

**Zeitschrift:** Berichte der St. Gallischen Naturwissenschaftlichen Gesellschaft  
**Herausgeber:** St. Gallische Naturwissenschaftliche Gesellschaft  
**Band:** 87 (1994)

**Artikel:** Ausbreitungstendenzen des Steinadlers *Aquila chrysaetos* im schweizerischen Alpenvorland  
**Autor:** Haller, Heinrich  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-832710>

### **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

### **Conditions d'utilisation**

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

### **Terms of use**

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

**Download PDF:** 17.04.2026

**ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>**

## Ausbreitungstendenzen des Steinadlers *Aquila chrysaetos* im schweizerischen Alpenvorland

Heinrich Haller

### Inhaltsverzeichnis

1. Einleitung .....	111
2. Durchführung der Arbeit, Methodik .....	112
3. Ergebnisse .....	113
4. Diskussion .....	117
Literaturverzeichnis .....	120

### 1. Einleitung

Die Alpen bieten durch die weiten offenen und halboffenen Flächen in der alpinen und subalpinen Höhenstufe, das grosse Beuteangebot in Form von Alpenmurmeltieren und Schalenwild sowie durch den Reichtum an potentiellen Brutfelsen einen optimalen Lebensraum für den Steinadler und sind gross genug, eine langfristig lebensfähige Population zu erhalten. Die in den letzten Jahrzehnten positive Bestandsentwicklung (HALLER, 1982, 1988) ist die Grundlage für eine Bestandsausbreitung über den Alpenrand hinaus. Bereits 1970 wurde eine erste Brut im Napfbergland dokumentiert (HAURI, 1970), und später siedelte sich ein zweites Paar in einem Nachbargebiet an. Diese beiden gänzlich ausseralpinen Reviere bildeten ab 1983 Gegenstand von persönlichen Untersuchungen, die in eine Arbeit über die Bestandsentwicklung des Steinadlers in der Schweiz und speziell im Kanton Bern integriert wurden (HALLER, 1988). Seit 1992 wurden auch in der Ostschweiz persönliche Nachforschungen über das Vorkommen des Steinadlers im Alpenvorland betrieben. Die vorliegende Arbeit fasst die Verbreitungsgeschichte und die ökologische Situation der ausseralpinen Steinadlerpaare in grösseren Teilen des schweizerischen Alpenvorlandes zusammen.

## 2. Durchführung der Arbeit, Methodik

Die Brutvorkommen des Steinadlers wurden auf zwei Flächen im östlichen und westlichen Alpenvorland genau erfasst: Einerseits im nördlich an den Alpenrand anschliessenden Hügelgelände der Kantone St.Gallen, Appenzell A.Rh. und I.Rh., Zürich und Thurgau sowie andererseits im entsprechenden Gebiet des Kantons Bern. Diese beiden Räume decken sich mit dem am besten für Steinadler geeigneten Gelände im schweizerischen Mittelland. Aus der übrigen Schweiz gibt es bisher trotz verschiedener Recherchen keine Hinweise auf weitere, gänzlich ausseralpine Reviere. Das Vorkommen des Steinadlers im Alpenvorland muss in engem Zusammenhang mit den Populationsverhältnissen in den benachbarten Alpen gesehen werden; nahe gelegene bzw. direkt angrenzende Populationen wurden in Graubünden (HALLER, 1982 und in Vorb.) und im Berner Oberland (HALLER, 1988) untersucht.

Die Datenaufnahme erfolgte anlässlich von verschiedenen Beobachtungsphasen und zum Teil professionell betriebenen Projekten, die seit mehr als 25 Jahren in Graubünden, ab 1983 im Kanton Bern und ab 1992 am st.gallisch/appenzellischen Arealrand durchgeführt wurden. Die Erhebungen gründen in erster Linie auf eigene Feldarbeit, doch waren Unterlagen der Jagdverwaltungen der Kantone St.Gallen, Graubünden und Bern, Angaben der zuständigen Wildhüter und von Ornithologen sowie Literaturdaten sehr wertvoll, um insbesondere die zeitliche Abfolge der Revierbesetzung dokumentieren zu können.

In den bearbeiteten Gebieten wurden die Reviere von Steinadlerpaaren systematisch gesucht und kartiert. Unter einem Revier verstehen wir den Lebensbereich eines Adlerpaares. Voraussetzung für die Zuordnung zu den kartierten Flächen war die Lage des oder eines aktuellen Horstes

innerhalb der Bezugsfläche. Am Alpenrand horstende Paare befliegen oft auch Gelände im angrenzenden Vorland; sie gelten aber nicht als ausseralpine Paare, selbst wenn dort grössere Revierteile beansprucht werden. Die Angaben über die Bestandsentwicklung in Graubünden und im Berner Oberland seit 1970 beziehen sich ebenfalls auf besetzte Horste (mindestens Altadler am Brutplatz festgestellt). Die Daten für 1970 gehen auf eine Zusammenfassung der vorhandenen Angaben aus mehreren Jahren zurück (Bern: 1960–1969; Graubünden: 1965–1971); dabei wurden nur jene Vorkommen berücksichtigt, die als eigenständige Reviere gelten konnten (Details zu den Revierkartierungen s. HALLER, 1982, 1988).

