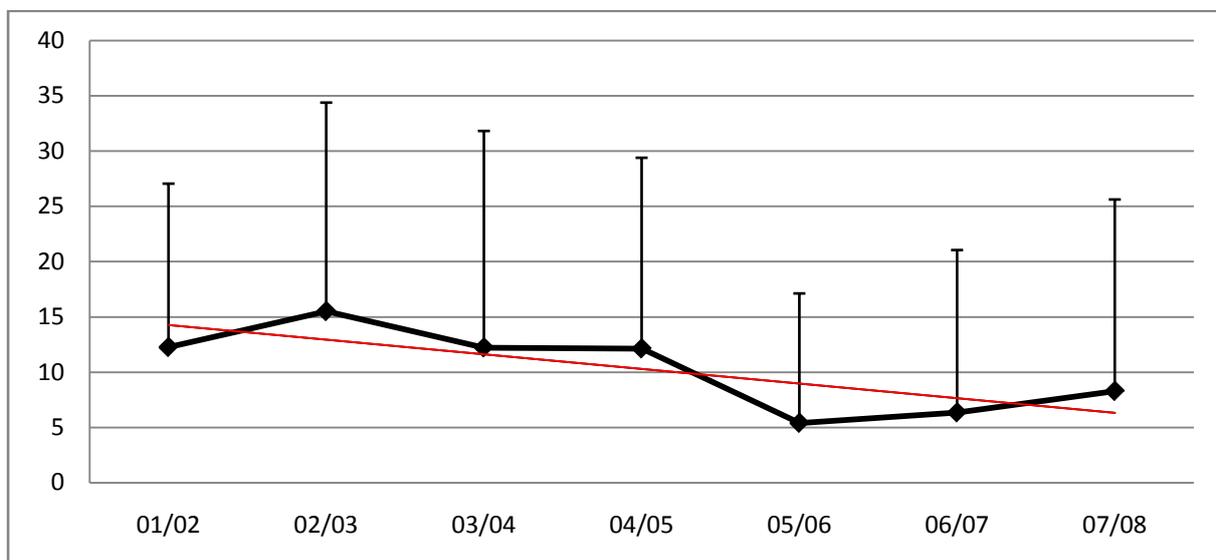


Abbildung 46: Durchschnittliche Besetzung der Schlafplätze in der Region VII vom Winterhalbjahr 2001/2002 bis 2007/2008. Auf der x-Achse sind die Winterhalbjahre aufgetragen. Auf der y-Achse ist die durchschnittliche Besetzung pro Jahr mit Standardabweichung und Trendlinie dargestellt.

Die Größe der einzelnen Schlafplätze ist in **Abbildung 50** dargestellt. Bei den Schlafplätzen der Region VII handelt es sich durchwegs um mittelgroße Schlafplätze, wobei RA06 der kleinste Schlafplatz ist. Am schlechtesten ist RA03 dokumentiert, am besten hingegen ist RA01 untersucht worden.

Der letzte, an der Safen gelegene, Schlafplatz dieser Region ist in **Abbildung 45** dargestellt. Er wurde in den Jahren 2001/2002, 2002/2003 und 2004/2005 beobachtet. In den ersten beiden Jahren konnten bei den Schlafplatzzählungen knapp unter 10 Tiere aufgezeichnet werden. Der Kontrollanteil überschritt dabei nicht 20 Prozent. Nur 2004/2005 konnte noch einmal eine Zahl über 20 Individuen gezählt werden.

Bei Betrachtung der **Abbildung 46** ergibt sich auch hier der Trend, dass die mittlere Besetzung der Schlafplätze abnimmt. In den Winterhalbjahren 2001/2002 bis 2004/2005 waren durchschnittlich 15 Tiere in dieser Region an den Schlafplätzen. 2005/2006 kam es dann zu einer Abnahme auf eine mittlere Besetzung von 5 Kormoranen. Ein kleiner Anstieg auf durchschnittlich fast 10 Tiere konnte bis zum Jahr 2007/2008 aufgezeichnet werden.

3.2.7.2 Abschnittskontrollen

Abschnittskontrollen und Zufallssichtungen von Kormoranen fanden nur bis zum Winter 2004/2005 statt. Das Maximum wurde 2002/2003 bei 60 Sichtungen mit über 250 Tieren erreicht. 2001/2002 und 2003/2004 kam es zu einem Maximum von 100 Kormoranen. Im Jahr darauf wurden noch über 25 Individuen gesichtet, worauf danach keine Beobachtungen mehr stattgefunden haben (siehe **Abbildung 47**).

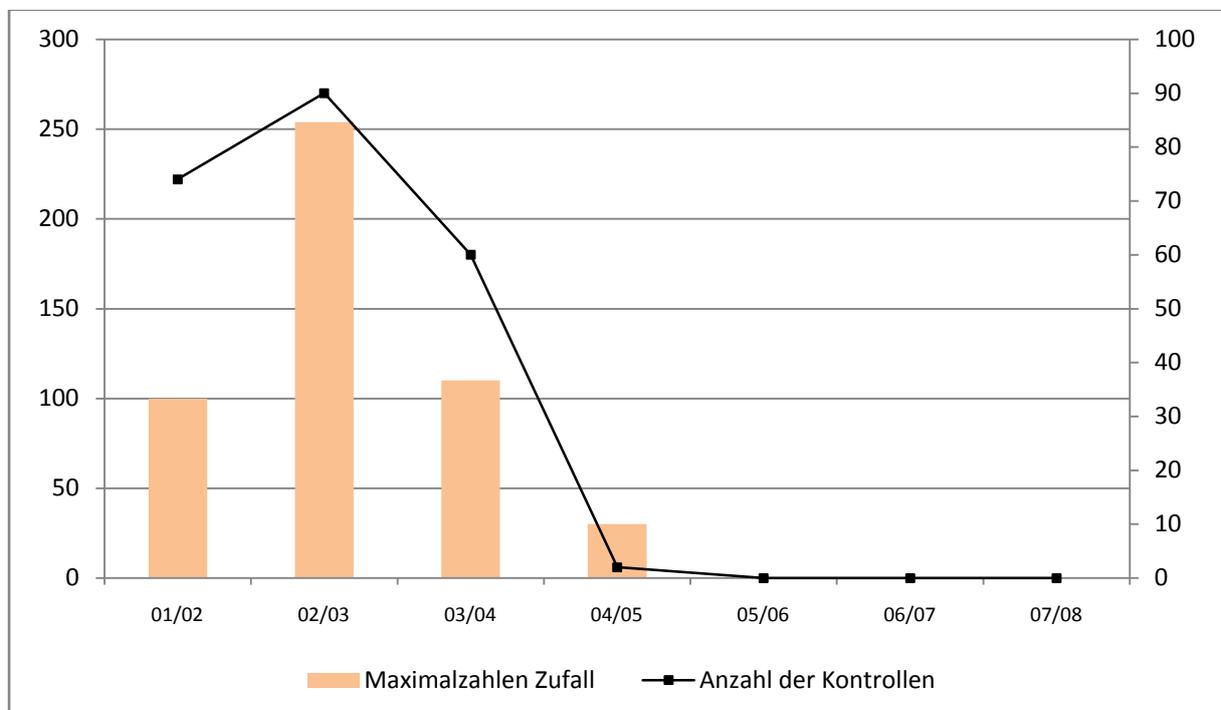


Abbildung 47: Ergebnis der Abschnittskontrollen in der Region VII, vom Winterhalbjahr 2001/02 bis 2007/2008. Auf der x-Achse sind die Winterhalbjahre verzeichnet. Auf der y-Achse, der Primärachse (*links*) sind die Individuenzahlen in Maximalzahlen aufgezeigt. Auf der y-Achse, der Sekundärachse (*rechts*) ist die Anzahl der Sichtung pro Halbjahr eingezeichnet.

3.3 Die Entwicklung in der Steiermark

Die Gesamtentwicklung in der Steiermark hat im Allgemeinen gezeigt, dass die mittlere Besetzung in allen Regionen leicht zugenommen hat. Die durchschnittlichen Schlafplatzzählungen pro Jahr sind noch einmal in **Abbildung 48** dargestellt. Die Streuung der Daten ist in der ersten Hälfte des Beobachtungszeitraumes größer, als in der zweiten. Im Jahr 2001/2002 wurde ein mittlerer Bestand von 235 Tieren aufgenommen. Bis zum Jahr 2003/2004 kam es zu einer Verringerung von fast 100 Tieren. Dieser Abwärtstrend wurde bis zum Jahr wieder umgekehrt, als wieder eine mittlere Kormoranzahl von 241 Tieren an den Schlafplätzen gezählt werden konnte. Das darauffolgende Jahr brachte wieder einen Einbruch der Zahlen von rund 50 Tieren. Die letzten beiden Jahre konnten wieder einen Aufwärtstrend auf den Durchschnittswert von 287 Kormoranen an den Schlafplätzen. Diese Zahl ist der höchste Durchschnitt der innerhalb des Untersuchungszeitraumes aufgenommen werden konnte.

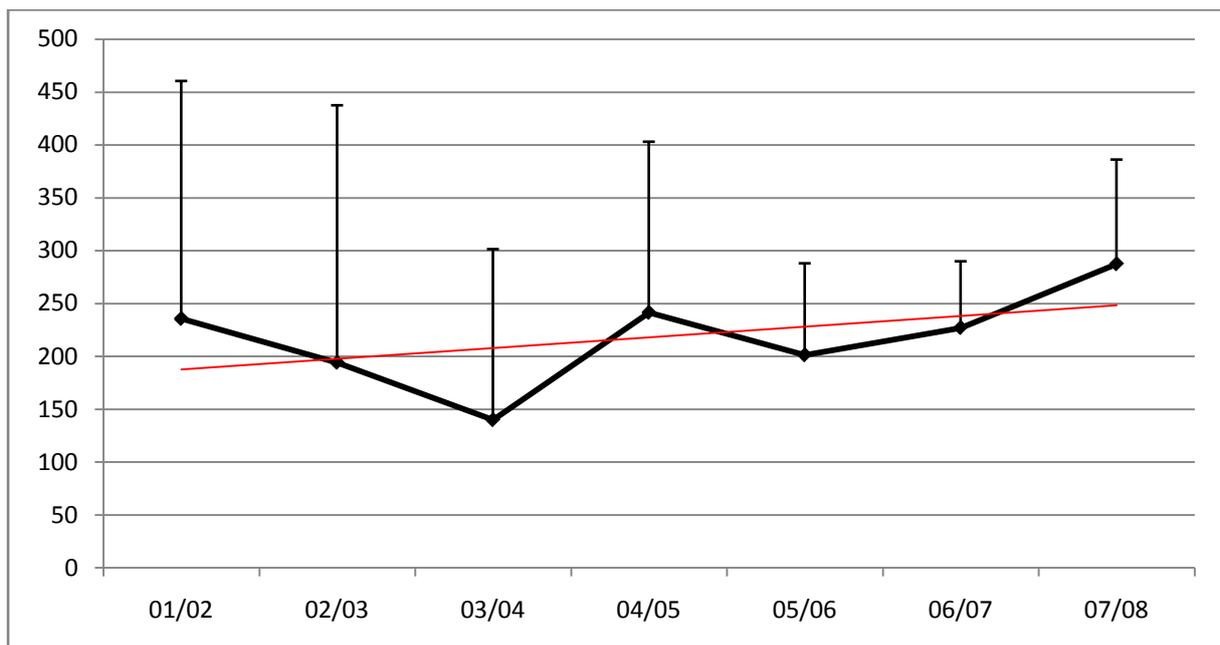


Abbildung 48: Durchschnittliche Besetzung der Schlafplätze aller Regionen vom Winterhalbjahr 2001/2002 bis 2007/2008. Auf der x-Achse sind die Winterhalbjahre aufgetragen. Auf der y-Achse ist die durchschnittliche Besetzung pro Jahr mit Standardabweichung und Trendlinie dargestellt.

Im Vergleich dazu ist in **Abbildung 49** eine Analyse der Maximalzahlen innerhalb der untersuchten Jahre dargestellt. Wo hingegen bei den mittleren Besetzungszahlen an den Schlafplätzen ein Aufwärtstrend zu beobachten ist, ergibt sich bei den maximal gezählten Tieren pro Jahr ein deutlicher Rückgang. Bei gezählten Trupps von über 400 Tieren sinkt die

Zahl der maximal beobachteten Tiere stetig ab, bis im Winterhalbjahr 2006/2007 die geringste Truppgroße von rund 50 Tieren an einem Schlafplatz gezählt werden konnte. Erst 2007/2008 wurde wieder eine Maximalzahl von über 100 Individuen an einem Schlafplatz übernachtet.

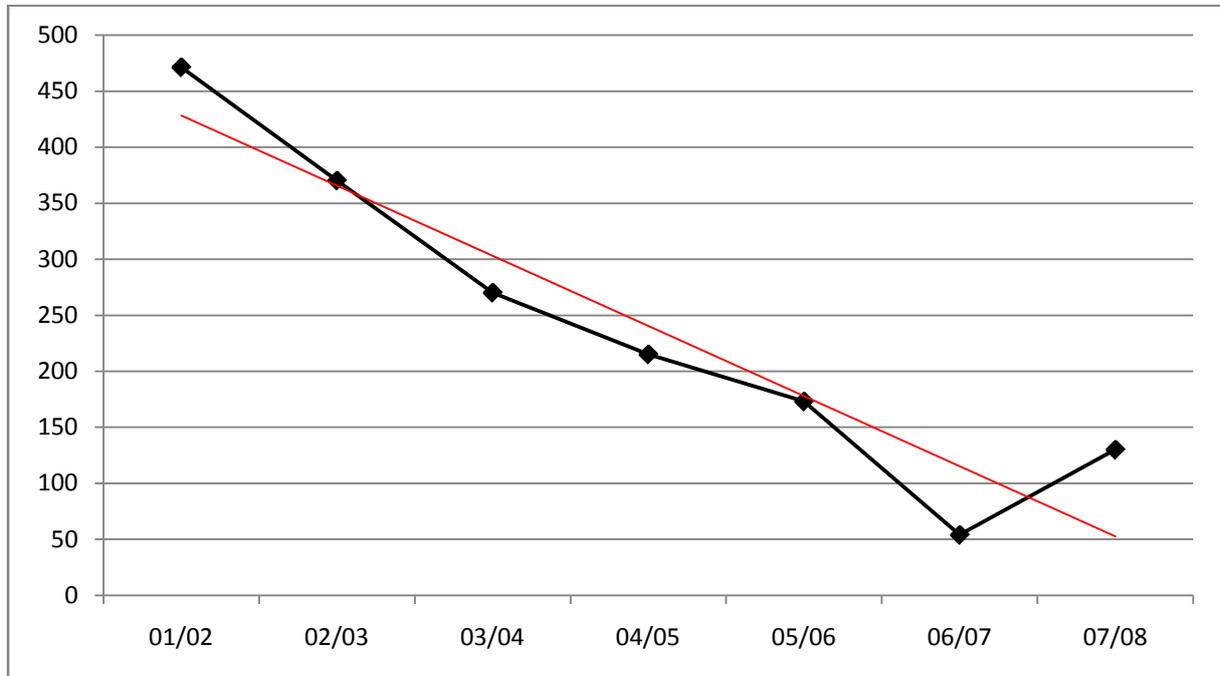


Abbildung 49: Die gezählten Maximalzahlen pro Jahr in allen Regionen vom Winterhalbjahr 2001/2002 bis 2007/2008. Auf der x-Achse sind die Winterhalbjahre aufgetragen. Auf der y-Achse ist die Maximalzahl der gesichteten Individuen pro Jahr mit Standardabweichung und Trendlinie dargestellt.

3.4 Zusammenfassung der Ergebnisse

Die Schlafplatzanalyse EN01 in Region I ergibt den Trend, dass die Zahl der überwinternden Kormorane zunimmt. Auch die mittlere Besetzung des Schlafplatzes zeigt einen Aufwärtstrend. Der Standort war durchgehend besetzt worden, worauf sich für die Region I ein Schlafplatz pro Jahr ergeben hat. Grundsätzlich kam es zu einer mittleren Besetzung von 12 Tieren. Das Maximum der gezählten Individuen wurde mit 64 Tieren erreicht. Die Zufallsrichtungen und Abschnittskontrollen haben den ganzen Untersuchungszeitraum angehalten, wobei auch schon ab dem Winterhalbjahr 1989/1990 Datenaufzeichnungen vorliegen. Das Maximum von 200 Tieren wurde zwischen 1993/1994 und 1997/1998 zweimal erreicht. Danach wurden so große Trupps nicht mehr gesichtet.

In der Region II konnte kein Schlafplatz innerhalb des Untersuchungszeitraumes festgestellt werden. Dafür gab es Zufallssichtungen und Abschnittskontrollen, wobei zweimal ein größerer Trupp über 100 Individuen bis 2004/2005 festgestellt werden konnte. Ab diesem Jahr kam es zu keinen Sichtungen mehr.