Die Aktionsräume der Paare im Alpenvorland sind aus topographischen Gründen schwer zu kartieren. Dazu kommt, dass die befliegenen Flächen kaum durch Reviergrenzen benachbarter Paare eingeschränkt werden; die Territorien sind weniger klar definiert als im Alpenraum. Mangels genauer Informationen erfolgte der landschaftliche Vergleich der Brutvorkommen im Alpenvorland aufgrund von Materialauszügen der Landschaftsdatenbank GEOSTAT des Bundesamtes für Statistik: Ausgehend vom Horst als Zentrum wurde für jedes Revier eine quadratische Fläche von 15 km Seitenlänge als Umfeld definiert. Innerhalb desselben bilden die 50 höchstgelegenen 1-km-Quadrate des schweizerischen Koordinatensystems die Vergleichsgrundlage bezüglich der untersuchten Parameter Höhenlage, Geländeneigung, Waldanteil und Anzahl Einwohner. Die Fokussierung auf die höchstgelegenen Geländeabschnitte wird damit begründet, dass diese den Hauptlebensraum des Steinadlers im Alpenvorland darstellen.

Die Beuteliste von drei Paaren im Alpenvorland entstand durch das Aufsammeln von Beuteüberresten und Gewöllen im Horstbereich. Für die Berner Paare

wurden die Daten in HALLER (1988) übernommen; die Funde von Paar Tössbergland stammen aus den Jahren 1992 und 1993 und gehen auf eigene Nachweise zurück (12 Beutetiere) bzw. auf solche von Wildhüter M. Zanoli (20 Beutetiere). Letzteres Material gelangte an F. Fasel, Schaan, der mir die Daten freundlicherweise zur Verfügung stellte, nachdem U. Schnepapat, Bündner Natur-Museum, Chur, die Beutereste bestimmt hatte.

**3. Ergebnisse**

*3.1 Verlauf der traditionellen Arealgrenze und Bestandsentwicklung in den benachbarten Abschnitten der Alpen*

In der Ostschweiz (Abb.1) bildete der nördliche Alpenrand entlang der Linie Speer (Mattstock)–Säntis die Arealgrenze spätestens von der zweiten Hälfte des 19. Jahrhunderts (STUDER & FATIO, 1889) bis um 1975 (GLUTZ VON BLOTZHEIM et al.,