Eine abnehmende Tendenz bei den Maximalzahlen - wie auch bei der mittleren Besetzung - der Kormorane an den Schlafplätzen ist in Region III zu beobachten. Diese Region beinhaltet innerhalb des Untersuchungszeitraumes insgesamt sieben Schlafplätze, wobei pro Jahr im Durchschnitt 4 Schlafplätze beobachtet wurden. Das absolute Maximum der Region war eine Übernachtung von 286 Kormoranen an einem Schlafplatz. Die mittlere Besetzung kommt auf 33 Tiere pro Jahr. Abschnittskontrollen und Zufallssichtungen sind, wie in Region II, nur bis 2004/2005 aufgezeichnet worden. Das Maximum wurde bei über 250 Kormoranen gemeldet.

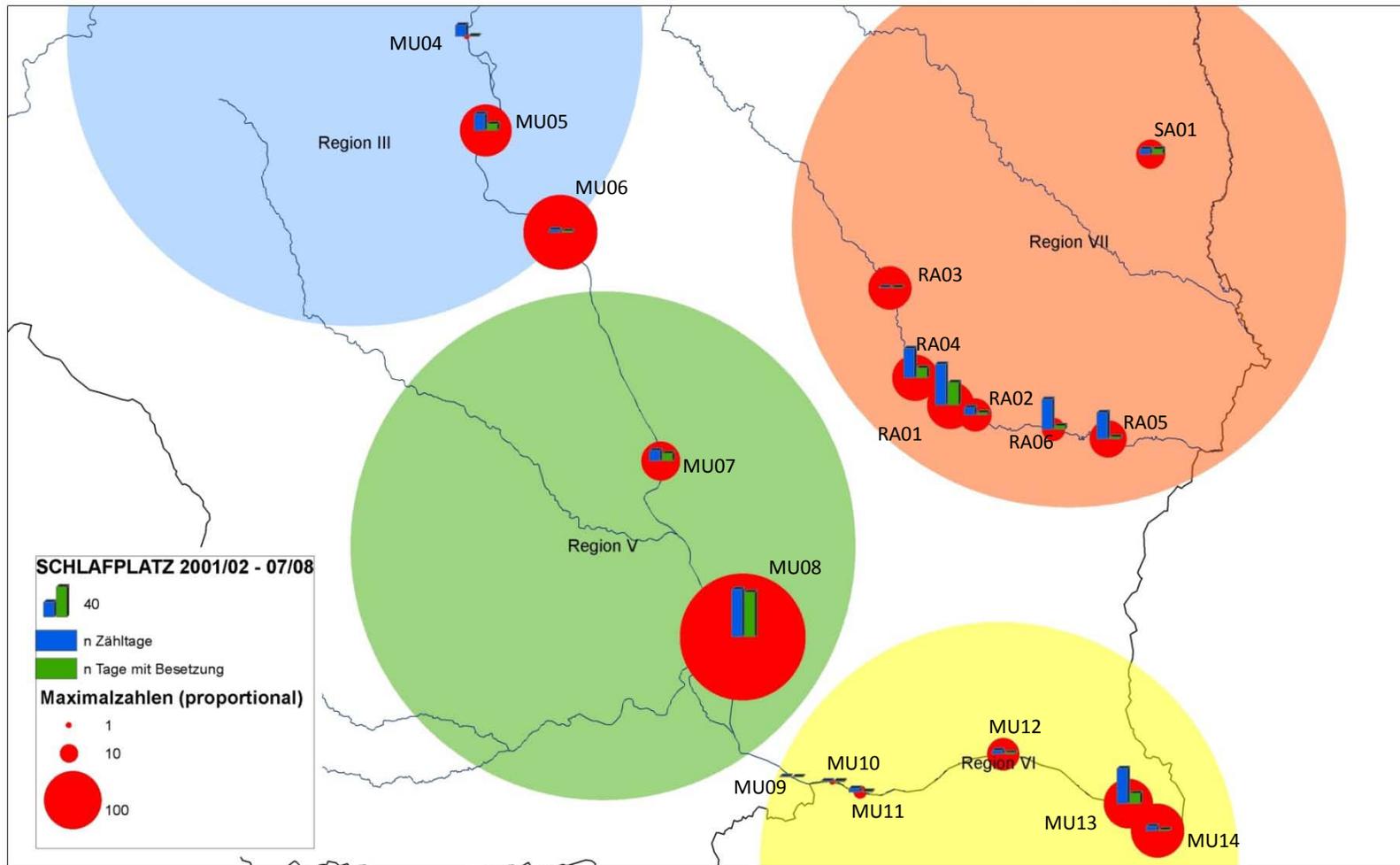
Eine Abnahme der Maximalzahlen und mittleren Besetzung pro Jahr fand auch in Region IV statt. Die durchschnittliche Zahl der Schlafplätze lag, bei insgesamt drei Stück, bei einem Schlafplatz. Das Maximum lag bei 56 gezählten Tieren und die mittlere Besetzung pro Jahr kam auf die Zahl 3. Wie schon in den Regionen II und III kam es auch hier nur bis zum Winterhalbjahr 2005/2006 zu Zufallssichtungen und Abschnittskontrollen. Die maximale Truppgröße lag bei 90 Kormoranen.

In der Region V konnte eine gleichbleibende Tendenz in der mittleren Besetzung und eine abnehmende Tendenz in der Maximalzahl, der gezählten Tiere, beobachtet werden. Hier befinden sich zwei Schlafplätze, wobei einer davon der größte in der ganzen Steiermark ist. Das spiegelt sich im gezählten Maximum von 471 Tieren wider, was die höchste Zahl ist, die an allen Schlafplätzen aufgenommen wurde. Die mittlere Besetzung pro Jahr lag bei 135 Tieren, bei durchschnittlich einem registrierten Schlafplatz pro Jahr. Hier kam es auch wie in Region I innerhalb des gesamten Untersuchungszeitraumes zu Zufallssichtungen und Abschnittskontrollen. Der größte Trupp wurde 2002/2003 mit 350 Tieren aufgezeichnet.

Die Region VI mit insgesamt sechs Schlafplätzen, die eher klein waren und einen geringen Kontrollanteil aufwiesen, zeigt wieder eine abnehmende Tendenz in der mittleren Besetzung und in der Zahl der gezählten Kormorane. Die mittlere Schlafplatzzahl pro Jahr lag bei zwei Standorten. Die mittlere Besetzung pro Jahr an den Schlafplätzen kam auf durchschnittlich 6 Kormorane. Das Maximum an Tieren in dieser Region lag bei 85 Individuen. Bei Datenaufnahmen von Zufallssichtungen und Abschnittskontrollen, innerhalb des gesamten Untersuchungszeitraumes, wie auch in Region I und V, kam es einmal zu einem Maximum von 100 Kormoranen.

Die letzte Region dieser Einteilung ist die Region VII. Sie zeigt auch einen abnehmenden Trend bei der mittleren Besetzung der Schlafplätze. Den umgekehrten Trend kann man bei den gezählten Maximalzahlen pro Jahr sehen. Dort nimmt die aufgezeichnete Truppszahl zu. Die Region beinhaltet insgesamt sieben Schlafplätze, wobei durchschnittlich drei pro Jahr besetzt waren. Sie sind mittelgroß und, bis auf eine Ausnahme, eher lückenhaft dokumentiert worden. Die mittlere Besetzung lag bei 8 Individuen pro Jahr und der größte übernachtende Trupp kam auf eine Zahl von 66 Tieren. Wie schon in Region II bis VII kam es nur bis zum Winterhalbjahr 2004/2005 zu einer Datenaufnahme durch Zufallssichtungen und Abschnittskontrollen. Der größte Kormorantrupp wurde bei über 250 Tieren gesichtet.

Obwohl bei der Analyse der einzelnen Regionen, bis auf die Ausnahmen Region I (Zunahme) und Region V (gleichbleibend), ein Abwärtstrend in der mittleren Besetzungszahl der Kormorane ausgewertet wurde, erhält man bei der Untersuchung der gesamten Steiermark einen gleichbleibenden, bis leicht ansteigenden Trend. Eine deutlich konträre Tendenz ergibt sich bei den Maximalzahlen innerhalb der gesamten Steiermark pro Jahr. Hier kommt es zu einer deutlichen Abnahme der Truppgrößen am Schlafplatz. Bis auf Region I und Region VII, die beide eine Zunahme der Maximalzahlen verzeichnen konnten, zeigten auch die einzelnen Regionsanalysen einen abnehmenden Trend.



Datengrundlage und Copyright: GIS Steiermark, Nationalpark Gesäuse GmbH, Klaudia Pribitzer. 25.8.2009

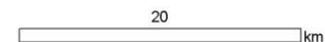


Abbildung 50: Die Größe der Schlafplätze der Region V, VI und VII in Zusammenhang mit den Zähltagen und Besetzungen.

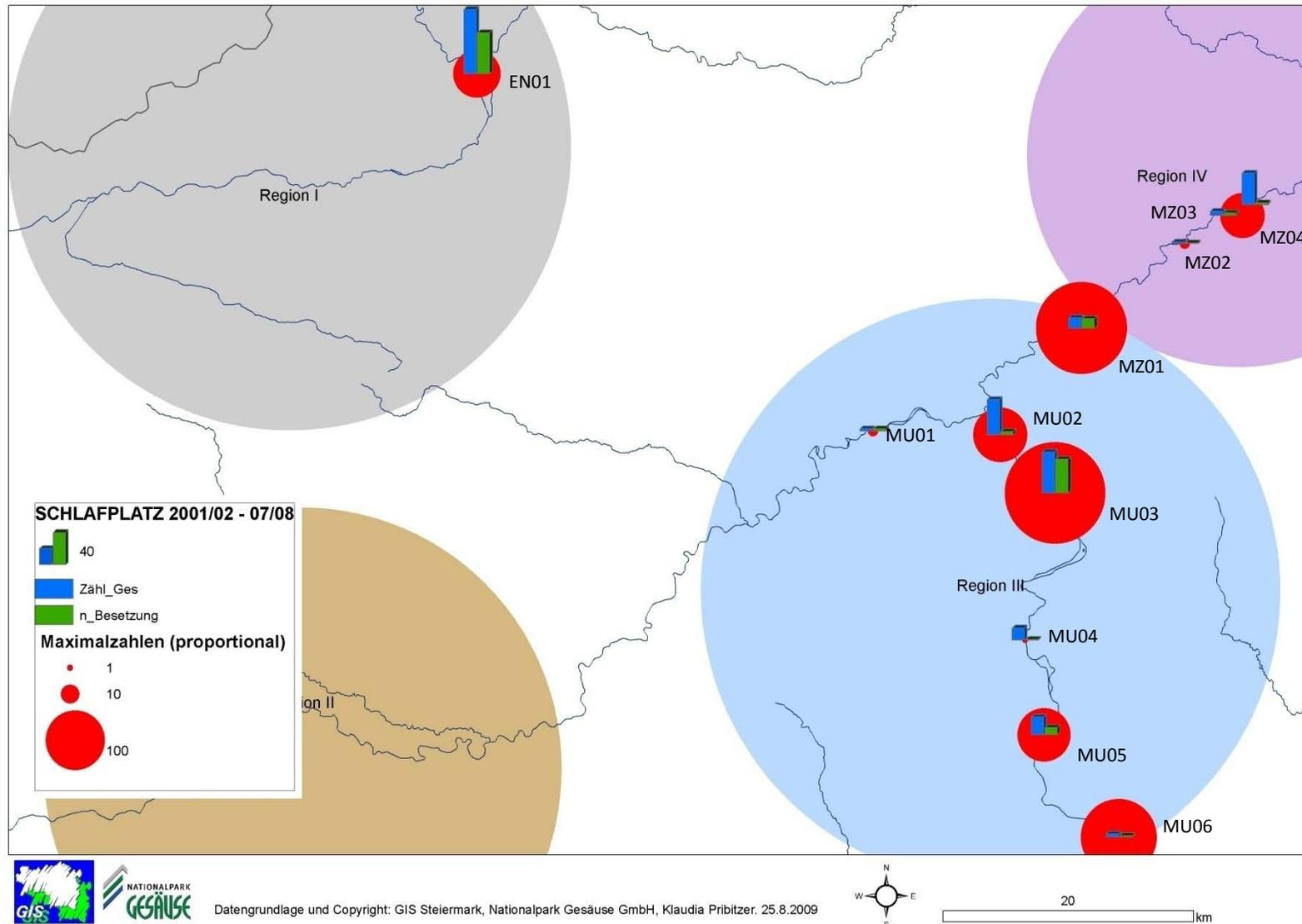


Abbildung 51: Die Größe der Schlafplätze der Region I, III und IV in Zusammenhang mit den Zähltagen und Besetzungen.

4. DISKUSION

4.1 Region I: Abschnitte des Enns-, Salza- und Paltentals

4.1.1 Das Winterhalbjahr 2006/2007

Dieser Winter war ausgesprochen warm und wurde auch von massiven Kälteeinbrüchen verschont. Die Tiere nutzten den Schlafplatz permanent, wobei der Großtrupp Ende Jänner kam und Ende Februar wieder abzog. Die Beobachtung der Tiere verlief, durch ihre sehr ausgeprägt Scheue vorm Menschen, sehr mühsam. Sie flogen bei Annäherung sofort auf und konnten sich lange nicht beruhigen. Es war nur möglich die Tiere im Schutz des angrenzenden Waldes zu zählen. Durch Erzählungen von früheren Wintern, in denen die Vögel sich sogar neugierig dem Beobachter genähert haben sollen, lässt sich wohl auf die Verängstigung der Tiere, durch Menschen schließen.

Bei den Sichtungsergebnissen zeigt sich deutlich ein Schwerpunkt im Abschnitt Enns – nach Gesäuse bis Altenmarkt. Innerhalb dieses Abschnitts befindet sich auch der Schlafplatz Großreifling (EN01). Das macht deutlich, dass sich die Tiere nicht allzu weit von der Ruhestätte wegbewegen. Zu weite Flugstrecken kosten bekanntlich Energie. An der Salza war noch ein größeres Maximum zu verzeichnen, aber auch diese Region grenzt an den Abschnitt, in dem sich der Schlafplatz befindet und ist für die Vögel somit schnell zu erreichen. Bei den Einzelsichtungen im Abschnitt Enns - Irdning bis Paltenmündung könnte es sich um Späher handeln, die das Gebiet auskundschaften.

Beim Vergleich der Schlafplatzbesetzungen und der Abschnittskontrollen im Winterhalbjahr 2006/2007 in Region I sieht man deutlich die Ähnlichkeit der Anwesenheit der Tiere innerhalb der Monate. Das Maximum wurde bei beiden im Februar erreicht. Im Oktober ergab sich zwar kein Kormoran am Schlafplatz, jedoch gab es deutlich Spuren an den Schlafbäumen, was auf eine Anwesenheit der Tiere hindeutet. Das würde mit der Sichtung bei der Abschnittskontrolle im Oktober übereinstimmen.

4.1.2 Die Winterhalbjahre 2001/2002 bis 2007/2008

Die Auswertung des Schlafplatzes EN01 ergibt, innerhalb des Untersuchungszeitraumes, den Trend, dass die Zahl der überwinterten Kormorane zunimmt. Da dieser Schlafplatz innerhalb des Rahmens des Monitorings am besten untersucht worden ist, ist hier die Wahrscheinlichkeit sehr gering, dass es sich um Erhebungslücken handelt.

Interessant ist die Entwicklung am Schlafplatz EN01. Ab dem Jahr 2004/2005 kann man einen Anstieg der Maximalzahlen von 10 auf über 40 Tiere feststellen. Da ist es schwer festzustellen, woran das gelegen hat. Mit einer Zunahme an Nahrungsangebot kann es nicht zusammen hängen, da Fischereivertreter aus dieser Region gegenteiliges behaupten und die vorigen Winter waren durchschnittlich nicht viel kälter, was so einen Anstieg begründen könnte. Ein grundsätzlicher Anstieg in allen Regionen kann man auch nicht bestätigen, da nur ein Schlafplatz aus Region VII (RA01) einen ähnlichen Trend zeigt. Möglicherweise ist dieser Standort durch seine Abgeschiedenheit für die Tiere attraktiver geworden, oder es sind Tiere von anderen Regionen hierher verscheucht worden.

Die größten zufällig gesichteten Trupps wurden vor dem Untersuchungszeitraum dieser Arbeit aufgezeichnet. Mit Bedenken, dass es sich um menschliche Schätzungen handelt, hat sich zweimal in den Neunzigern ein Maximum von 200 Tieren eingefunden. Der Einfall speziell 1996/97 wird als Fallbeispiel in **Punkt 4.11.2** behandelt. Hier wird ein historischer Schaden am Äschenbestand in der Region, durch diese enorme Kormoranzahl, vermutet (JUNGWIRTH M., WIESNER C., MUHAR S. und SCHMUTZ, S.; Vortrag im Rahmen des Fischworkshops des Nationalparks Gesäuse am 29.01.2009 in Wenig im Gesäuse).

Beim Vergleich der Zufallssichtungen mit den Schlafplatzzählungen fällt auf, dass 2001/2002 ein großer Trupp (über 100 Individuen) gesichtet wurde, wobei jedoch bei den Schlafplatzzählungen das Maximum von 10 nicht überschritten wurde. Hier handelt es sich wahrscheinlich um einen typischen Durchzugstrupp, der nur kurz in dieser Region gerastet hat. Ein guter Hinweis, dass nicht mehr Tiere da waren, zeigt sich auch in den Jahren danach, weil die Maxima der Abschnittskontrollen, denen der Schlafplatzzählungen sehr ähneln. So kann man auch davon ausgehen, dass die Tiere in der Nähe ihres Schlafplatzes auf Futtersuche gehen, wie auch allgemein bei den Tieren beobachtet werden konnte (siehe **Punkt 4.10**).

Der Schlafplatz Ardning konnte im Untersuchungszeitraum nicht bestätigt werden. Zufallsbeobachtungen deuteten schon vor dem Winterhalbjahr 2006/07 auf einen möglichen

Schlafplatz hin, worauf dieser auch genauer untersucht wurde. Die verstärkten Abschnittskontrollen konnten aber auch keinen Hinweis auf Kormorananwesenheit liefern.

4.2 Region II: Obere Mur

Hier ist kein Schlafplatz registriert worden. Doch gab es Aufzeichnungen über zufällige Sichtungen. Bis zum Jahr 2004/2005 wurden Beobachtungen durchgeführt und es gab vereinzelt noch Meldungen über Kormorane, sogar über sehr große Trupps (Maximum von 120). Doch danach kam es zu keinen Sichtungen mehr. Dabei ist schwer zu sagen, ob tatsächlich keine Kormorane, an einem unbekanntem Schlafplatz, vorgekommen sind. Für das Jahr 2001/2002 dürfte es sich um einen Durchzugstrupp gehandelt haben, da diese Zahl nur einmal bei sieben Sichtungen aufgenommen wurden. Im Jahr 2003/2004 kam es dann zu einer Truppgröße von 120 Tieren, jedoch konnte diese Zahl einmal im Jänner und einmal im März beobachtet werden. Hier ist die Annahme nahe, dass diese Tiere den Raum auch zu Übernachtungen genutzt haben und ein unbekannter Schlafplatz von ihnen bezogen war.

Ab 2004/2005 wurde das Gebiet nicht mehr in die Untersuchungen miteinbezogen und dies fällt genau mit dem Wechsel der Beauftragung des Kormoran-Monitorings zusammen. Dort könnte es wohl zu Erhebungslücken gekommen sein (vgl. **Punkt 4.9**).

4.3 Region III: Der Bereich der mittleren Mur bis zum Raum Graz

Bei dieser Region ist die Interpretation der Auswertung schwieriger, da durch die unterschiedliche Besetzung und die unregelmäßigen Kontrollgänge, bei den sieben Schlafplätzen, ein Vergleich mit Vorsicht anzuwenden ist. Trotzdem hat die Auswertung eine Abnahme der Maximalzahlen und der mittleren Besetzung ergeben, wie auch Großteils bei den anderen Regionen.

Beim Schlafplatz MU01, MU04 und MU06 dürfte es sich um einen fehlinterpretierten Schlafplatz handeln, das heißt, dass er zwar als Schlafplatz in der Regionsauswertung aufscheint, sich in weiterer Folge dann aber nicht mehr bestätigen konnte. Es besteht die Annahme, dass die Tiere, die in einem der Jahren anwesend waren entweder Durchzugsgäste waren, oder an einen anderen Schlafplatz in der Nähe gewechselt sind.

Am Schlafplatz MU02 waren weitaus mehr Tiere anwesend, wobei sich eine gleichbleibende Tendenz zeigt. Er wurde Großteils permanent genutzt und gehört innerhalb dieser Region zu den bestdokumentierten. Beim enormen Maximum im Halbjahr 2003/2004 handelt es sich wohl eher um einen Durchzugstrupp, da diese Zahl auch nur einmal aufgenommen wurde. Sie stimmt auch mit dem Maximum der Abschnittskontrollen desselben Jahres überein. Die übrige Besetzung zeigt durchschnittlich ein Maximum unter 50 Individuen. Hier ist aber zu erwähnen, dass bis 2004/2005 nur maximal 2 Kontrollen stattgefunden haben, wobei es wohl zu Erhebungslücken gekommen sein wird.

Nicht sehr weit entfernt liegt der Schlafplatz MU03. Er zählt wie der vorige auch zu den bestdokumentierten und wurde auch Großteils permanent besetzt. Ähnlichkeiten zeigt er auch in der Anzahl der Kontrollen pro Jahr, wobei ab 2004/2005, das bekanntlich das Jahr des Wechsels der Organisation des Monitorings war, alle Termine wahrgenommen wurden. Die Tendenz zeigt, dass sich die Zahl verringert. Durch die geringen Kontrollen in der ersten Hälfte des Untersuchungszeitraumes, kann man aber schwer sagen, ob es sich hier um Durchzugstrupps handelt, oder ob sie durchgehend anwesend waren. Wenn man die letzten beiden Jahre herausnimmt, kommt es zu einer Zunahme der Vogelzahl am Schlafplatz.

Beim Schlafplatz MU05 zeigt sich mit einer Unterbrechung der Besetzung eine Abnahme der Zahlen, bis ab 2005/2006 gar keine Tiere mehr anwesend waren. Hier reichen die Informationen nicht aus, um zu sagen, ob es keine Tiere mehr dort gab, oder ob der Schlafplatz einfach nicht mehr erfasst wurde.

Der an der Mürz gelegene Schlafplatz MZ01 zeigt, ebenso wie der Schlafplatz MU05, eine Abnehmende Tendenz, wobei auch hier das Maximum von über 200 Tieren nur einmal gesichtet wurde. Hier dürfte es sich auch um Durchzugsgäste gehandelt haben.

Beim Vergleich der Abschnittskontrollen und Zufallssichtungen mit dem Schlafplatzmonitoring zeigt sich, dass bis 2004/2005 die gezählten Maxima sich mit den Schlafplatzzählungen decken. Hierbei wird es sich also möglicherweise um Tiere gehandelt haben, die die Region auch zur Überwinterung genutzt haben.

4.4 Region IV: Die Region des Mürztals

Diese Region wies bei den Schlafplatzanalysen eine sehr geringe Kormorananwesenheit auf. Zwar konnten im ersten Untersuchungszeitraum einige Durchzugstrupps bis zu 90 Individuen festgestellt werden, aber eine permanente Besetzung hat nicht stattgefunden. Auch

nimmt die Datenaufnahme mit 2004/2005 ein frühes Ende. Äußerst spärlich besetzt zeigten sich die beiden Schlafplätze MZ02 und MZ03. Sie wurden jeweils nur bis zu 3 Mal in einem Winter beobachtet. Bei der Zählung am Schlafplatz MZ03, mit fast 60 Tieren, könnte man annehmen, dass es sich mit großer Wahrscheinlichkeit um einen durchziehenden Trupp gehandelt hat. Jedoch sind im Februar und im März dieses Jahres 56 Tiere am Schlafplatz gezählt worden. Beim Schlafplatz MZ04 gab es, trotz konstanter Kontrollen, keine Anwesenheit von Kormoranen mehr, obwohl nach dem Winter 2004/2005 der Schlafplatz mit einem Individuum besetzt war.

Wie in Region III, ergab sich auch hier ein abnehmender Trend in der Anzahl der Tiere. Schwer lässt sich dies durch die Maximalzahlen der Abschnittskontrollen bestätigen, da hier nur bis 2004/2005 Datenaufnahmen stattgefunden haben. Die Sichtungszahlen decken sich hier auch nicht mit den Zahlen der Schlafplatzzählungen. Sie sind für 2003/2004 mit 90 Tieren, im Vergleich zu knapp 60 Tieren am Schlafplatz viel zu groß. Die restlichen Sichtungen können sich noch weniger bestätigen. Hierbei dürfte es sich bei allen Beobachtungen um durchziehende Trupps gehandelt haben.

4.5 Region V: Mur südlich von Graz mit Kaindorf und Laßnitz

Innerhalb dieser Region, die eher einen gleichbleibenden Trend in der mittleren Besetzung zu verzeichnen hatte, befand sich der größte Schlafplatz in der ganzen Steiermark, der auch gut dokumentiert wurde. Dabei handelt es sich um den Schlafplatz MU08. Die Größe lässt sich auch dadurch erklären, dass es sich um eigentlich zwei Schlafplätze handelt, die zusammengelegt wurden. Im ersten Jahr war die größte Zahl gesichtet worden, worauf nach einem Abfall wieder ein Aufwärtstrend zu verzeichnen war, doch diese enorme Truppgröße konnte nach 2001/2002 nicht mehr gezählt werden.

Der zweite Schlafplatz dieser Region war nur einmal permanent besetzt, bei einem Maximum von 40 Tieren, und wurde ab 2005/2006 nicht mehr benutzt. Hier scheint der Schlafplatz einfach nicht mehr von den Tieren benutzt worden zu sein, allerdings hat hier während der Doppelzählungen im Jahr 2004/2005 beider Organisationen, nur BirdLife Daten von diesem Schlafplatz aufgenommen (vgl. **Punkt 2.4.1**). Das Kormoran-Monitoring Steiermark hat hier keine Zählungen in weiterer Folge vorgenommen. Hier ist es naheliegend, dass 2005/2006 dieser Schlafplatz besetzt worden sein könnte. Eine weitere Möglichkeit

besteht, dass die Tiere zum Schlafplatz MU08 gewechselt haben, da dieser ja ab dem Jahr 2005/2006 eine Zunahme bei den Maximalzahlen feststellen ließ.

Interessant zeigt sich hier der Vergleich der Abschnittskontrollen mit den Schlafplatzzählungen. Hier ergibt sich ein sehr ähnliches Bild. Daraus folgend kann man davon ausgehen, dass die zufällig gesichteten Trupps (über 350 Tiere), keine durchziehenden Vögel waren, sondern die Region als Überwinterungsgäste genutzt haben.

4.6 Region VI: Grenzmur

Mit fünf, nur fraglich eingestuften Schlafplätzen, von insgesamt sieben Standorten zeigt sich Region VI. Die ersten drei Schlafplätze (MU09 bis MU11) liegen entlang der Mur relativ nah beieinander und wiesen maximal in einem Jahr eine Kormorananwesenheit unter 10 Tieren auf. In weiterer Folge wurden sie nicht mehr untersucht. Der nächstgelegene Schlafplatz MU12 war zwar einmal mit über 20 und einmal mit über 30 Tieren besetzt, doch konnte der Schlafplatz in weiterer Folge ab 2003/2004 ebenso nicht mehr bestätigt werden. Diese Schlafplätze fallen wohl unter die Fehlinterpretierten, da sie auch während sie fraglich eingestuft waren, nicht sehr oft kontrolliert wurden. Zu diesen Schlafplätzen zählt wahrscheinlich auch der Schlafplatz MU14, an dem allerdings einmal das Maximum der Region von 88 Tieren gezählt wurde. Der einzig auch permanent eingestufte Schlafplatz ist MU13 der erst ab 2004/2005 aufgenommen wurde. In den weiteren Jahren hat sich die Maximalbesetzung kontinuierlich verringert. Dabei ist schwer zu sagen, wo die Tiere hingezogen sind, ob sie vielleicht an einen anderen Standort innerhalb der Region gewechselt haben, da an allen anderen Schlafplätzen dieser Region in der zweiten Hälfte des Untersuchungszeitraumes keine Aufnahmen mehr stattgefunden haben. Sie könnten in die oberhalb gelegene Region V oder Region VII gewechselt sein, da sich an jeweils einem Schlafplatz ein Aufwärtstrend ab dem Jahr 2004/2005 aufzeichnen ließ. Jedoch könnten sie auch in den slowenischen Teil der Mur gezogen sein.

Beim Vergleich der Schlafplatzzählungen mit den Abschnittskontrollen zeigt sich, dass es sich bei den Truppgrößen vom Winterhalbjahr 2001/2002 und 2003/2004 wohl um durchziehende Tiere gehalten haben muss, da sie sich in der Schlafplatzbesetzung nicht widerspiegeln.

4.7 Region VII: Oststeiermark mit Raab und Safen

Die letzte Region behandelt die Oststeiermark, die einen abnehmenden Trend in der mittleren Besetzung aufwies, hingegen bei den Maximalzahlen zunahm. Das kann man damit erklären, dass zwar mindestens einmal ein großer Trupp übernachtet hat, jedoch nicht beständig über die Wintermonate anwesend war. Hier kam es auch eher zu lückenhaften Aufnahmen. Doch wurde jeder Schlafplatz, zumindest einmal, als temporär genutzt eingestuft. Drei Schlafplätze wurden ab 2005/2006 nicht mehr beobachtet, dazu zählt auch der einzige Schlafplatz an der Safen. Die Schlafplätze liegen, mit Ausnahme jenem an der Safen, relativ nah beieinander, wobei die Tiere von den Standorten, bei denen ab 2004/2005 keine Tiere mehr gezählt wurden (RA02 und RA03), zu jenen gewechselt sein könnten, die erst ab diesem Jahr untersucht wurden (RA04 bis RA06). Auch könnten zum Aufwärtstrend, beim durchgehend beobachteten Schlafplatz RA01 ab 2004/2005, beigetragen haben. An diesem Schlafplatz wurde auch das Maximum von 66 Tieren gezählt.

Der Vergleich der Abschnittskontrollen und Zufallssichtungen mit den Schlafplatzzählungen ergibt kaum Übereinstimmung. Zum einen fanden nur bis 2004/2005 Beobachtungen statt und die gesichteten Truppgrößen, innerhalb dieses Zeitraumes, lassen sich nicht in der Schlafplatzbesetzung widerspiegeln. Dabei wird es sich wahrscheinlich auch um Durchzugsgäste handeln.

4.8 Entwicklung des Kormoranbestands in der Steiermark

Der mittlere Besatz hat in der Steiermark insgesamt ab dem Jahr 2001/2002 zugenommen. Unterschiede zeigen sich aber in den Entwicklungen innerhalb der einzelnen der Regionen. Obwohl fünf Regionen eine leichte Abnahme der mittleren Besetzung aufwiesen, eine Region ungefähr gleichblieb und nur eine Region zunahm. Die zuletzt genannte Region hat allerdings stark zugenommen. So stark, dass sie die nur leichte Abnahme der anderen Regionen kompensieren konnte, sodass sich im Gesamtergebnis eine leichte Zunahme ergeben hat.

Anders zeigt sich die Entwicklung bei der Analyse der Maximalzahlen. Die Regionen zeigen, bis auf Region I und VII eine starke Abnahme der Größe der übernachtenden Trupps. Beim Gesamtergebnis in der Steiermark spiegelt sich das wider. Es ergibt sich ein starker Abwärtstrend in den Maximalzahlen. Somit sind zwar die Schlafplätze im Durchschnitt beständiger besetzt, als in den früheren Jahren, jedoch übernachteten nicht mehr so große

Trupps, wie früher. Hier könnten sich möglicherweise Bestandsregulierungen, wie die seit 2004 praktizierte Methode in Dänemark, bei der Eier mit Paraffinöl unfruchtbar gemacht werden (KOHL, am 21.01.2009; im Rahmen des Steirischen Landesfischereitages in Graz) (vgl. **Punkt: 4.13**), an den Brutgebieten und damit auch an den Extremzahlen der Trupps, negativ auswirken.

Bei dem unterschiedlichen Bild, das sich bei den Regionen ergibt, ist zu beachten, dass diese Einteilung willkürlich vorgenommen wurde. Zwar sind Entfernungen und Haupteinzugsschneisen entlang der Täler berücksichtigt worden, trotzdem bleibt es eine Annahme, wie die Tiere die Regionen nutzen. Die Einteilung ist nicht darauf ausgerichtet, dass die Regionen ungefähr gleich groß sind. Das tut auch wenig zur Sache, wenn man Region V betrachtet, die nur zwei Schlafplätze beinhaltet, wobei einer davon den größten in der ganzen Steiermark darstellt.