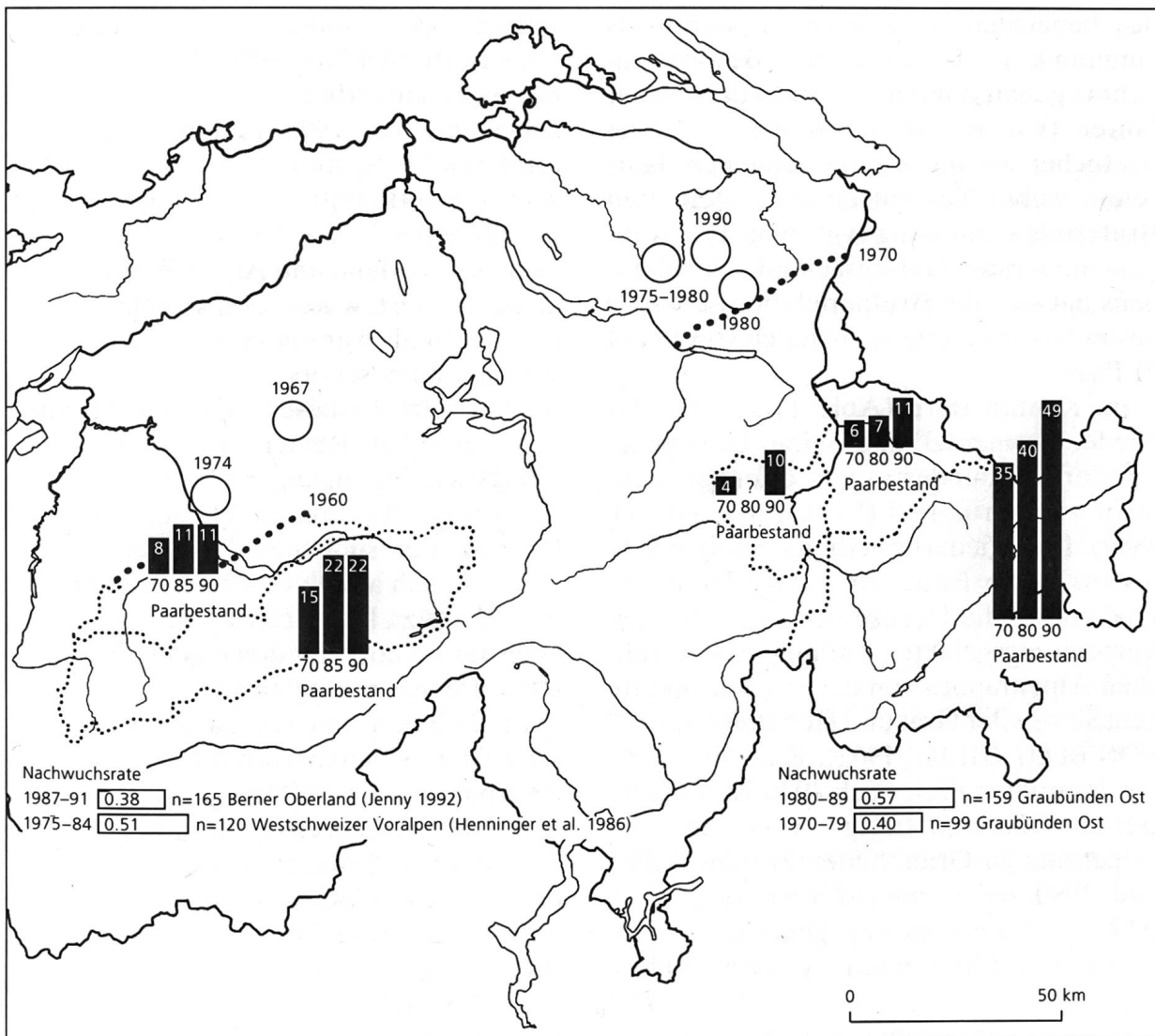


Abb. 1: Brutvorkommen des Steinadlers im Alpenvorland der Ostschweiz und im Kanton Bern (Kreise; Jahreszahl = Reviergründung bzw. Erstnachweis des Paares), Lage der traditionellen Arealgrenze am Alpenrand (Linie aus fetten Punkten; 1960 bzw. 1970) sowie Bestandsentwicklung (Paarbestand, Nachwuchsrate) in angrenzenden bzw. benachbarten Teilgebieten im Alpenraum 1970–1990. Grundkarte (Gewässer und Landesgrenze) reproduziert mit Bewilligung des Bundesamtes für Landestopographie vom 7.6.1994.

1971). Genaue Angaben zur Bestandsentwicklung im Säntisgebiet sind nicht verfügbar, doch liegen Paarbeobachtungen und Brutnachweise auch aus der Zeit um und nach der Jahrhundertwende vor (z. B. GIRTANNER, 1899; DOBLER, 1915, 1917; Anonymus, 1923), als sich die Adlerpopulation im nördlichen Alpenraum infolge eines eigentlichen Vernichtungsfeldzuges gegen die Beutegreifer auf einem Tiefpunkt befand (WÜST, 1981; HALLER, 1988). In Graubünden, das 25 km südlich der traditionellen Arealgrenze einen grossen Teil des benachbarten inneren Alpenraumes einnimmt, ist ab 1970 eine Bestandszunahme genau dokumentiert: In den 1980er Jahren (v. a. ab 1985) war die Zunahme deutlicher als im vorangegangenen Jahrzehnt, wobei dies mit einem gesteigerten Bruterfolg einherging (vgl. Abb. 1). Im relativ moderaten Gebirgsgebirgsgebiet Nordbündens hat sich die Brutpopulation seit 1970 besonders stark erhöht, nämlich von 10 auf 21 Paare.

Im Kanton Bern (Abb. 1) gehörte das Nieder-Simmental und seine Umgebung vor der Jahrhundertwende offenbar nicht mehr zum Brutareal (STUDER & FATIO, 1889). Die Wiederbesiedlung erfolgte spätestens gegen Ende der 1920er Jahre; um 1960 verlief die Grenze des regelmässigen Verbreitungsgebietes entlang des nördlichen Alpenrandes von der Stockhornkette zum Sigriswiler Grat und Hohgant (GLUTZ VON BLOTZHEIM, 1962). Eine Zunahme der Brutpopulation nach 1970 ist auch im Berner Oberland belegt, wobei aber im Gegensatz zu Graubünden zwischen 1985 und 1990 bei geringem Bruterfolg (vgl. Abb. 1) kein einziges neugegründetes Adlerrevier nachgewiesen werden konnte (vgl. HALLER, 1988; JENNY, 1992). Die Teilpopulation am bernischen Alpenrand (Nieder-Simmental mit Diemtigtal, Niesen, Suldtal und Alpengebiete N Thuner- und Brienersee) verzeichnete mit einer Zunahme im Zeitraum 1970 bis 1985/90 von 8 auf 11 Paare ein ähnlich begrenztes

Wachstum wie die Bestände im inneren Berner Oberland und im südöstlichen Graubünden.