4.9 Interpretation der Daten und Erhebungslücken

Grundsätzlich können die Daten, wie allgemein in statistischen Auswertungen, in sehr unterschiedliche Aussageformen gepresst werden. Je nachdem, welche Schlafplätze innerhalb verschiedener Zeiträume verglichen werden. Es ergeben sich erhebliche Unterschiede in der Interpretation ob nun Mittelwerte, Maximalzahlen, absolute Zahlenwerte oder Einzelwerte in einer Statistik aufscheinen. Das ist in jedem Fall zu bedenken, wenn man die Ergebnisse studiert. Vor allem ist nicht jeder Schlafplatz, wie in der Diskussion der Ergebnisse in den Regionen erwähnt wird, gleich gut dokumentiert. Das bedeutet, wenn bei einem Winterhalbjahr keine Ergebnisse vorliegen, nicht gleichsam bedeutet, dass auch keine Kormorane an diesem Standort übernachtet haben. Solche Erhebungslücken ergeben sich für viele Schlafplätze aus den verschiedenen Regionen.

Einige Schlafplätze waren zwar als solche definiert worden, wiesen aber in weiterer Folge im Untersuchungszeitraum keine Individuen mehr auf. Es ist nicht leicht zu sagen, wann nun ein Schlafplatz wirklich dauerhaft als solcher genutzt wird. Es kann passieren, dass Durchzugstrupps eine kurze Zeit länger an einem bestimmten Standort verweilen, bevor sie wieder weiterziehen. Das kann zu fälschlichen Schlafplatzannahmen führen. Somit scheinen sie in der allgemeinen Statistik auf und beeinflussen das Ergebnis, vor allem bei Mittelwerten.

4.10 Allgemeines Verhalten der Kormorane im Überwinterungsgebiet

Erst die steigende Zahl der Kormoran führte dazu, dass sie aus ihren traditionell genutzten Überwinterungsgebieten, an der Atlantikküste von Frankreich bis Portugal und - dahin zieht die Hauptmasse - am Mittelmeer und an den Küsten Tunesiens, auch ans Binnengewässer ziehen. Die Tiere starten ihre Zugperiode ab September und treten von Ende Jänner bis April wieder den Rückzug in ihre Brutgebiete an (KOHL, 1996).

Wie in der Einleitung unter **Punkt 1.1** erwähnt wird, sucht sich der Kormoran seinen Schlafplatz aus ökonomischen Gründen in der Nähe seiner bejagten Gewässer. Tauchen kostet sie das Vierfache und Fliegen das Achtfache an Energie als der Grundumsatz. Nach dieser Kosten-Nutzen-Rechnung ist auch ihr Zugverhalten innerhalb der Überwinterungsregion aufgebaut. Demnach bleiben sie so lange an einem Standort, bis sie nicht mehr genug Nahrung finden und als Folge weiterziehen. Vereisungen der Gewässer beeinflusst das Verhalten auch sehr, indem sie dann auf kleinere Fließgewässer ausweichen. Der November gilt als herbstliche Durchzugsspitze. Gleichbleibender Durchzug bedeutet, dass für diese Anzahl von Wintergästen ausreichend Nahrung vorhanden sein muss (PARZ-GOLLNER et al, 1998).

4.11 Die Bedrohung der Fischbestände

Auf die Zusammensetzung nach Alters- und Größenklassen der Fischbestände können grundsätzlich vielerlei Faktoren Einfluss nehmen, wie in **Tabelle 17** aufgelistet wird. Wo sich Ornithologen und Fischereivertreter einig sind, ist der Punkt, dass in den letzten 200 Jahren die Lebensräume für Fisch und Vogel gleichermaßen eingeschränkt wurden. Auch die grundsätzliche natürliche klimabedingte Fischarmut wird nicht streitig gemacht. Jedoch hat sich laut der Einschätzung von KOHL (1996) die Fortpflanzungssituation der Kormorane laufend verbessert, die Situation für die Fische hingegen, zunehmend verschlechtert. Er spricht von einer ungleichen Verteilung der „Chancen“. Die schon grundsätzlich klimabedingte kurze Vermehrungszeit der Fische auf wenige Monate, wird durch Verbauung vor allem der Uferzonen, Stauungen und kraftwerklich bedingten Pegelschwankungen beeinträchtigt.

Auch der Aktionsradius des Kormorans, der sich über viele hunderte Kilometer erstrecken kann, beeinflusst die Räuber Beute-Beziehung insofern, dass er bei Nahrungsknappheit

vergleichsweise schnell in ein anderes Gebiet ausweichen kann, wobei der Aktionsradius der Fischpopulationen, meist in einem weniger als 100 Kilometer langen Abschnitt mit allen Stadien des Lebenszyklus, deutlich weniger groß ist. Diese Diskrepanz zwischen den Migrationsmöglichkeiten zwischen Räuber und Beute spricht ZAUNER (1999) als prinzipiell mögliche Übernutzung des Fischbestandes durch Kormorane zu. Hier lautet ein Argument, dass sich auch mit der grundsätzlichen Attraktivierung der Lebensraumverhältnisse die fischökologische Situation zwar bessern wird, jedoch der Einfluss des massiven Kormoranprädatoren nicht kompensiert werden kann (ZAUNER, 1999).

Ein Argument aus Deutschland (AKKERMANN, 2001) lautet, dass die Verluste durch den Graureiher und andere Fischfresser, in Zeiten in dem der Kormoran nicht so stark vertreten war, wirtschaftlich ausgeglichen werden konnten. Jedoch ist das mit einem zusätzlichen Fischfresser, dem Kormoran, nicht mehr möglich. Zudem meint KOHL F. im Rahmen einer Powerpoint-Präsentation am Landesfischereitag Graz am 21. Februar 2009, dass die Kormorane heute häufiger und weiter verbreitet sind, als vor 250 Jahren, wo die Gewässer noch in Ordnung waren.

Tabelle 17: Wirkungsfaktoren, die auf den Fischbestand Einfluss nehmen können. (nach GEIGER, 1983)

➤ Temperaturverlauf (Maximum, Minimum, Durchschnitt)
➤ Gewässerstruktur (Breite, Tiefe, Fischunterstände)
➤ Wasserführung (Verlauf, Hochwasser, Niedrigstand)
➤ Uferstruktur (Verbauung, Bewuchs, Beschattung)
➤ Wasserqualität (Durchschnitt, kurzfristig wirkende Gifte)
➤ Nahrungsangebot für die Fische
➤ Fischkrankheiten, Parasiten
➤ Verhalten der Fische (Zu- und Abwanderung, Territorienbildung, Unterbrechung durch Kraftwerke)
➤ Ablaicherfolg der Fische
➤ Fischartnahme durch Fischfresser (z.B.: Kormoran, Reiher, Fischotter,...)
➤ Fischartnahme durch Fischer
➤ Besatzmaßnahmen (Einsetzen von Fischen)

Laut ZAUNER (1999) tritt als weitere Folge des Kormorans noch eine Gefährdung des Fischbestandes auf, nämlich die genetische Originalität der Fischarten. Er meint durch die notwendigen fischereiwirtschaftlichen Änderungen als Maßnahme gegen den geringen Bestand durch den Prädatorendruck müssen verstärkt Besatzaktivitäten stattfinden. Speziell bei der Äsche ist auf skandinavisches Besatzmaterial zurückgegriffen worden, was zu einer Beeinflussung des Genmaterials führt. Nur dieses Argument gegen den Kormoran zu verwenden ist auch nicht sehr stichhaltig, da man nicht auf ausländisches Material zum Besetzen zurückgreifen hätte müssen. Der Besatz mit ungeeignetem Material ist wohl eher als kormoranunabhängig einzustufen.

Grundsätzlich hat im reinen Naturschutz selbstverständlich keine Art Vorrang. Hier sind bei dem Problemschwerpunkt hauptsächlich fischereiwirtschaftliche Befürchtungen im Vordergrund, was bei der Argumentation gegen den Kormoran nicht zu vergessen ist. Die Motivation der Fischer liegt, ohne die Absicht des Artenschutzes der Fische auszunehmen, wohl klar auf Seiten des eigenen Interesses, sei es als Freizeitgestaltung oder als Wirtschaftsbetrieb, wobei die Wirtschaftsbetriebe sich teilweise weniger stark gegen den Kormoran äußern, als die Freizeitangler (REDCAFE, 2006).

4.11.1 Die Gefährdung speziell bei der Äsche

Auch bei den Äschen wird deutlich, neben dem Kormoran, die Bestandsreduktion durch den Verlust freier Fließstrecken, den Verlust struktureller Vielfalt, die fehlende Vernetzung von Hauptfluss und Nebengewässer, Restwasserstrecken, die unterbrochene Durchgängigkeit der Flüsse, durch Sohleneintiefung, Stauraumpülungen und den Schwellbetrieb beschrieben (INSTITUT FÜR HYDROLOGIE UND GEWÄSSERMANAGEMENT, 2009). Sie reagiert grundsätzlich empfindlich auf Änderungen ihres Lebensraumes. Sie zählt zu den lokal außerordentlich bedrohten Arten, deren Bestandsrückgang, vor allem an der Enns, dem Kormoran zugeschrieben wird (siehe Fallbeispiel 4.11.2). Sie sind durch ihr Verhalten im Gewässer zudem besonders gefährdet, da sie oft gruppenweise in Gewässermitte zusammen stehen, was das Hauptjagdziel des Kormorans darstellt. Weiters entwickelt die Äsche in jedem Flusssystem ausgeprägte lokale Rassen. Ist dann einmal eine Äschenpopulation zusammengebrochen, kann sie nie wieder vollständig ersetzt werden (KOHL, 1996). Diese Populationen sind aber durch falschen Besatz, wie in Punkt 4.5 erwähnt wird, nicht minder gefährdet, als durch den Kormorandruck.

Als Gegenargument zur Gefahr des Kormorans steht, dass die Äsche nicht zu den bedrohten Tierarten der Roten Liste steht (THE IUCN RED LIST OF THREATENED SPECIES 2009). Obwohl sie schon sehr lange, unabhängig vom Kormoran, verursacht durch anthropologische Eingriffe in die Natur, weit weg von einer natürlichen Population ist, ist sie nicht bedroht.

Beispiele aus Deutschland haben auch gezeigt, dass es keinen Beweis gibt, dass die Äschenpopulation ausschließlich durch den Kormoran zu rückgängig geworden ist. Während der Kormoran in Deutschland erst Anfang der 1990er Jahre verstärkt wieder aufgetreten ist, gingen die Äschenbestände an der Donau bei Riedlingen, südlich der Schwäbischen Alb, bereits 10 Jahre zuvor deutlich zurück (MIHAHN, 2007).

4.11.2 Fallbeispiel Enns: Kormoraneinfall 1996

In Zusammenhang mit dem großen ersten Auftreten des Kormorans an der Enns 1996 stehen die Diagramme in **Abbildung 34**. Der Vergleich der Längenfrequenzdiagramme vor (1994) und nach (1998) dem großen „Einfall“ der Fischfresser zeigen einen sehr starken Einbruch der Äschenpopulation. Dabei ist der Einfluss durch den Kormoran nicht von der Hand zu weisen, da genau zwischen diesem Zeitraum rund 200 Vögel an der Enns gesichtet wurden und es keine anderen Hinweise als Ursache, wie zum Beispiel Gifte gab. Dieses Fallbeispiel wurde von JUNGWIRTH M., WIESNER C., MUHAR S. und SCHMUTZ, S. verfasst und im Rahmen des Fischworkshops des Nationalparks Gesäuse am 29.01.2009 in Wenig im Gesäuse, als Powerpoint-Präsentation, vorgetragen. Es gibt einen Einblick in die Tragweite, des möglichen Einflusses durch den Kormoran.

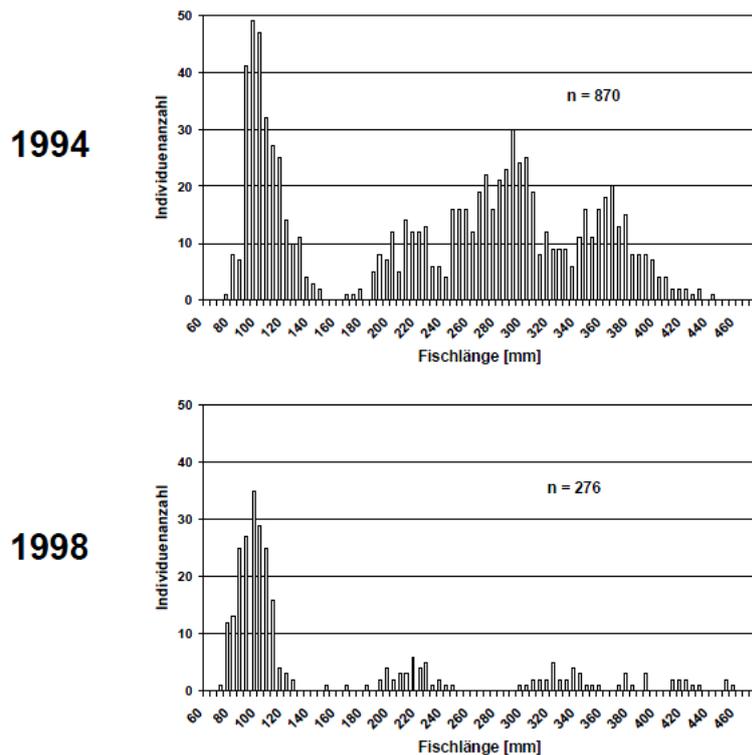


Abbildung 52: Die Äschenpopulation An der Enns 1994 und 1998. (Längenfrequenzdiagramm)
 Quelle: JUNGWIRTH, 2009 - Powerpoint-Präsentation im Rahmen des Fischereiworkshops des Nationalparks Gesäuse am 29.01.2009 in Weng im Gesäuse.

4.11.3 Was bedeutet Überfischung und welche Rolle spielt dabei der Kormoran?

Das Ziel der fischereiwirtschaftlichen Betriebe ist laut KOHL (1996) die nachhaltige Nutzung der Ressourcen. Das bedeutet, dass nur soviel entnommen werden, wie jährlich auch nachwachsen können. Kurzzeitige Überfischung kann sich dabei auf natürliche Weise in zwei bis drei Jahren wieder selbst ausgleichen. Jedoch kann man bei permanenter Überfischung über mehrere Jahre hindurch bald mit fischleeren Gewässern rechnen. Partielle Überfischung gilt auch als sehr gefährlich und kann vor allem unbemerkt vor sich gehen. Es handelt sich dabei um das Fehlen bestimmter Altersklassen, obwohl der gefischte Anteil unter dem jährlichen Zuwachs bleibt. Als Folge kann auch die Fortpflanzungskette unterbrochen werden. Der Kormoran entnimmt, was hier wohl zu stark verallgemeinert wird, laut KOHL (1996) über den fischereiwirtschaftlichen Ertrag, über die Grenze zur nachhaltigen Nutzung hinaus eine Menge an Fischen. Bei der Möglichkeit der Überfischung durch den Kormoran spielen noch andere Faktoren eine wichtige Rolle. Das heißt der Fischverlust wird umso größer sein, je kleinräumiger das Gewässer ist, je klarer die Sichtbedingungen sind, je ruhiger das Wasser ist, je weniger Hindernisse unter Wasser sind, je geringer der Anteil von

Großfischen ist und je mehr Fische an bestimmten Stellen im Freiwasser in Gruppen zusammenstehen (KOHL, 1996). Besonders betroffen sind Teiche, vor Allem, wenn es sich um fischereibetriebliche Gewässer handelt.

Was den Kormoran zudem gefährlicher als andere fischfressende Vogelarten macht sind laut KOHL (1996) folgende Punkte: Er hat, mit dem durchschnittlichen Nahrungsbedarf von rund einem halben Kilogramm Fisch pro Tag, den höchsten Anspruch. Hier ist aber zu erwähnen, dass vielfach in der neueren Literatur dieser Wert mit 300 Gramm bemessen wird. In der Brutperiode und in ausgesprochenen Kältezeiten kann der Nahrungsbedarf auf 500 Gramm pro Tag steigen. 600 Gramm pro Tag und mehr dürften völlig übertriebene Werte sein, da es physiologisch unrealistisch sei, dass ein Tier mehr als 20 Prozent seines Körpergewichts täglich zu sich nehmen würde. Dies belegen verschiedene Nahrungsvergleiche an Vögeln, Kleinsäugetern und Fischen (MILHAHN, 2007). Neben dem Argument, das er auch größere und schwerere Fische erbeuten kann, kommt durch den Schluckvorgang hinzu, dass es zu tödlichen Verletzungen der Fische kommen kann. Zudem kommen sie meist in großer Zahl vor und können durch ihren effizienten Jagderfolg großen Schaden im Fischbestand, des betroffenen Gewässers, anrichten. Dabei kann er aus einem Gewässerabschnitt 40-90% des Fischbestandes binnen weniger Tage heraus fressen.

Das Programm REDCAFE (2006) hat sich auch mit dem finanziellen Schaden durch den Kormoran auseinander gesetzt. Dieser kann nur anhand von Schätzungen untersucht werden und ist somit mit Vorsicht zu behandeln. Bei den untersuchten Konflikten war sich der Großteil der Interessensgruppenvertreter aus der Fischereiwirtschaft einig, dass dem Kormoran der Verlust von rund 11 Prozent des Gesamtumsatzes eines Jahres zugeschrieben wurde. Nur wenige aus dieser Gruppe verzeichneten größere Verluste. Jedoch beklagten die Interessensvertreter der Angler über 57 Prozent Verlust des Jahresumsatzes durch den Kormoran. Laut REDCAFE (2006) erfordern diese Unterschiede in der Wahrnehmung von den finanziellen Verlusten zwischen Fischerei-wirtschaftlichen und der Angler-Interessensgruppen weitere Untersuchungen.

4.12 Die gesetzliche Grundlage in der Steiermark

Vor dem EU-Beitritt unterlag der Kormoran nur dem Steiermärkischen Naturschutzgesetz 1976. Er fällt nicht unter das Jagdgesetz und ist somit kein jagdbares Wild, wie beispielsweise der Graureiher, der ganzjährig geschont wird. Seit dem EU-Beitritt von Österreich am

01.01.1995 gelten die vom Europarat vorgeschriebenen Umweltbestimmungen. Dazu zählt die EU-Vogelschutzrichtlinie (EU-VOGELSCHUTZRICHTLINE, 1995) die das Ziel hat, alle wildlebenden Vogelarten, zu denen auch der Kormoran zählt, und ihrer Lebensräume zu erhalten. Sie regelt den Schutz, Nutzung, Handel und Jagd der Vögel und verbietet unspezifische Tötungsmethoden. Bei Handel, Jagd und Nutzung der Tiere kann die zuständige Behörde Ausnahmen gewähren, sollte keine andere zufriedenstellende Lösung zu finden sein. Dabei sind aber Art, Methode, Zeitraum zu nennen, Kontrollen sind durchzuführen und jährliche Berichterstattungen sind erforderlich. Seit 1997 ist der Kormoran nicht mehr unter dem Anhang I der Vogelschutzrichtlinie vertreten, die jene Vogelarten beinhalten, die besonderen Schutz und Förderungen notwendig haben. Somit ist es den zuständigen Behörden erlaubt, eine Ausnahme der Schutzbestimmungen durch Maßnahmen zur Abwendung erheblicher Schäden an Fischereigebieten und Gewässern, durchzuführen.

4.12.1 Die gemeinsame Management-Richtlinie für die Steiermark 2000

Die erste gemeinsame Graureiher-Kormoran-Managementrichtlinie für die Steiermark wurde am 15.03.2000 vorgestellt. Sie hatte zum Ziel den fischereilichen Schaden an Fließ- und Teichwirtschaft in ein vertretbares Ausmaß zu bringen, ohne den Kormoranbestand in seiner Gesamtheit zu gefährden. Dies wollte man durch letale Vergrämung aus sensiblen Gewässerabschnitten erreichen. Dabei ist durch Beispiele aus Europa folgender Schluss gefasst worden. Wenn weniger als 10 Kormorane zugleich an einem Gewässer einfallen, ist davon auszugehen, dass der Schaden in einem vertretbaren Ausmaß bleibt. Kommt es hingegen zu einem Einflug von über 10 Tieren, kann ein Schaden nicht ausgeschlossen werden und daraus folgend ist eine letale Vergrämung von maximal 10% der eingeflogenen Kormorane möglich. Eingriffs- und Verbotszonen betreffen den Schlafplatz selbst und eine Schutzzone um den Standort herum mit einem Radius von 500 Metern. Der Eingriffszeitraum ist vom 01.09. bis zum 30.04 definiert worden (KOFLE, 2000).

Seitens der Jäger, Fischer und Ornithologen wurde dabei bezüglich des Kormorans unterschiedliche Kritik geübt. Die Steierische Landesjägerschaft und BirdLife waren mit der Formulierung „Ökologisch sensible“ Gewässerabschnitte nicht zufrieden. Es müsste eine genauere Definition geben. Auch die Freigabe des Abschusses ab 10 Kormoranen schien zu willkürlich, da sich der Schaden je nach Gewässertyp anders auswirkt. Dabei wollten Ornithologen diese Zahl verringern, während sie die Fischerei- und Jagdvertreter für zu

gering erachteten. Die 500 Meter Schutzzone um die Schlafplätze war den Fischereivertretern zu viel, wobei die Ornithologen mehr Schutzzonen forderten. Die Ornithologen und Jagdvertreter bemühten sich um eine Verkürzung des Eingriffszeitraumes, da es zu Störungen anderen wassergebunden Wilds kommen könnte. Hierzu zählt noch das Argument, dass von September bis Oktober hauptsächlich die Kormorane Österreich passieren, die nur auf Durchzug sind, weshalb ein Abschuss in dieser Zeit nicht sinnführend wäre. Das ist nur ein kleiner Einblick in die Streitlage, die schon seit über 10 Jahren lokal und europaweit herrscht.

4.12.2 Die Möglichkeiten der lokalen Vertreibung der Kormorane

Eine Möglichkeit, die auch gerne seitens der Fischerei vorgeschlagen wird, ist die letale Vergrämung, also der Abschuss des Kormorans. Die Abschüsse in der Steiermark sind sehr lückenhaft dokumentiert, es ist auch mit Abweichungen, von der tatsächlichen Zahl der erlegten Tiere mit derer die offiziell erlegt wurden, zu rechnen. Es gibt seit 1999 Aufzeichnungen über Abschüsse, jedoch gab es vor 2004/05 keine Verpflichtung Kormoranabschüsse im Zuge der Niederwildmenge bekannt zu geben. Dem Bezirk Liezen, in welcher ein Teil des Untersuchungsgebietes der Region I fällt, sind somit im Jahr 1998/99: 0, 1999/00: 4, 2000/01: 0, 2001/02: 2, 2002/03: 5, 2003/04: 0, 2004/05: 1, 2005/06: 0 und 2006/07: 0 geschossene Kormorane eindeutig zuzuordnen. Hier ist, wie auch in Ober- und Niederösterreich mit einer höheren Dunkelziffer zu rechnen (PARZ-GOLLNER et al, 1998).

Diese Methode kann kurzzeitig helfen Kormorane aus sensiblen Gebieten zu vertreiben, jedoch führt die Vertreibung durch deren Abschuss nicht zu einer Bestandsreduktion. Bei in großer Zahl durchziehender Vogelbestände werden abgeschossene Individuen sofort durch neu hinzukommende Tiere ersetzt, wie die Kormoranbejagung in Bayern 1996/97 und 1997/98 gezeigt hat (LANZ, 1998). Um die Auswirkungen des Abschusses noch besser einschätzen zu können, wären auch eine genauere Analyse weiterer Daten, wie Gewässerstruktur vom Ort des Abschusses, Anzahl der Aktionen, betroffene Truppgröße, handelt es sich um Jung- oder Altvögel etc., sehr wichtig. Seitens der Jäger, die schließlich die Abschussverordnungen ausführen müssen, haben beim Kormoran als sehr scheues Tier, kein leichtes Spiel den Abschuss durchzuführen. Auf der Wasseroberfläche schwimmend hat der Jäger auf einen geeigneten Einschusswinkel und Kugelfang zu achten, was die Gegebenheiten oft nicht zulassen. Wenn der Kormoran zudem als jagdbares Wild gelten würde, wären auch die Jäger, laut Jagdgesetz, für den angerichteten Schaden verantwortlich,

was wohl nicht im Interesse der Jägerschaft steht. In Zusammenhang mit dieser Methode der Vergrämung, stehen leider auch zahlreiche illegale Übergriffe auf Schlafplätze, die immer wieder beobachtet wurden.

Grundsätzlich zeigen sich zwar Kormorane störungsanfällig, aber ein Gewöhnungseffekt an nicht letale Vergrämung ist laut KELLER (1996) und RANDLER (1995) vielfach feststellbar. Somit zeigen die meisten Maßnahmen zur Vertreibung nur wenig Erfolg. Die Wirkung ist zudem vom Befallsdruck des Kormorans abhängig. Als wirkungsvollste Methode stellt sich, nach wie vor, die Anwesenheit des Menschen dar (KOHL, 1996) (AKKERMANN, 2001). Das Überspannen von Teichen garantiert nur mit feinmaschigen Drähten einen vollständigen Schutz, wenn das nicht der Fall ist, lernen die Tiere schnell zwischen den Drähten zu landen (KOHL, 1996). Die Methode ist kostspielig und auch andere Vögel können sich in der Überspannung tödlich verfangen. Stellnetze im Wasser führen ebenfalls zum Verfangen aller tauchenden Wasservögel, was den Einsatz begrenzt und verbietet (AKKERMANN, 2001). Ablenkungsfütterungen oder Ablenkungsteiche von Teichen mit höherwertigen Fischen zeigen sich wirkungslos und sind zudem finanziell sehr aufwändig (AKKERMANN, 2001). Bei akustischer Vertreibung, zeigt sich neben dem Gewöhnungseffekt der Kormorane auch noch die unnötige Störung anderer Vögel und Wildtiere. Ähnliches zeigt sich bei diversen Attrappen und Vogelscheuchen. Fazit ist, dass alle akustischen und optischen Abschreckungsmethoden nach einer kurzen Wirkungszeit, durch den Gewöhnungseffekt überflüssig werden. Zudem brauchen Vergrämungsmethoden, seien sie letal, oder nicht, ein Ausweichgebiet, in das die Vögel flüchten können. Sonst werden die Tiere nur herum gescheucht und das Problem damit zum „Nachbarn“ verschoben. Die Ornithologen sprechen hierbei von einer Symptom Bekämpfung, die der Ursache nicht auf den Grund geht. Diese Übergriffe wirken sich auch auf das Verhalten der Tiere aus, indem sie scheuer werden, sich in kleinere Trupps splitten und vorsichtiger, beispielsweise vor der Morgendämmerung, weiterhin auf Fischjagd gehen. Jedoch sind die Tiere mit einem scheueren Verhalten und in kleineren Trupps schwerer zu kontrollieren. Neben dem erhöhten Energieaufwand durch die Flucht der Tiere, was einen erhöhten Nahrungsbedarf nach sich zieht, werden auch andere überwinternde Wasservogelbestände gestört (PARZ-GOLLNER et al, 1999). Ein interessantes Beispiel der möglichen Auswirkung durch die Vergrämung nach KELLER (1996): Ein störungsbedingtes Auffliegen von Kormoranen mit anschließenden Rundflügen von 30 Minuten pro Vogel ergibt einen zusätzlichen Energiebedarf von 70 kJ, was 23 g Fisch entspricht. Bei 200 Tieren, ergibt sich daraus ein Fischbedarf von 4,6 kg. Das ist genug um einen Kormoran mindestens Neun Tage zu ernähren. Allerdings hat unter anderem RANDLER

(1995) beobachtet, dass aufgeschreckte Tiere nur wenige Minuten in der Luft sind. Doch ein neues Jagdgebiet muss von den Tieren wohl gesucht werden.

4.12.3 Die Probleme die Situation einzuschätzen

Für die Behörden, die für Erlass, Kontrolle und ordnungsgemäßen Durchführung der Kormoranverordnung verantwortlich sind, sind Basisdaten zur Einschätzung der Lage notwendig. Dabei sind sowohl genaue Fisch-, als auch Kormorandaten wichtig. In diesem Zusammenhang steht die Bewertung der „Schadenshöhe“. Da spielt der Blickwinkel eine entscheidende Rolle. Es steht außer Zweifel, dass Kormorane in manchen, insbesondere in ökologisch gestörten Gewässern fischereiwirtschaftliche Einbußen verursachen können. Der ökologische Schaden stimmt dabei nicht mit dem fischereiwirtschaftlichen Schaden überein. Was ist nun ein Schaden und wie ist er zu beurteilen? Hier ist für die Behörden auch ein Interessenskonflikt zu beurteilen. Neben der Tatsache, dass Schadensberechnungen nur dann aussagekräftig sind, wenn auch eine genaue Datenanalyse stattgefunden hat spielt auch die Größe und Isolation eines Gewässerabschnitts eine große Rolle. Je kleiner, isolierter und dichter besetzt, desto massiver ist der negative Einfluss durch eine Befischung der Kormorane (PARZ-GOLLNER et al, 1998) (KOHL, 1996). Daraus folgt, dass die Tragweite eines „Kormoran-Einfalls“ von Einzelfall zu Einzelfall große Unterschiede aufweist (KELLER et al, 1996). Der Schaden, kann demnach nur anhand der Beschaffenheit der jeweiligen Gewässer bemessen werden. Verallgemeinerungen sind nicht sachgemäß, denn es besteht eine große Differenz, ob ein Teich aus der Fischereiwirtschaft, ein Staubereich eines Kraftwerkes oder ein Altarm betroffen ist (AKKERMANN, 2001).

Für die Behörden ist neben der Schadensabklärung natürlich auch der Naturschutz im Brennpunkt der Entscheidung für Maßnahmen. Zu dieser Thematik erwähnt AKKERMANN (2001), dass es nicht zu den grundlegenden Aufgaben des Naturschutzes gehört, sich um Schutz der Fischteiche und dem Wohlergehen von Speisefischen zu kümmern. Auch hält er den Naturschutz nicht für ein politisches Unterfangen, in das die Problematik viel zu oft ausartet. Jedoch gilt im Naturschutz bedrohte Arten zu schützen, was wohl bei den lokal bedrohten Beständen der Äsche, unabhängig von fischereiwirtschaftlichen Forderungen, nicht von der Hand zu weisen ist.

Daten über Besatz und Fischfang sind schwer zu bekommen und bilden nicht unbedingt aussagekräftige Quellen, wenn es um Quantifizierung der Fischbestände geht. Der

Datentransfer an die zuständigen Behörden findet nur sehr lückenhaft statt und gibt nur Auskunft über wirtschaftlich genutzte Fischarten. Hier wird also nicht der gesamte Fischbestand eines Gewässers erfasst (PARZ-GOLLNER et al, 1998). Doch auch bei der Kormoran-Datenaufnahme sind diverse Erhebungslücken zu berücksichtigen, wie in Punkt 4.8 erläutert wird. Hinzu kommt, dass nicht die Gesamtheit der tatsächlich von Kormoran beflogenen und befischten Gewässer in der Statistik berechnet wird, da sich die Auswertung auf die Hauptgewässer konzentriert. Hier zeigt sich ein grundsätzliches Problem in der Statistik, da ja immer nur ein Stichprobenumfang aus einer Gesamtmenge berechnet werden kann. Es kann diese Stichprobe sehr unterschiedlicher Qualität sein. Es ist schwer zu sagen, wo die Tiere tatsächlich überall fischen. Natürlich kommen hier immer wieder Beobachtungen als Hinweise für Kormorananwesenheit, doch kann man bei einer einmaligen Sichtung schwer Rückschlüsse über die Auswirkungen auf den Fischbestand ziehen, sofern eine Sichtung überhaupt stattfindet. Somit ist eher abzuraten indirekte Schlüsse durch Zufallsbeobachtungen zu ziehen.

Eine auch eher unbekannte Größe ist die tatsächlich konsumierte Fischmenge der Tiere, wie in Punkt 4.11.3 beschrieben ist. Neben der Einschätzung der Durchschnittswerte, kommt es auch noch zu Verletzungen von Fischen, die nicht erfolgreich gefressen werden konnten. An solchen Verletzungen können die Fische als Folge verenden. Fischbestand und Nahrungsbedarf muss also mit Mittelwerten gerechnet werden, wobei es den Fischereianhängern zu gering und den Ornithologen zu hoch geschätzt wird (PARZ-GOLLNER et al, 1998).

4.13 Entwicklung des Kormoranbestandes in Europa

Der Bestand hat sich in Westeuropa in den letzten 25 Jahren etwa verzehnfacht (NOVAK, 2006). Die EU-Kommission gibt zu, das Kormoranproblem unterschätzt zu haben (KOHL, 2006). Eine EU-weite Koordinierung von Maßnahmen bzw. eine Harmonisierung nationaler Rechtsgrundlagen in diesem Bereich haben bisher nicht stattgefunden. Bislang waren die Ausnahmeregelungen, zur Vertreibung des Kormorans, im Rahmen der Vogelschutzrichtlinie den einzelnen Ländern vorbehalten, was zu keiner koordinierten und Überschaubaren Lösung führen kann. Um wirksam in den Kormoranbestand zu regulieren, ist ein europaweites Management erforderlich. Lokales unkoordiniertes Eingreifen bringt dabei wenig. Jedoch zeigen sich sehr unterschiedliche Meinungen von den Mitgliedsstaaten. Während sich die

Niederlande komplett gegen Eingriffe sperren, organisiert Frankreich den Abschuss von 40000 Tieren pro Jahr. Es ist wohl nicht einfach bei allen Staaten eine zufriedenstellende Übereinkunft zu finden, wenn schon eine Gegenstimme reicht, dass der Plan scheitert (INNOVATIONS_REPORT, 2008).