### 3.2 Brutvorkommen im Alpenvorland

Im Ostschweizer Mittelland erfolgte zwischen 1975 und 1980 eine erste Reviergründung, als sich im Tössbergland ein Paar etablierte (vgl. ANDEREGG et al., 1983). 1984 und 1986 ergaben sich Hinweise auf erfolgreiche Bruten; 1987 verendete ein diesjähriger, unselbständiger Jungvogel bei Libingen SG. 1989 und 1991 registrierte Wildhüter M. Zanoli je einen im Familienverband sich aufhaltenden Jungadler. Ab 1992 konnten alljährlich erfolgreiche Bruten beobachtet werden, wobei zwei Baumhorste gefunden wurden. Ein anderes Paar, das im Grenzbereich zwischen Vorland und Alpen W Schwägälp angesiedelt ist, wurde 1980 erstmals festgestellt. Damals war ein Horst an einem Felsen der aufgeschobenen Molasse erfolgreich besetzt. In diesem seither kontinuierlich besetzten Revier sind Horste ausschliesslich im hügeligen Gelände nördlich der ersten Alpenkette bekannt. Da das Paar an der südlichen Peripherie seines Reviers auch alpine Flächen bis rund 2000 m ü. M. nutzt, lässt sich dieses Vorkommen aber nur bedingt mit den eigentlichen Mittellandrevieren vergleichen. Um 1990 siedelte sich ein zweites gänzlich im Ostschweizer Alpenvorland ansässiges Steinadlerpaar an, im weiteren Bereich Wilket, wo in den Vorjahren wiederholt Einzeladler zu sehen gewesen waren (R. ZINGG, pers. Mitt.). 1992 bestand das Paar aus einem voll ausgefärbten ♂ und einem subad. ♀ mit ausgeprägten Jugendmerkmalen. 1993 wurde auf einem Baumhorst erfolglos gebrütet; 1994 kam es auf einem weiteren Baumhorst wiederum zum Bebrütungsabbruch. Die vier im Ostschweizer Mittelland zur Brut benützten Baumhorste befinden sich alle äusserst versteckt und nur schwer einsehbar in der oberen

Hälfte grosser Weisstannen in wenig von Menschen frequentierten, mit einer Ausnahme steilen Waldabschnitten.

Im bernischen Alpenvorland etablierte sich der Steinadler als Brutvogel bereits wesentlich früher als in der Ostschweiz: Aufgrund der Angaben von FUHRER (1918) und HESS (1924) erscheint es sogar möglich, dass der Steinadler bereits um 1920 im Napfgebiet horstete. Genaue Angaben sind ab 1967 verfügbar, als ein Horstbau an einem Felsen bekannt wurde; 1970 und 1973 wurden an einem anderen Felshorst die ersten erfolgreichen Bruten festgestellt (HAURI, 1970, 1973). 1983 konnte ein Baumhorst gefunden werden, der in der Folge während 10 Jahren regelmässig besetzt war. 1993 entdeckte Wildhüter P. Siegenthaler einen neuen Baumhorst. 1974 siedelte sich im Bereich Buchholterberg ein zweites Paar im Berner Mittelland an; 1981 wurde ein Jungadler im

Familienverband festgestellt, und 1983 gelang der Fund eines Horstes, der seither regelmässig besetzt war. 1988 stellte D. Jenny eine Bebrütung in einem zweiten Baumhorst fest, doch wurde der Baum knapp zwei Jahre später gefällt. Die vier bekannten Baumhorste im Berner Mittelland befinden sich in ähnlicher Lage wie jene in der Ostschweiz, wobei als Horstbäume dreimal alte Weisstannen und einmal eine grosse Fichte dienten.

Tab. 1 gibt Auskunft über die landschaftlichen Voraussetzungen der vier gänzlich im Alpenvorland gelegenen Reviere. Dabei zeigt sich eine weitgehende Ähnlichkeit zwischen den Ostschweizer und den Berner Verhältnissen und insbesondere zwischen den Revieren Tössbergland und Napf einerseits sowie Wilket und Buchholterberg andererseits. Ein Unterschied lässt sich einzig bezüglich Anzahl Einwohner erkennen: Die Ostschweizer

<b>Vergleich der vier Steinadlerreviere</b>				
	<b>Tössbergland 1992</b>	<b>Wilket 1993</b>	<b>Napf 1983</b>	<b>Buchholterberg 1984</b>
Die 50 höchstgelegenen 1-km-Quadrate innerhalb einer Fläche von 15 x 15 km um den Horst: <sup>1</sup>				
1. mittlere Höhe in m ü. M.	1060	1022	1139	1008
2. mittlere Neigung in Neugrad	22	14	20	11
3. Waldanteil in %	66	44	65	44
4. Einwohner/km <sup>2</sup>	4	22	7	65
Entfernung des Horstes vom Nordrand der ersten Alpenkette in km	16	15	16	14
Entfernung des Horstes vom Nordrand der aufgeschobenen Molasse in km	7	4	11	6,5
Höhe des Horstes in m ü. M.	1110	910	1140	930
Variationsbreite der Höhenlagen im Umkreis von 5 km um den Horst in m ü. M.	640–1330	600–1170	810–1400	540–1200

<sup>1</sup> Die Lage der verschiedenen Horste im selben Revier differiert nur wenig, so dass auf einen Brutplatz fokussiert wurde. Das ist derjenige Horst, wo im Rahmen der persönlichen Beobachtungsperiode der erste Brutnachweis (mindestens Bebrütung festgestellt, Jahreszahlen s. oben) erbracht werden konnte.