Die Mitgliedsstaaten der EU gehen also sehr unterschiedlich mit diesem Problem um, wobei Projekte helfen sollen, eine gemeinschaftliche Lösung anzustreben. Es gibt grundsätzlich 3 Arten des Kormoranproblems, von dem die Länder betroffen sein können. Als erstes als Brutgebiet, als zweites als Überwinterungsgebiet und als drittes als Brut- und Überwinterungsgebiet. Um die Problematik zu kategorisieren und alle Interessensvertreter in diesem Konflikt gleichberechtigt aufzunehmen und anzuhören, gibt es verschiedene Programme, die sich einer Lösung annehmen. Zwei von der Europäischen Kommission im 5. Rahmenprogramm für Forschung und Entwicklung finanzierte Projekte, FRAP (abgeschlossen 2006), REDCAFE (abgeschlossen 2005) und INTERCAFE (Folgeprojekt von REDCAFE) haben sich dahingehend u. a. auch mit dem Interessenskonflikt zwischen Fischzucht und Vogelschutz im Fall der Kormorane befasst (EUROPEAN PARLIAMENT, 2008).

Bei FRAP – „*Framework for biodiversity Reconciliation Action Plans*“ handelte es sich um ein EU-finanziertes Projekt im 5. Forschungsrahmenprogramm mit 13 Partnern in 9 Ländern und hatte ein Laufzeit von 02/2003 bis 04/2006. Das übergeordnete Ziel dieses interdisziplinären Projektes bestand in der „Entwicklung eines allgemein anwendbaren Verfahrens zur Konfliktlösung zwischen dem Biodiversitätsschutz und der Nutzung biologischer Ressourcen durch den Menschen“ (HELMHOLTZ - UFZ, 2006). Dieses allgemeine Verfahren wurde am Kormorankonflikt angewandt. Neben dem Kormoran wurden auch Robben und Fischotter untersucht. Die Ziele waren eine ökologische sozio-ökonomische Abschätzung des Konfliktes zwischen Schutz großer Wirbeltiere und Fischereiwirtschaft, sowie die Bewertung neuer und bestehender Konfliktlösungsstrategien, Entwicklung und Anwendung von Entscheidungsverfahren und die Vermittlung der Forschungsergebnisse an Betroffene und die Öffentlichkeit (HELMHOLTZ - UFZ, 2006).

REDCAFE – „*Reducing the Conflict between Cormorants and Fisheries on a pan-European Scale*“ war ein Plan innerhalb des 5. EU-Rahmenprogramms, das eine biologisch orientierte Netzwerkaktion von Wissenschaftlern, die an der Thematik interessiert waren, darstellte. Es wurde versucht, die gegenwärtigen Informationen zu sammeln und diese außerhalb der wissenschaftlichen Gemeinschaft verfügbar zu machen. Diese Informationen waren folgendermaßen zusammengefasst: Aspekte zur Kormoranbiologie, Konflikte zwischen

Kormoranen und Interessensvertretern (Fischerei, Naturschutz) und mögliche Managementmaßnahmen zur Abwehr von Kormoranen in Europa (INTERCAFE, 2006).

Aufbauend auf dem Projekt REDCAFE besteht INTERCAFE – „*Interdisciplinary Initiative to Reduce pan-European Cormorant-fisheries Conflicts*“ aus einem Netzwerk von Natur- und Sozialwissenschaftlern, die ein spezielles Interesse an Fragestellungen zum Thema Kormoran und Fischerei haben. Es handelt sich um 55 Teilnehmern aus 25 Ländern (Europa und mittlerer Osten). Darunter Bio-/Ornithologen, Fischereiwissenschaftler/-manager aus den Fachbereichen Fischzucht, Angeln und Berufsfischerei, Ökologen, Sozialwissenschaftler und Ökologen, die mit Gesellschaftspolitik befasst sind. Finanziert wird das Projekt, wie auch REDCAFE durch COST. Das ist ein zwischenstaatliches Rahmenprogramm, das die Kooperation von wissenschaftlichen und technischen Forschungsprojekten zwischen EU-Staaten fördert und ist kein Teil der üblichen EU Rahmen-Finanzierungsprogramme. Es geht um das Zusammenwirken von biologischen und sozialwissenschaftlichen Know-How und die Zusammenarbeit von wirtschaftlichen und politischen Interessen. (INTERCAFE, 2006).

Auch Methoden zur Bestandsregulierung sind europaweit im Einsatz, da lokale Vertreibungsmethoden wenig wirksam sind um den Bestand zu verringern, wie in Punkt 4.12.2 erklärt wird. Daher muss das Problem wohl bei den Brutkolonien in Angriff genommen werden. Die Struktur der Kormoranpopulation macht aber die Regulierung schwer. Sten Zeibig vom UFZ, der an einem Modell für Kormoran-Populationen in Europa arbeitet, erklärt, dass ein Teil der Tiere trotz Geschlechtsreife nicht brütet und stattdessen nur auf eine Chance wartet einen freien Nistplatz zu besetzen (INNOVATIONS-REPORT, 2008). Er nennt diese Tiere „Floater“, die einen Puffer darstellen und die Population bei Katastrophen gegen zu starke Verluste schützen. Wenn nun brütende Vögel getötet werden rücken immer wieder neue nach, bis der Puffer „aufgebraucht“ ist, die Population zusammenbricht und somit stark vom Aussterben bedroht ist. Beim durchrechnen verschiedenster Szenarien anhand von Modellen hat Zeibig das Ergebnis erhalten, dass es die wirksamste und ökologisch verträglichste Methode wäre, die Kapazität der Umwelt für brütende Vögel zu verringern, in dem beispielsweise schon abgestorbene Brutbäume gefällt und dadurch neue Nester verhindert werden. Die derzeit vor allem praktizierte Methode in Dänemark, die seit 2004 einen Rückgang in der Brutpopulation vorweist (KOHL, 21.01.2009; im Rahmen des Steirischen Landesfischereitages in Graz), bei dem die Eier durch Paraffinöl unfruchtbar gemacht werden, zeigte in diesem Modell kein gutes Ergebnis, da es eine hohe Fluktuation in der Population zur Folge hat, was den Bestand grundsätzlich bedroht.

Die Bestandsdichte in Europa hat also, wie oben erwähnt, ein historisches Maximum erreicht. Dabei darf nicht vergessen werden, dass dieses Anschwellen stattgefunden hat, nachdem die Populationen der Ausrottung nahe waren. Bis Anfang des 20. Jahrhunderts, als die ersten Vogelzählungen stattfanden, kam er kaum noch vor. Erst seit den 1970er Jahren tritt er wieder verstärkt auf. Es heißt auch, die Populationen werden ungehemmt weiter ansteigen. Das ist ökologisch keine richtige Aussage. Bei zunehmender Dichte, Konkurrenzdruck und Nahrungsknappeheit tritt ein natürlicher Rückkoppelungseffekt auf die Vermehrungsrate ein. Das beweist auch der mehr oder weniger konstante Bestand in den letzten 10 Jahren. Zudem verlagern sich die Kolonien immer mehr vom Binnenland an die Küsten von Nord- und Ostsee (MILHAHN, 2007).

4.14 Vorschläge zur Verbesserung der Situation

Die Verbesserung der Umweltbedingungen und die Strenge der Naturschutzgesetze haben dazu geführt, dass seltene oder lokal ausgerottete Tierarten nicht nur wieder zurückkehren, sondern auch ihre Zahl massiv erhöhen konnten, sodass alte Konflikte zwischen Mensch und Tier erneut entfacht wurden. Die Identifizierung und Quantifizierung der Konflikte aus den verschiedenen Perspektiven ist nicht nur von großer Bedeutung in sozioökonomischer Hinsicht, sondern hat auch politische Auswirkungen in Bezug auf die biologische Vielfalt und die Maßnahmen zur Bestandserhaltung. Aus der Zusammenfassung der Ergebnisse vom FRAP - Programm folgt: Artenschutz Management braucht eine interdisziplinäre Annäherung zwischen allen Betroffenen. Die Kommunikation zwischen den Ländern und Interessensvertretern wird viel Zeit in Anspruch nehmen, jedoch ist eine kontinuierliche Zusammenarbeit äußerst wichtig (FRAP, 2006).

NOVAK (2006), der sich mit der Mediation beider Parteien auseinandersetzt, betont im Zusammenhang mit der Problemanalyse vom Kormoran-Fisch-Konflikt, dass sich kaum fachneutrale Personen mit diesem Thema auseinandersetzen. Das führt meist zu Vertiefung der Kluften zwischen den Interessenvertretern. Es sollte auch eine gut organisierte und themenübergreifende Datenaufnahme stattfinden, die als Basis mehr Aufschluss über die Beeinflussung geben kann. Dabei ist auch wichtig, dass diese Auswertungen von beiden Lagern angenommen werden. Es ist wohl unerlässlich, um das Problem des geringen Fischbestandes in Angriff zu nehmen, dass man sich bemüht an einem Strang zu ziehen und die Argumente der Gegenseite integriert und nicht von vorne herein ablehnt. Der gemeinsame

Fokus sollte doch an der eigentlichen Ursache bleiben, nämlich der anthropologische Eingriff in die Gewässer, der überhaupt erst dazu geführt hat, dass sich eine Population durch ihren natürlichen Räuber gefährden lässt. Obwohl schon zahlreiche Projekte zur Renaturierung der Gewässer stattfinden und stattgefunden haben ist das wohl noch weiter zu verfolgen. Als Beispiele für solche Programme sind an der Region Enns und Zubringerflüsse die Schrittweise Wiederherstellung des vernetzten Gewässersystems sowie der natürlichen Flussdynamik, der Aufbau von vielfältigen und gewässertypischen Strukturen im Fluss und den Uferbereichen, die Erstellung von Pufferstreifen als Rückzugsraum bzw. zur Verhinderung von Nährstoffeinträgen und Sicherung von strukturreichen und naturnahen Bestände (z.B. naturnahe Baumartenmischung, Förderung von Alt- und Totholz), zu nennen (JUNGWIRTH et al, 2009). Hier ist mit Sicherheit im allerseitigen Interesse, dass nicht zugelassen wird, dass die Konflikte wichtige naturschutzförderliche Kooperationen auf anderen Gebieten verhindern. Zudem könnten die Fischbestände durch Rückbau von Gewässern Förderung und Entwicklung von Laichgebieten, Kleinfischförderung, Gewässeraufsicht und Projekte zur Umweltbildung unterstützt werden (AKKERMANN, 2001). Die naturnahe Umstrukturierung der Gewässer bietet dem Kormoran schlechtere Jagdbedingungen und mehr Verstecke für seine Beutefische (KLEINWÄCHTER, 2000). Wertvolle Fischbrut sollte beispielsweise in der Nähe von menschlicher Aktivität gehalten werden (KELLER, 1996). Das sind Maßnahmen, die vor Ort vorgenommen werden können, wobei es natürlich unerlässlich ist das Problem auch weiterhin Europaweit in Angriff zu nehmen. Projekte, wie INTERCAFE, REDCAFE und FRAP helfen eine Verbindung herzustellen zwischen den Interessensvertretern, wodurch es dann zu einer gemeinsamen Lösung kommen kann.

5. ZUSAMMENFASSUNG

Im Rahmen des Kormoran-Monitorings Steiermark, nach der Methode von PARZ-GOLLNER, fanden auch in den Winterhalbjahren von 2001/2002 bis 2007/2008, an synchronisierten Zählterminen, Datenaufnahmen von den bekannten Schlafplätzen in der gesamten Steiermark statt. Neben diesen Schlafplatzzählungen kam es auch noch zu Aufzeichnungen von Kormoranen durch Zufallssichtungen und Abschnittskontrollen. Die gesamte Steiermark wurde, basierend auf den Schlafplätzen und ihren zugehörigen Aktionsradien, in insgesamt sieben Regionen eingeteilt (vgl. PARZ-GOLLNER et al, 2005).

Beim Kerngebiet dieser Arbeit handelte es sich um die Region I, die die Abschnitte der Enns, Salza und Palten mit dem Schlafplatz Großreifling (EN01) beinhaltet. Hier fanden im Rahmen dieser Diplomarbeit Datenaufnahmen im Winter 2006/2007 statt. Die restlichen Daten aus derselben und anderen Regionen im übrigen Untersuchungszeitraum, stammen aus dem Archiv BirdLife Österreich und dem Kormoran-Monitoring Steiermark.

Der Schlafplatz in Großreifling (EN01) zählt zu den bestuntersuchten innerhalb des Beobachtungszeitraumes. Im Winterhalbjahr 2006/2007 ergab sich die höchste Schlafplatzbesetzung Anfang Februar mit maximal 40 Individuen. Die Abschnittskontrollen desselben Jahres zeigen, dass sich die Tiere hauptsächlich in der Nähe des Schlafplatzes bewegen. Die höchste Zahl der übernachtenden Kormorane ergab sich 2007/2008 mit über 60 Tieren. Grundsätzlich ergibt sich der Trend, dass die Kormoranbesetzung an diesem Schlafplatz zunimmt.

Bei insgesamt 26 verzeichneten Schlafplätzen steiermarkweit nimmt die mittlere Besetzung von durchschnittlich 235 auf 287 Tiere leicht zu. Konträr zeigt sich das Bild bei den Maximalzahlen, die an den Schlafplätzen überwintern, wobei ein starker Rückgang in der Höhe der Individuenzahl zu verzeichnen war. Bei einer Maximalzahl von 471 Tieren, sinkt die Zahl 2007/2008 auf 130 Kormorane. Im Prinzip zeigt sich die mittlere Schlafplatzbesetzung, bei sinkenden Maximalzahlen, gleichbleibend bis leicht zunehmend. Im anschließenden Diskussionsteil werden auch allgemeine Aspekte der Kormoranproblematik in der Steiermark, sowie europaweit erörtert.

6. ANHANG

Abbildungsverzeichnis

- Abbildung 1: Kormoran (*Phalacrocorax carbo sinensis*) beim Flügelrocknen. (Quelle: Wikipedia) 7
- Abbildung 2: Übersichtskarte vom Untersuchungsgebiet. Die Enns von Höhe Irnding bis Altenmarkt (Blau). Die Salza von Palfau bis zur Ennsmündung (Rot). Die Palten von Trieben bis zur Ennsmündung. Der Schlafplatz Großreifling (Gelb). Der angenommene aber 2006/2007 nicht bestätigte Schlafplatz Ardnung (Rosa)..... 10
- Abbildung 3: Beispiele der Flusstruktur der Enns im Untersuchungsabschnitt beginnend auf Höhe Irnding bis zum Gesäuseeingang. Links oben: Beobachtungspunkt E01 im Bereich zwischen Liezen und Selzthal (flussaufwärts). Rechts oben: Beobachtungspunkt B05; im Bereich Frauenberg (flussaufwärts). Links unten: Beobachtungspunkt B09; Brücke im Ort Admont (flussaufwärts). Rechts unten: Beobachtungspunkt B12; Laufenbauerbrücke kurz vor Gesäuseeingang (flussaufwärts). 12
- Abbildung 4: Beispiele der Flusstruktur der Enns im Untersuchungsabschnitt Gesäuseeingang bis Hieflau. Links oben: Beobachtungspunkt B13, Gesäuseeingang (flussabwärts). Rechts oben: Beobachtungspunkt B17; zwischen Johnsbach und Gstatterboden (flussaufwärts). Links unten: Beobachtungspunkt B23; Scheibenbrücke vor Hieflau (flussaufwärts). Rechts unten: Beobachtungspunkt B25; Wandaubrücke; Staubereich vom Laufkraftwerk Landl (flussaufwärts). 14
- Abbildung 5: Beispiele der Flusstruktur der Enns im Untersuchungsabschnitt Hieflau bis Altenmarkt. Links oben: Beobachtungspunkt B27, Lehnbodenbrücke (flussabwärts). Rechts oben: Beobachtungspunkt B28; Brücke zwischen Landl und Großreifling (flussabwärts). Links unten: Beobachtungspunkt B29a; Mündung der Salza in die Enns (Salza flussaufwärts). Rechts unten: Beobachtungspunkt B32; zwischen Unterführung und Laufkraftwerk Krippau (flussaufwärts). 16
- Abbildung 6: Beispiele der Flusstruktur der Salza im Untersuchungsabschnitt Palfau bis zur Mündung in die Enns. Links oben: Beobachtungspunkt S08, Brücke bei Palfau (flussabwärts). Rechts oben: Beobachtungspunkt S06; Brücke Salzasteg Eschau unter der Kläranlage (flussaufwärts). Links unten: Beobachtungspunkt S05; Campingplatz Camp-Saggraben (flussaufwärts). Rechts unten: Beobachtungspunkt S02; Campingplatz Weiberlauf (flussaufwärts)..... 17
- Abbildung 7 Beispiele der Flusstruktur der Palten im Untersuchungsabschnitt von Trieben bis zur Mündung in die Enns (Paltenspitz). Links oben: Beobachtungspunkt P08, im Bereich vor Büschendorf nach Rottenmann (flussaufwärts). Rechts oben: Beobachtungspunkt P06; in Rottenmann bei der Feuerwehr (flussaufwärts). Links unten: Beobachtungspunkt P03; Autobahnunterführung Richtung Lassing (flussabwärts). Rechts unten: Beobachtungspunkt P01, Fußgängerbrücke im Ort Selzthal (flussaufwärts)..... 19
- Abbildung 8: Die Gewässergüteklassen der Enns (A), Salza (B) und Palten (C) 2009. Auf der x-Achse ist der Anteil der Güteklasse und der Anteil der Staubereiche (grauer Balken) in Prozent aufgetragen. Die y-Achse bezeichnet die Güteklasse selbst. Erklärung der Güteklassen: Klasse 1 = natürlicher Zustand; Klasse 1-2 = naturnaher Zustand; Klasse 2 = strukturell wenig beeinträchtigt; Klasse 2-3 = strukturell deutlich beeinträchtigt; Klasse 3 = strukturell stark beeinträchtigt; Klasse 3-4 = naturferner Zustand; Klasse 4 = naturfremder Zustand; Grauer Balken: Stau = Stauzonen der jeweiligen Gewässer. 20
- Abbildung 9: Die Schlafbäume am Schlafplatz Großreifling im Herbst 2006. Die weißen Stellen an den Bäumen sind Kotspuren der dort verweilenden Kormorane. 21
- Abbildung 10: Der im Winterhalbjahr 2006/2007 nicht bestätigte Schlafplatz Blahberg im Herbst 2006. Zufällige Beobachtungen in diesem Gebiet ließen auf einen Schlafplatz schließen..... 22
- Abbildung 11: Übersicht über die Schlafplätze in der Steiermark, die innerhalb des Untersuchungszeitraumes untersucht wurden. *Dieser Schlafplatz (SA01) liegt an der Safen, die nicht auf dieser Karte eingezeichnet ist.. 24