Tab. 1: Landschaftlicher Vergleich der vier Steinadlerreviere im schweizerischen Alpenvorland.

Hügelkuppen sind weniger stark besiedelt als vergleichbare Zonen im Kanton Bern.

Die von den Paaren Tössbergland, Napf und Buchholterberg festgestellte Nestlingsnahrung (Tab. 2) weist einige wenige Beutetiergruppen als Nahrungsgrundlage aus: Im bernischen Alpenvorland werden bevorzugt Feldhasen und Hauskatzen geschlagen; Rehkitze folgen an dritter Stelle. Im Tössbergland fehlen Hauskatzen in der Beuteliste; junge Rotfüchse bilden hier zusammen mit Schalenwild und Feldhase die Hauptnahrung. Von Paar Wilket liegt kein vergleichbares Datenmaterial vor, doch weisen verschiedene Beobachtungen und Verlustmeldungen gejagter Haustiere, insbesondere Hauskatzen, aber auch Haushühner und Hausenten (Wildhüter M. STACHER, pers. Mitt.), darauf hin, dass die

Ernährung ähnlich ist wie in den (ebenfalls relativ dicht vom Menschen besiedelten) Revieren des Berner Mittellands.

Der Bruterfolg im Alpenvorland ist trotz ab und zu vorkommender Störungen durch den Menschen und einer geringen Brutgrösse (s. unten) im Vergleich mit Durchschnittswerten aus den benachbarten Alpentteilen hoch (vgl. HALLER, 1988; JENNY, 1992): Im Revier Tössbergland ist eine Nachwuchsrate (Anzahl flügge Junge pro Paar und Jahr) von 0,7 (1987–1993; n = 7) dokumentiert; in den Revieren Napf und Buchholterberg betrug dieser Wert zwischen 1983 und 1993 je 0,55 (je n = 11). Die Brutgrösse (Anzahl flügge Junge pro erfolgreiche Brut) blieb in den drei Revieren auf 1,0 (n = 17; Daten seit 1983 berücksichtigt) beschränkt.

<b>Die Grundlagen der Nestlingsnahrung</b>						
<b>Revier</b>	<b>Tössbergland</b>		<b>Napf</b>		<b>Buchholterberg</b>	
<b>Untersuchungsperiode<sup>1</sup></b>	<b>1992–93</b>		<b>1983–87</b>		<b>1983–87</b>	
<b>Anzahl Beutetiere insgesamt</b>	<b>32</b>		<b>28</b>		<b>98</b>	
	<b>n</b>	<b>%</b>	<b>n</b>	<b>%</b>	<b>n</b>	<b>%</b>
Feldhase	4	21	7	31	35	44
Rotfuchs <sup>2</sup>	7	34	0	0	1	1
Hauskatze	0	0	10	44	25	32
Reh und Gemse <sup>3</sup>	4	23	3	14	12	17
Hausschaf <sup>2</sup>	2	8	0	0	0	0
Haushuhn	0	0	3	8	5	4
Aaskrähe und Kolkrabe <sup>4</sup>	6	6	2	1	2	1
<b>Summe</b>	<b>23</b>	<b>92</b>	<b>25</b>	<b>98</b>	<b>80</b>	<b>98</b>

<sup>1</sup> Die Untersuchungsperioden beziehen sich auf die Daten der Aufsammlung der Beuteüberreste; verschiedene alte Knochen stammen aus den Vorjahren.

<sup>2</sup> ausschliesslich juvenile Tiere

<sup>3</sup> Tössbergland: 2 Rehe juv., 1 Reh oder Gemse juv., 1 Gemse ad. (Teil eines Kadavers); Napf und Buchholterberg: ausschliesslich Rehe juv.

<sup>4</sup> Tössbergland und Buchholterberg je 1 Kolkrabe, alle anderen Corvidennachweise sind Aaskrähen.

Tab. 2: Die Grundlage der Nestlingsnahrung in den Revieren Tössbergland, Napf und Buchholterberg. Es sind nur Beutetiergruppen aufgeführt, die in mindestens einem Revier 5 % und mehr Biomassenanteil erreichen. n = festgestellte Mindeststückzahl; % = Biomassenanteil.

## 4. Diskussion

### 4.1 Ursachen der asynchronen Ausbreitung im östlichen und westlichen Alpenvorland

Ausserhalb der alpinen Gebiete ist der Steinadler durch seine Abhängigkeit von offenen und halboffenen Jagdflächen auf die menschliche Landnutzung angewiesen. Allerdings ist eine traditionelle Ausprägung der Kulturlandschaft mit extensiv bewirtschafteten Flächen und hinreichendem Beuteangebot gefragt. Diese Bedingung ist in allen vier ganz im Alpenvorland gelegenen Revieren gleichermaßen erfüllt. Der regionale Vergleich zwischen den Ostschweizer und Berner Mittellandrevieren macht keine qualitativen Unterschiede erkenntlich, die die beobachtete zeitliche Verschiebung in der Besiedlung erklären könnten. Wie in HALLER (1988) dargelegt, sind die Reviere im bernischen Alpenvorland – und ebenso jene in der Ostschweiz – trotz des Fehlens von Alpenmurmeltieren mindestens hinreichend geeignet für eine langfristige Besiedlung durch Steinadler. Einer nicht ganz optimalen Nahrungssituation (die Brutgrösse gilt als aussagekräftiger Indikator für deren Bonität) steht für jedes der vier eigentlichen Mittellandpaare ein grosses, nicht durch Nachbarpaare konkurrenziertes Lebensraumangebot gegenüber.

Die Beutelisten zeigen im Vergleich zu Untersuchungen in anderen Arealteilen Besonderheiten (hohe Anteile von Hauskatze und Rotfuchs), zwischen den Revieren lassen sich aber keine Unterschiede in der Qualität der Nahrungssituation erkennen. Feldhasen und (junge) Rehe sind überall wichtige Beutetiere. Der im Tössbergland ausstehende Nachweis einer Hauskatze, die im Berner Alpenvorland eine Hauptbeute darstellt, erstaunt zwar, doch ist ihre Bestandsdichte wohl geringer als in den drei anderen, dichter vom Menschen besiedelten Revieren. Die Position der Hauskatze in der Beuteliste ist bei Paar

Tössbergland durch junge Rotfüchse ersetzt: Ihre Zahl ist im Zusammenhang mit dem in den letzten Jahren erreichten, noch nie dagewesenen Hochstand der Population zu sehen. Dieser ist allerdings keine Bedingung für das Vorkommen des Adlers, der in diesem relativ wildreichen Gebiet bereits früher ansässig war. Die Regelmässigkeit erfolgreicher Bruten und die Tatsache, dass die einzelnen Paare über Jahre hinweg im gleichen Einzugsgebiet für Beutetransporte horsten, unterstreichen die Eignung des hügeligen Alpenvorlandes als Steinadlerlebensraum sowohl in der Ostschweiz als auch im Kanton Bern. Da Einzeladler in den Mittellandrevieren relativ selten auftreten (s. JENNY, 1992), ist territorialer Stress (im Alpengebiet eine primäre Belastung für viele Paare; s. HALLER, 1982; JENNY, 1992) unbedeutend. Von daher können die Paare im Alpenvorland einen überdurchschnittlichen Bruterfolg erreichen.

Wo Hügelgelände direkt an den Alpenrand anschliesst, wird es mit Ausnahme der aufgeschobenen Molasse W Schwägalp (Kantone AR und SG) von Paaren beflogen, die im Bereich der ersten Alpenkette horsten. Die eigentlichen Mittellandreviere liegen in möglichst ausgeprägten Hügelgebieten, die von den Alpen weiter entfernt und in sich mehr oder minder abgeschlossen sind. Allerdings sind die Räume, die Reviere beherbergen können, begrenzt. Limitierend ist nicht die Verfügbarkeit möglicher Stellen für die Errichtung von Horsten, sondern vielmehr das Angebot geeigneter Jagdflächen, die mindestens 20–50 km<sup>2</sup> offenes oder halboffenes Gelände mit einer möglichst extensiven menschlichen Nutzung umfassen müssen (HALLER, 1988). Verschiedene Hügelzonen des Alpenvorlands sind infolge dichter menschlicher Besiedlung (z.B. Raum Appenzell–St. Margrethen) oder wegen des geringen Anteils hochgelegener, naturnaher Jagdflächen (z.B. Raum Schwarzwasser–Längenberg BE) für die Etablie-

rung von Steinadlerrevieren als suboptimal zu beurteilen. Die flacheren Teile des schweizerischen Mittellandes erfüllen (zumindest bei der gegenwärtigen, intensiven Form der Landnutzung mit suboptimalem Beuteangebot) die Bedingungen für bleibende Steinadlervorkommen nicht.