<i>Abbildung 12: Übersicht über die Regionseinteilung in der Steiermark nach PARZ-GOLLNER et al 2005. In Region II wurde innerhalb des Untersuchungszeitraumes kein Schlafplatz registriert.</i>	<i>26</i>
<i>Abbildung 13: Beispiel eines Erhebungsbogens der simultanen Schlafplatzzählung im Winterhalbjahr 2002/2003 in der Steiermark (ZECHNER L. & STANI W., 2002).</i>	<i>29</i>
<i>Abbildung 14: Beispiel des Protokollblattes der systematischen Gebietskontrolle an der Enns, Palten und Salza im Winterhalbjahr 2006/2007. Punkt: bezeichnet den kontrollierten Ort am Gewässer. Kilometer: steht für die zurückgelegten Kilometer im Auto. %bedeckt: bezieht sich auf die Bewölkung. Gefrierstadium: Zugefrorene Flächen der Gewässer wurden hier abgeschätzt. Kormoran: Anzahl gesichteten Kormorane. Sonstiges/Verhalten: Flugrichtung, Störungen, Anmerkungen, etc.</i>	<i>35</i>
<i>Abbildung 15: Übersichtskarte über das Untersuchungsgebiet in Region I im Winterhalbjahr 2006/2007.</i>	<i>36</i>
<i>Abbildung 16: Der Schlafplatz Großreifling (EN01) in der Wintersaison 2006/2007. Auf der x-Achse sind die Dekaden aufgetragen und auf der y-Achse die Zahl der Individuen.</i>	<i>38</i>
<i>Abbildung 17 Ergebnis der Abschnittskontrollen an Enns Palten und Salza in der Wintersaison 2006/2007. Auf der x-Achse sind die Beobachtungsabschnitte der Gewässer aufgetragen; auf der y-Achse sind die Individuenzahlen in Maximalzahlen aufgezeigt.</i>	<i>39</i>
<i>Abbildung 18: Übersicht über die Schlafplätze in der Region I.</i>	<i>40</i>
<i>Abbildung 19: Die Kormoranbesetzung am Schlafplatz Großreifling (EN01) vom Winterhalbjahr 2001/2002 bis 2007/2008. Auf der x-Achse sind die Jahre von Oktober bis Dezember und von Jänner bis März unterteilt. Auf der y-Achse, der Primärachse (links) sind die Individuenzahlen in Maximalzahlen dargestellt. Auf der y-Achse, der Sekundärachse (rechts) ist der Anteil der Zähltermine pro Jahr in Prozent dargestellt.</i>	<i>42</i>
<i>Abbildung 20: Durchschnittliche Besetzung des Schlafplatzes in der Region I vom Winterhalbjahr 2001/2002 bis 2007/2008. Auf der x-Achse sind die Winterhalbjahre aufgetragen. Auf der y-Achse ist die durchschnittliche Besetzung pro Jahr mit Standardabweichung und Trendlinie dargestellt.</i>	<i>42</i>
<i>Abbildung 21: Ergebnis der Abschnittskontrollen an der Enns, in den Winterhalbjahren 1989/1990 bis 2006/2007. Auf der x-Achse sind die Winterhalbjahre verzeichnet. Auf der y-Achse, der Primärachse (links) sind die Individuenzahlen in Maximalzahlen aufgezeigt. Auf der y-Achse, der Sekundärachse (rechts) ist die Anzahl der Sichtung pro Jahr eingezeichnet.</i>	<i>43</i>
<i>Abbildung 22: Ergebnis der Abschnittskontrollen in der Region II, vom Winterhalbjahr 2001/02 bis 2007/2008. Auf der x-Achse sind die Winterhalbjahre verzeichnet. Auf der y-Achse, der Primärachse (links) sind die Individuenzahlen in Maximalzahlen aufgezeigt. Auf der y-Achse, der Sekundärachse (rechts) ist die Anzahl der Sichtung pro Halbjahr eingezeichnet.</i>	<i>44</i>
<i>Abbildung 23: Übersicht über die Schlafplätze in der Region III.</i>	<i>46</i>
<i>Abbildung 24: Die Kormoranbesetzung am Schlafplatz MU01, MU02 und MU03 vom Winterhalbjahr 2001/2002 bis 2007/2008. Auf der x-Achse sind die Jahre von Oktober bis Dezember und von Jänner bis März unterteilt. Auf der y-Achse, der Primärachse (links) sind die Individuenzahlen in Maximalzahlen dargestellt. Auf der y-Achse, der Sekundärachse (rechts) ist der Anteil der Zähltermine pro Jahr in Prozent dargestellt.</i>	<i>47</i>
<i>Abbildung 25: Die Kormoranbesetzung am Schlafplatz MU04, MU05 und MU06 vom Winterhalbjahr 2001/2002 bis 2007/2008. Auf der x-Achse sind die Jahre von Oktober bis Dezember und von Jänner bis März unterteilt. Auf der y-Achse, der Primärachse (links) sind die Individuenzahlen in Maximalzahlen dargestellt. Auf der y-Achse, der Sekundärachse (rechts) ist der Anteil der Zähltermine pro Jahr in Prozent dargestellt.</i>	<i>48</i>

<i>Abbildung 26: Die Kormoranbesetzung am Schlafplatz MZ01 vom Winterhalbjahr 2001/2002 bis 2007/2008. Auf der x-Achse sind die Jahre von Oktober bis Dezember und von Jänner bis März unterteilt. Auf der y-Achse, der Primärachse (links) sind die Individuenzahlen in Maximalzahlen dargestellt. Auf der y-Achse, der Sekundärachse (rechts) ist der Anteil der Zähltermine pro Jahr in Prozent dargestellt.</i>	<i>49</i>
<i>Abbildung 27: Durchschnittliche Besetzung der Schlafplätze in der Region III vom Winterhalbjahr 2001/2002 bis 2007/2008. Auf der x-Achse sind die Winterhalbjahre aufgetragen. Auf der y-Achse ist die durchschnittliche Besetzung pro Jahr mit Standardabweichung und Trendlinie dargestellt.</i>	<i>50</i>
<i>Abbildung 28: Ergebnis der Abschnittskontrollen in der Region III, vom Winterhalbjahr 2001/02 bis 2007/2008. Auf der x-Achse sind die Winterhalbjahre verzeichnet. Auf der y-Achse, der Primärachse (links) sind die Individuenzahlen in Maximalzahlen aufgezeigt. Auf der y-Achse, der Sekundärachse (rechts) ist die Anzahl der Sichtung pro Halbjahr eingezeichnet.</i>	<i>50</i>
<i>Abbildung 29: Übersicht über die Schlafplätze in der Region IV.</i>	<i>51</i>
<i>Abbildung 30: Durchschnittliche Besetzung der Schlafplätze in der Region IV vom Winterhalbjahr 2001/2002 bis 2007/2008. Auf der x-Achse sind die Winterhalbjahre aufgetragen. Auf der y-Achse ist die durchschnittliche Besetzung pro Jahr mit Standardabweichung und Trendlinie dargestellt.</i>	<i>52</i>
<i>Abbildung 31: Die Kormoranbesetzung am Schlafplatz MZ02, MZ03 und MZ04 vom Winterhalbjahr 2001/2002 bis 2007/2008. Auf der x-Achse sind die Jahre von Oktober bis Dezember und von Jänner bis März unterteilt. Auf der y-Achse, der Primärachse (links) sind die Individuenzahlen in Maximalzahlen dargestellt. Auf der y-Achse, der Sekundärachse (rechts) ist der Anteil der Zähltermine pro Jahr in Prozent dargestellt.</i>	<i>53</i>
<i>Abbildung 32: Ergebnis der Abschnittskontrollen in der Region IV vom Winterhalbjahr 2001/02 bis 2007/2008. Auf der x-Achse sind die Winterhalbjahre verzeichnet. Auf der y-Achse, der Primärachse (links) sind die Individuenzahlen in Maximalzahlen aufgezeigt. Auf der y-Achse, der Sekundärachse (rechts) ist die Anzahl der Sichtung pro Halbjahr eingezeichnet.</i>	<i>54</i>
<i>Abbildung 33: Übersicht über die Schlafplätze in der Region V.</i>	<i>56</i>
<i>Abbildung 34: Die Kormoranbesetzung am Schlafplatz MU07 und MU08 vom Winterhalbjahr 2001/2002 bis 2007/2008. Auf der x-Achse sind die Jahre von Oktober bis Dezember und von Jänner bis März unterteilt. Auf der y-Achse, der Primärachse (links) sind die Individuenzahlen in Maximalzahlen dargestellt. Auf der y-Achse, der Sekundärachse (rechts) ist der Anteil der Zähltermine pro Jahr in Prozent dargestellt.</i>	<i>57</i>
<i>Abbildung 35: Durchschnittliche Besetzung der Schlafplätze in der Region V vom Winterhalbjahr 2001/2002 bis 2007/2008. Auf der x-Achse sind die Winterhalbjahre aufgetragen. Auf der y-Achse ist die durchschnittliche Besetzung pro Jahr mit Standardabweichung und Trendlinie dargestellt.</i>	<i>58</i>
<i>Abbildung 36: Ergebnis der Abschnittskontrollen in der Region V, vom Winterhalbjahr 2001/02 bis 2007/2008. Auf der x-Achse sind die Winterhalbjahre verzeichnet. Auf der y-Achse, der Primärachse (links) sind die Individuenzahlen in Maximalzahlen aufgezeigt. Auf der y-Achse, der Sekundärachse (rechts) ist die Anzahl der Sichtung pro Halbjahr eingezeichnet.</i>	<i>58</i>
<i>Abbildung 37: Übersicht über die Schlafplätze in der Region VI.</i>	<i>60</i>
<i>Abbildung 38: Durchschnittliche Besetzung der Schlafplätze in der Region VI vom Winterhalbjahr 2001/2002 bis 2007/2008. Auf der x-Achse sind die Winterhalbjahre aufgetragen. Auf der y-Achse ist die durchschnittliche Besetzung pro Jahr mit Standardabweichung und Trendlinie dargestellt.</i>	<i>61</i>
<i>Abbildung 39: Die Kormoranbesetzung am Schlafplatz MU09, MU10 und MU11 vom Winterhalbjahr 2001/2002 bis 2007/2008. Auf der x-Achse sind die Jahre von Oktober bis Dezember und von Jänner bis März unterteilt. Auf der y-Achse, der Primärachse (links) sind die Individuenzahlen in Maximalzahlen dargestellt. Auf der y-Achse, der Sekundärachse (rechts) ist der Anteil der Zähltermine pro Jahr in Prozent dargestellt.</i>	<i>62</i>

<i>Abbildung 40 Die Kormoranbesetzung am Schlafplatz MU12, MU13 und MU14 vom Winterhalbjahr 2001/2002 bis 2007/2008. Auf der x-Achse sind die Jahre von Oktober bis Dezember und von Jänner bis März unterteilt. Auf der y-Achse, der Primärachse (links) sind die Individuenzahlen in Maximalzahlen dargestellt. Auf der y-Achse, der Sekundärachse (rechts) ist der Anteil der Zähltermine pro Jahr in Prozent dargestellt.</i>	<i>63</i>
<i>Abbildung 41: Ergebnis der Abschnittskontrollen in der Region VI, vom Winterhalbjahr 2001/02 bis 2007/2008. Auf der x-Achse sind die Winterhalbjahre verzeichnet. Auf der y-Achse, der Primärachse (links) sind die Individuenzahlen in Maximalzahlen aufgezeigt. Auf der y-Achse, der Sekundärachse (rechts) ist die Anzahl der Sichtung pro Halbjahr eingezeichnet.</i>	<i>64</i>
<i>Abbildung 42: Übersicht über die Schlafplätze in der Region VII.</i>	<i>66</i>
<i>Abbildung 43: Die Kormoranbesetzung am Schlafplatz RA01, RA02 und RA03 vom Winterhalbjahr 2001/2002 bis 2007/2008. Auf der x-Achse sind die Jahre von Oktober bis Dezember und von Jänner bis März unterteilt. Auf der y-Achse, der Primärachse (links) sind die Individuenzahlen in Maximalzahlen dargestellt. Auf der y-Achse, der Sekundärachse (rechts) ist der Anteil der Zähltermine pro Jahr in Prozent dargestellt.</i>	<i>67</i>
<i>Abbildung 44: Die Kormoranbesetzung am Schlafplatz RA04, RA05 und RA06 vom Winterhalbjahr 2001/2002 bis 2007/2008. Auf der x-Achse sind die Jahre von Oktober bis Dezember und von Jänner bis März unterteilt. Auf der y-Achse, der Primärachse (links) sind die Individuenzahlen in Maximalzahlen dargestellt. Auf der y-Achse, der Sekundärachse (rechts) ist der Anteil der Zähltermine pro Jahr in Prozent dargestellt.</i>	<i>68</i>
<i>Abbildung 45: Die Kormoranbesetzung am Schlafplatz SA01 vom Winterhalbjahr 2001/2002 bis 2007/2008. Auf der x-Achse sind die Jahre von Oktober bis Dezember und von Jänner bis März unterteilt. Auf der y-Achse, der Primärachse (links) sind die Individuenzahlen in Maximalzahlen dargestellt. Auf der y-Achse, der Sekundärachse (rechts) ist der Anteil der Zähltermine pro Jahr in Prozent dargestellt.</i>	<i>69</i>
<i>Abbildung 46: Durchschnittliche Besetzung der Schlafplätze in der Region VII vom Winterhalbjahr 2001/2002 bis 2007/2008. Auf der x-Achse sind die Winterhalbjahre aufgetragen. Auf der y-Achse ist die durchschnittliche Besetzung pro Jahr mit Standardabweichung und Trendlinie dargestellt.</i>	<i>69</i>
<i>Abbildung 47: Ergebnis der Abschnittskontrollen in der Region VII, vom Winterhalbjahr 2001/02 bis 2007/2008. Auf der x-Achse sind die Winterhalbjahre verzeichnet. Auf der y-Achse, der Primärachse (links) sind die Individuenzahlen in Maximalzahlen aufgezeigt. Auf der y-Achse, der Sekundärachse (rechts) ist die Anzahl der Sichtung pro Halbjahr eingezeichnet.</i>	<i>70</i>
<i>Abbildung 48: Durchschnittliche Besetzung der Schlafplätze aller Regionen vom Winterhalbjahr 2001/2002 bis 2007/2008. Auf der x-Achse sind die Winterhalbjahre aufgetragen. Auf der y-Achse ist die durchschnittliche Besetzung pro Jahr mit Standardabweichung und Trendlinie dargestellt.</i>	<i>71</i>
<i>Abbildung 49: Die gezählten Maximalzahlen pro Jahr in allen Regionen vom Winterhalbjahr 2001/2002 bis 2007/2008. Auf der x-Achse sind die Winterhalbjahre aufgetragen. Auf der y-Achse ist die Maximalzahl der gesichteten Individuen pro Jahr mit Standardabweichung und Trendlinie dargestellt.</i>	<i>72</i>
<i>Abbildung 50: Die Größe der Schlafplätze der Region V, VI und VII in Zusammenhang mit den Zähltagen und Besetzungen.</i>	<i>75</i>
<i>Abbildung 51: Die Größe der Schlafplätze der Region I, III und IV in Zusammenhang mit den Zähltagen und Besetzungen.</i>	<i>76</i>
<i>Abbildung 52: Die Äschenpopulation An der Enns 1994 und 1998. (Längenfrequenzdiagramm) Quelle: JUNGWIRTH, 2009 - Powerpoint-Präsentation im Rahmen des Fischereiworkshops des Nationalparks Gesäuse am 29.01.2009 in Weng im Gesäuse.</i>	<i>89</i>

Tabellenverzeichnis

<i>Tabelle 1: Klimatische Verhältnisse aus der Klimaregion der Zone G.4 Zentrales Ennstal. (Amt der Steiermärkischen Landesregierung, 2009).....</i>	<i>13</i>
<i>Tabelle 2: Klimatische Verhältnisse aus der Klimaregion der Zone G.6 Gesäuseeingang bis Hieflau. (Amt der Steiermärkischen Landesregierung, 2009).....</i>	<i>14</i>
<i>Tabelle 3: Klimatische Verhältnisse aus der Klimaregion der Zone G.7 Altenmarkter Becken mit Großreifling und Palfau. (Amt der Steiermärkischen Landesregierung, 2009).....</i>	<i>16</i>
<i>Tabelle 4: Klimatische Verhältnisse aus der Klimaregion der Zone G.5 Paltental mit Triebental und Strechau. (Amt der Steiermärkischen Landesregierung, 2009).....</i>	<i>18</i>
<i>Tabelle 5: Auflistung der Kürzel der bekannten und untersuchten Schlafplätze mit ihren zugehörigen Gewässern, in der Steiermark vom Winterhalbjahr 2001/2002 bis 2007/2008.</i>	<i>23</i>
<i>Tabelle 6: Regions-einteilung nach PARZ-GOLLNER et al 2005. Die Regionen sind mit ihren Schlafplätzen und den zugehörigen Gewässern mit einer groben Gebiets-beschreibung auf-gelistet. Es handelt sich um registrierte und mindestens einmal in einem Winterhalbjahr unter-suchten Schlafplätze innerhalb des Zeit-raumes 2001/2002 bis 2007/2008.</i>	<i>27</i>
<i>Tabelle 7: Überblick über die Einteilung der Auswertungsschwerpunkte mit zugehörigen Regionen, Untersuchungszeitraum und ihrer Datenart.</i>	<i>28</i>
<i>Tabelle 8: Vergleich der Zähltermine von PARZ-GOLLNER und Kormoran-monitoring Steiermark an den steirischen Gewässern im Winterhalbjahr 2004/2005. Die Zähltermine haben in der Steiermark erst ab 01. Jänner 2005 stattgefunden, während die offiziellen Termine nach Parz-Gollner schon im Oktober gestartet sind. Dafür fallen die Frühjahrstermine durch Zufall zusammen. Grün: Übereinstimmung der Termine.....</i>	<i>31</i>
<i>Tabelle 9: Vergleich der Zähltermine von PARZ-GOLLNER und Kormoran-monitoring Steiermark an den steirischen Gewässern im Winterhalbjahr 2005/2006. Die Zähltermine in der Steiermark fallen nicht in denselben 14 Tage-Rhythmus, wie die offiziellen Termine nach Parz-Gollner. Rot: keine Übereinstimmung der Termine.</i>	<i>31</i>
<i>Tabelle 10: Die Schlafplätze der Steiermark mit den zugehörigen Gewässern mit den jeweiligen Winterhalbjahren, in denen eine Datenaufnahme stattgefunden hat. Die Farberklärung: : Region 1. : Region 3. : Region 4. : Region 5. : Region 6. : Region 7. (Region 2: Kein Schlafplatz verzeichnet.)</i>	<i>33</i>
<i>Tabelle 11: Übersicht über die Besetzung der Schlafplätze der Region I. Der Schlafplatz mit zugehörigem Fluss ist nach den Datenaufnahmen pro Winterhalbjahr und der Art der Nutzung der Tiere eingeteilt. nicht b.= nicht besetzt. temp= temporär: perm= permanent.</i>	<i>41</i>
<i>Tabelle 12: Übersicht über die Besetzung der Schlafplätze der Region III. Der Schlafplatz mit zugehörigem Fluss ist nach den Datenaufnahmen pro Winterhalbjahr und der Art der Nutzung der Tiere eingeteilt. nicht b.= nicht besetzt. temp= temporär: perm= permanent.</i>	<i>45</i>
<i>Tabelle 13: Übersicht über die Besetzung der Schlafplätze der Region IV: Der Schlafplatz mit zugehörigem Fluss ist nach den Datenaufnahmen pro Winterhalbjahr und der Art der Nutzung der Tiere eingeteilt. nicht b.= nicht besetzt. temp= temporär: perm= permanent.</i>	<i>51</i>
<i>Tabelle 14: Übersicht über die Besetzung der Schlafplätze der Region V. Der Schlafplatz mit zugehörigem Fluss ist nach den Datenaufnahmen pro Winterhalbjahr und der Art der Nutzung der Tiere eingeteilt. nicht b.= nicht besetzt. temp= temporär: perm= permanent.</i>	<i>55</i>

Tabelle 15: Übersicht über die Besetzung der Schlafplätze der Region VI. Der Schlafplatz mit zugehörigem Fluss ist nach den Datenaufnahmen pro Winterhalbjahr und der Art der Nutzung der Tiere eingeteilt. nicht b.= nicht besetzt. temp= temporär; perm= permanent. 59

Tabelle 16: Übersicht über die Besetzung der Schlafplätze der Region VII. Der Schlafplatz mit zugehörigem Fluss ist nach den Datenaufnahmen pro Winterhalbjahr und der Art der Nutzung der Tiere eingeteilt. nicht b.= nicht besetzt. temp= temporär; perm= permanent.. 65

Tabelle 17: Wirkungsfaktoren, die auf den Fischbestand Einfluss nehmen können. (nach GEIGER, 1983) 86

7. LITERATUR

- JUNGWIRTH, M., MUHAR, S., ZAUNER, G., KLEEBERGER, J., KUCHER, T., (1996). Die steirische Enns – Fischfauna und Gewässermorphologie. Wien: M. Jungwirth. 260pp.
- KELLER, T., (1996). Der Einfluss des Kormorans (*Phalacrocorax carbo sinensis*) auf die Fischbestände ausgewählter bayrischer Gewässer unter besonderer Berücksichtigung fischökologischer und fischereiökonomischer Aspekte. –Orn. Anz 35 (1): 1-12.
- KLEINWÄCHTER, M., (2000). Der Kormoran in der Teichwirtschaft Boek. Aktivitätsdichten, Verteilungsmuster und Reaktionen auf Vergrämungsmaßnahmen. Nationalpark Müritz / Fischerei Müritz-Plau. Mecklenburg Vorpommern. 26pp.
- KOFLER, H., (2000): Graureiher (*Ardea cinerea.*) und Kormoran (*Phalacrocorax carbo*) – Gemeinsame Management-Richtlinie für die Steiermark 2000. Unveröffentlichte. Studie im Auftrag des Amtes der Steiermärkischen Landesregierung. Pernegg a. d. Mur. 48 pp.
- KOHL, F., (1996). Kormorane und Fische, Naturschutz und Fischerei. Eine Dokumentation des ÖKF- Österreichisches Kuratorium für Fischerei und Gewässerschutz. Wien: Ungar Druckerei. 47pp.
- LANZ, U., (1998): Der Winterbestand der Kormorane in Bayern. Ergebnisse der Schlafplatz-Zählungen 1997/98. Abschlussbericht im Auftrag des Bayr. Staatsministeriums für Landesentwicklung und Umweltfragen. BLV. 135pp.
- PARZ-GOLLNER, R., & BRADER, M., (2004). Der Kormoranbestand (*Phalacrocorax carbo sinensis*) in Oberösterreich – Schlafplatzzählungen in den Wintersaisons 2001/2002 und 2002/2003. Vogelkundliche Nachrichten aus Oberösterreich / Naturschutz Aktuell / Band 12 / Heft 1; S. 1 - 19.
- PARZ-GOLLNER, R., & BRADER, M., (2006). Der Kormoranbestand (*Phalacrocorax carbo sinensis*) in Oberösterreich – Schlafplatzzählungen in den Wintersaisons 2003/2004, 2004/2005 und 2005/2006; Vogelkundliche Nachrichten aus Oberösterreich / Naturschutz Aktuell / Band 14 / Heft 2; S. 117 - 136.

- PARZ-GOLLNER, R., KNOLLSEISEN, M., & TTRAUTMANSDORFF, J., (1998). Kormoran-Monitoring 1998/99, Niederösterreich. Unveröffentlichter Bericht im Rahmen der Universität für Bodenkultur Wien.
- PARZ-GOLLNER, R., & ZECHNER, L., (2005). Kormorane (*Phalacrocorax carbo sinensis*) in der Steiermark – Winterbestand 2005 (Jän-März). Unveröffentlichter Bericht im Rahmen der Universität für Bodenkultur Wien und dem Nationalpark Gesäuse Steiermark.
- RANDLER, C., (1995). Untersuchungen zur Tagesperiodik und zu Störungseinflüssen beim Kormoran (*Phalacrocorax carbo sinensis*) an einem Schlafplatz im mittleren Neckarraum. Orn. Jh. Bad.-Württ. 11. 173-191.
- ZAUNER, G., (1999). Einfluss des Kormorans auf die fischökologischen Verhältnisse der steierischen Enns zwischen Liezen und Johnsbach. Universität für Bodenkultur; Institut für Wasservorsorge, Gewässerökologie und Abfallwirtschaft; Abteilung für Hydrologie, Fischereiwirtschaft und Aquakultur. Unveröffentlichte Studie im Auftrag der Steiermärkischen Landesregierung Rechtsabteilung 6 Naturschutz.
- ZECHNER, L., & STANI, W., (2002). Kormorane, simultane Schlafplatzzählung 2002/2003. Unveröffentlichter Bericht von BirdLife Österreich, der Landesgruppe Steiermark.
- ZECHNER, L., & STANI, W., (2002). Der Kormoran in der Steiermark im Winter 2001/2002. Unveröffentlichter Bericht von BirdLife Österreich, der Landesgruppe Steiermark.
- ZECHNER, L., & STANI, W., (2003). Der Kormoran in der Steiermark im Winter 2002/2003. Unveröffentlichter Bericht von BirdLife Österreich, der Landesgruppe Steiermark.
- ZECHNER, L., & STANI, W., (2004). Der Kormoran in der Steiermark im Winter 2003/2004. Unveröffentlichter Bericht von BirdLife Österreich, der Landesgruppe Steiermark.

8. INTERNET-QUELLEN

- AKKERMANN, R., (2001). Kormorane im niedersächsischen Binnenland. Kurzfassung. Biologische Schutzgemeinschaft Hunte Weser-Ems e.V. <http://www.bsh-natur.de/kormoran.htm> (09-09-04)
- AMT DER STEIERMÄRKISCHEN LANDESREGIERUNG, (2009). Klimaregion Gesäuse – G.6 Gesäuse mit Teilbecken Johnsbach. <http://www.umwelt.steiermark.at/cms/beitrag/10023703/25206/> (09-07-01)
- AMT DER STEIERMÄRKISCHEN LANDESREGIERUNG, (2009). Klimaregion Paltental – G.5 Paltental mit Triebental und Strechau. <http://www.umwelt.steiermark.at/cms/beitrag/10023701/25206/> (09-07-01)
- AMT DER STEIERMÄRKISCHEN LANDESREGIERUNG, (2009). Klimaregion Altenmarkter Becken – G.7 Altenmarkter Becken mit Großreifling und Palfau. <http://www.umwelt.steiermark.at/cms/beitrag/10023705/25206/> (09-07-01)
- AMT DER STEIERMÄRKISCHEN LANDESREGIERUNG, (2009). Wasserwirtschaft – Gewässerzustand der Enns (statistischer Überblick). <http://www.wasserwirtschaft.steiermark.at/cms/beitrag/10200453/5740004/> (09-07-01)
- AMT DER STEIERMÄRKISCHEN LANDESREGIERUNG, (2009). Wasserwirtschaft – Gewässerzustand der Palten (statistischer Überblick). <http://www.wasserwirtschaft.steiermark.at/cms/beitrag/10200458/5740004/> (09-07-01)
- AMT DER STEIERMÄRKISCHEN LANDESREGIERUNG, (2009). Wasserwirtschaft – Gewässerzustand der Salza (statistischer Überblick). <http://www.wasserwirtschaft.steiermark.at/cms/beitrag/10200071/5740004/> (09-07-01)
- AMT DER STEIERMÄRKISCHEN LANDESREGIERUNG, (2009). Schlagwortkatalog Wasser. <http://www.umwelt.steiermark.at/cms/ziel/1451970/DE/#F> (09-08-27)
- EU- VOGELSCHUTZRICHTLINIE (1995). Online im Internet. <http://eur-lex.europa.eu> (09-08-29)

- EUROPEAN PARLIAMENT (2008). Bericht über die Erstellung eines Europäischen Kormoran-Managementplans zur Reduzierung der zunehmenden Schäden durch Kormorane für Fischbestände, Fischerei und Aquakultur (2008/2177(INI)). Fischereiausschuss. Berichterstatter: Heinz Kindermann. <http://www.europarl.europa.eu/sides/getDoc.do?pubRef=-//EP//TEXT+REPORT+A6-2008-0434+0+DOC+XML+V0//DE> (09-09-07)
- FRAP - FRAMEWORK FOR BIODIVERSITY RECONCILIATION ACTION PLANS (2006). Executive Summary. Online im Internet. http://www.frap-project.ufz.de/FRAP_Executive_Summary.html (09-09-07)
- HELMHOLTZ – ZENTRUM FÜR UMWELTFORSCHUNG (UFZ) (2006). Forschen für die Umwelt. FRAP - Fischwirtschaft und Biodiversitätsschutz: Nachhaltige Schutz- und Nutzungsstrategien am Beispiel von Fischotter, Kormoran und Robben. <http://www.ufz.de/index.php?de=1717> (09-09-07)
- INNOVATIONS-REPORT (2008). Der Kormoran – Die „schwarze Pest“ oder ein Beispiel für erfolgreichen Artenschutz? <http://www.innovations-report.de/html/berichte/umwelt-naturschutz/bericht-111528.html> (09-05-04)
- INSTITUT FÜR HYDROBIOLOGIE UND GEWÄSSERMANAGEMENT (2009). Lebensraum und Habitatansprüche der Äsche (*Thymalus thymalus*). http://www.boku.ac.at/HFA/lehre/oekologie_heimischer_Fische/Aesche_2009.pdf (09-09-03)
- INTERCAFE,(2006). INTERCAFE; COST Aktion 635; Fakten. www.bfn.de/fileadmin/MPB/documents/themen/artenschutz/pdf/Germany_INTERCAFE_factsheet.pdf (09-09-07)
- MILHAHN, K., (2007). Der Kormoran: Plage oder Sündenbock? GEO.de. <http://www.geo.de/GEO/natur/tiere/53298.html> (09-05-04)

NATIONALPARK GESÄUSE GMBH, (2004-2008). Naturraum – Landschaft – Gewässer - Schutt & Schotter. <http://www.nationalpark.co.at/nationalpark/de/naturraum-landschaft-gewaesser.php?navid=22> (09-06-30)

NOVAK, N., (2009). Der Kormoran im Kreuzfeuer der Kritik. Fallarbeit Mediation.://www.media-n.at/mediation/Fallarbeit_Kormoran_Novak.pdf (09-08-29)

PARZ-GOLLNER, R., (2008). Graureiher und Kormoran im Fischfresser Konflikt. Natur und Land – Heft Nr. 3/4-2008. http://www.naturschutzbund.at/publikationen/probelesen08_3_4.html#Anchor-24889 (09-08-27)

THE IUCN RED LIST OF THREATENED SPECIES (2009). *Phalacrocorax carbo*. <http://www.iucnredlist.org/details/144638> (09-05-03)

THE IUCN RED LIST OF THREATENED SPECIES (2009). *Thymallus thymallus*. <http://www.iucnredlist.org/details/21875> (09-05-03)