Die Gründe für die frühe Besiedlung von Napf und Buchholterberg sind in den Populationsverhältnissen des angrenzenden Alpenraums zu suchen, wobei die dortige Landschaftsstruktur als grundlegender Faktor eine Rolle spielen könnte: Der schmale Gebirgsstreifen des Berner Oberlands weist räumlich und zeitlich ein relativ gleichförmiges Adlervorkommen auf. Das gilt auch für die benachbarten Freiburger Alpen, wo in den letzten 30 Jahren der Bestand bei hoher Dichte stabil geblieben ist (BANDERET & RAVUSSIN, 1993). Die Freiräume im Innern der Population waren schon relativ früh weniger attraktiv als der potentielle Lebensraum im hügeligen Alpenvorland, so dass es bereits in den 1960er und 1970er Jahren zur Ausbreitung dahin kommen konnte. Sofern die Angaben zum Fortpflanzungserfolg vergleichbar sind (s. Abb. 1), hat sich der Populationsdruck in letzter Zeit abgeschwächt – und parallel dazu ist eine weitere Entwicklung im Populationsinnern und an der Arealgrenze ausgeblieben. Der viel tiefer in den Alpenkörper hineinreichende Raum Ostschweiz/Graubünden liess für eine Populationszunahme vorerst mehr Spielraum innerhalb des bestehenden Areals. In Nordbünden konnte sich der Bestand zwischen 1970 und 1990 mehr als verdoppeln; eine Ausbreitung über den Alpennordrand hinaus drängte sich vorerst nicht auf. Mit der in den 1980er Jahren in Graubünden gesteigerten Fortpflanzungsrate (s. Abb. 1) verstärkte sich der Populationsdruck erheblich. Das hatte ab 1985 einen eigentlichen Bestandsschub zur Folge, der möglicherweise auch Auslöser für die Ansiedlung eines weiteren Paares im Alpenvorland war.

Aus den dargelegten Zusammenhängen kann als wichtigste Schlussfolgerung abgeleitet werden, dass sich der Populationsdruck nicht a priori uniform im Alpenraum verteilt, sondern je nach Fortpflanzungsleistung der Teilpopulationen räumlich und zeitlich differiert. Allerdings ergibt sich ein gewisser Ausgleich durch negative Rückkopplung via intraspezifischer Konkurrenz: Durch meist jüngere Einzeladler ausgelöster territorialer Stress senkt den Bruterfolg der ansässigen Paare, wobei Territorialkämpfe gleichzeitig die Sterblichkeit erhöhen (vgl. HALLER, 1982 und in Vorb.; JENNY, 1992).

#### *4.2 Populationsökologische Grundlagen der Bestandsausbreitung*

Der räumlich differenzierte Populationsdruck findet seine Erklärung im unterschiedlichen Status der Teilpopulationen und im Richtungsverlauf des Dispersals. Jungadler wandern zwar in der ersten Phase der Selbständigkeit im Zuge ihrer Abhängigkeit von Aas und den damit verbundenen Suchflügen weit umher (vgl. HALLER, 1982 und in Vorb.). Aber bereits vom dritten Lebensjahr an ist der Aktionsraum auf eine Fläche von einigen tausend Quadratkilometern begrenzt, wo sich die Vögel auskennen und von wo aus wohl die grössten Chancen bestehen, Territoriumsinhaber zu werden. Ringwiederfunde belegen, dass sich die geschlechtsreif werdenden Einzeladler in den meisten Fällen in der Region ihres Geburtsortes ansiedeln. Das bringt Vorteile: Paarungen mit ausstehenden Verwandten führen zu einer optimalen Balance zwischen *inbreeding* und *outbreeding* (THORNHILL, 1993), wodurch eine möglichst gute Anpassung an die Standortbedingungen erreicht werden kann.

Optimale standörtliche Anpassung bedeutet zusammen mit Langlebigkeit und Konkurrenzfähigkeit die Grundlage der Lebensstrategie des Steinadlers. Dieser ist

ein Musterbeispiel für eine der K-Selektion unterworfenen Art. Damit ist allerdings ein geringes Reproduktionspotential und eine schwache Ausbreitungsdynamik verbunden: Ein allfälliger Populationsdruck wirkt durch die Heimatansiedlung der geschlechtsreif werdenden Adler in erster Linie populationsintern auf die Zonen mit Produktionsüberschüssen (und nicht unbedingt am Arealrand). Das führt zu intraspezifischen Konkurrenzerscheinungen und begründet die Feststellung, dass der Steinadler ein schlechter Kolonisator ist. Allerdings ist die Fähigkeit zur dynamischen Ausbreitung bei den in aller Regel kontinuierlichen Bestandsverhältnissen nicht gefragt.

Reviergründungen orientieren sich offenbar an der Präsenz von Nachbarpaaren in Sichtverbindung. So können neue Paare die Eignung des Gebietes für ihr langfristiges Überleben am besten abschätzen. Neubesiedlungen von Gebieten, die vom bestehenden Areal naturräumlich getrennt sind, lassen deshalb auf sich warten. Das zeigt sich in den Mittelgebirgen Jura (höchste Erhebung: Crêt de la Neige, 1718 m ü. M.) und Schwarzwald (Feldberg, 1493 m ü. M.), die beide durch das im Durchschnitt gut 40 km breite Schweizer Mittelland vom Alpenraum getrennt sind. Trotz dem optimalen Status der relativ nahen alpinen Steinadlerpopulation ist eine Besiedlung bisher ausgeblieben; angebliches Brüten im Schwarzwald hat sich nie bestätigen lassen (PAULSEN, 1991). Dabei war der Steinadler in beiden Mittelgebirgen Brutvogel bis Anfang des 19. Jahrhunderts, und die heute vorhandenen Lebensräume sind, insbesondere in weiten Teilen des Juras, bezüglich der für den Adler bedeutungsvollen Faktoren (Relief, Aufwinde, potentielle Jagdflächen, Beuteangebot, Horstmöglichkeiten, Präsenz des Menschen) geeigneter als jene im Alpenvorland. Seit Jahrzehnten werden regelmässig einzelne umherstreifende Steinadler im Jura und seit den 1980er Jahren auch im Schwarzwald beob-

achtet. Die meisten Adlermeldungen aus dem Jura stammen vom Abschnitt westlich von Genf, wo die Distanz zu den Alpen auf minimal 20 km reduziert und der Gebirgscharakter besonders ausgeprägt ist (vgl. HALLER, 1988). Ein Brückenschlag in Form einer Reviergründung ist jederzeit möglich, doch lassen sich solche Ereignisse, die auch von Zufälligkeiten abhängen, kaum prognostizieren.

Denkbar ist auch eine eventuelle weitere Bestandsentwicklung im hügeligen Alpenvorland. Das Raumangebot dürfte mit den bekannten Steinadlervorkommen noch nicht ganz ausgeschöpft sein: Einzelne weitere Paare könnten sich beispielsweise im luzernischen Napfgebiet oder im nördlichen Tössbergland etablieren. Aus den dargelegten Zusammenhängen lässt sich folgern, dass die heutigen und zukünftigen Brutvorkommen im Alpenvorland für eine weitere Bestandsausbreitung von vorrangiger Bedeutung wären. Deshalb ist der Schutz dieser Paare besonders wichtig.

**Literaturverzeichnis**

- ANDEREGG, K., GOOD, A. & ZINGG, R. (1983): Brutvögel im Kanton St. Gallen. – St. Gallen.
- Anon. (A.H.) (1923): Ein erlegter Jungadler. – Orn. Beob. 20: 183/184.
- BANDERET, G. & RAVUSSIN, P.-A. (1993): Aigle royal/Steinadler. – In: Atlas des Oiseaux nicheurs du canton de Fribourg. Fribourg.
- DOBLER, J.B. (1915): Von den Adlern im Alpsteingebirge. – Tierwelt 25: 335/336.
- (1917): Von den Adlern im Alpsteingebiet. – Tierwelt 27: 349.
- FUHRER, K. (1918): Aus der heimischen Vogelwelt; Beobachtungen. – Tierwelt 29: 168.
- GIRTANNER, A. (1899): Plauderei über den Steinadler. – Diana 17: 61–67.
- GLUTZ VON BLOTZHEIM, U.N. (1962): Die Brutvögel der Schweiz. – Aarau.
- GLUTZ VON BLOTZHEIM, U.N., BAUER, K.M. & BEZZEL, E. (1971): Handbuch der Vögel Mitteleuropas, Bd. 4: Falconiformes. – Frankfurt a.M.
- HALLER, H. (1982): Raumorganisation und Dynamik einer Population des Steinadlers in den Zentralalpen. – Orn. Beob. 79: 163–211.
- (1988): Zur Bestandsentwicklung des Steinadlers in der Schweiz, speziell im Kanton Bern. – Orn. Beob. 85: 225–244.
- HAURI, R. (1970): Eine Brut des Steinadlers im Napfgebiet. – Orn. Beob. 67: 297.
- (1973): Neuerliches Brüten des Steinadlers im Napfgebiet. – Orn. Beob. 70: 277/278.
- HENNINGER, C., BANDERET, G., BLANC, T. & CANTIN, R. (1986): Situation de l'Aigle royal dans une partie des Préalpes suisses. – Nos Ois. 38: 315–322.
- HESS, A. (1924): Von einem Steinadlerabschuss. – Orn. Beob. 21: 73/74.
- JENNY, D. (1992): Bruterfolg und Bestandsregulation einer alpinen Population des Steinadlers. – Orn. Beob. 89: 1–43.
- PAULSEN, M. (1991): Hat der Steinadler den Schwarzwald wiederbesiedelt? – Orn. Jh. Bad.-Württ. 7: 133–144.
- STUDER, T. & FATIO, V. (1889): Katalog der Schweizerischen Vögel, 1. Lieferung: Tagraubvögel. – Bern.
- THORNHILL, N.W. (1993): The Natural history of inbreeding and outbreeding. – Chicago and London.
- WÜST, W. (1981): Avifauna Bavariae, Bd. 1: Gaviiformes – Charadriiformes. – München.