

Zur Bestandsentwicklung des Steinadlers *Aquila chrysaetos* in der Schweiz, speziell im Kanton Bern¹

Heinrich Haller

Die Verbreitung des Steinadlers in Mitteleuropa ist durch die frühere Verfolgung wesentlich eingeschränkt worden: In den deutschen Mittelgebirgen wurde die Art zwischen dem 17. und 19. Jahrhundert ausgerottet (Glutz von Blotzheim et al. 1971). Im Jura verschwanden die letzten Adlerpaare im 19. Jahrhundert (Studer & Fatio 1889, Zschokke 1916, Corti 1962). Historische Brutnachweise aus dem Schweizer Mittelland sind nicht überliefert. Der Steinadler hat aber im ganzen Alpenraum überlebt, doch war der Bestand zu Beginn unseres Jahrhunderts (nach dem Höhepunkt des Vernichtungsfeldzuges gegen die Beutegreifer) geringer als heute. Schutzbestimmungen in allen Alpenländern waren die Voraussetzung für die gänzliche Erholung der alpinen Steinadlerpopulation im Verlauf des 20. Jahrhunderts; allgemein restriktivere Jagdbetriebsvorschriften und die Schalenwildhege haben die Nahrungsgrundlage des Adlers und seine Bestandsentwicklung gefördert. Gegenwärtig ist der Steinadler über die gesamten Alpen bis an deren Rand regelmässig verbreitet; die Brutpopulation scheint so gut wie überall im Bereich der Sättigung zu sein (Haller 1982).

Die Bestandszunahme darf allerdings nicht von den bisher publizierten Zahlen zur schweizerischen Populationsgrösse abgeleitet werden, da die grossräumigen Bestände unterschätzt wurden. Tjernberg (1983), Dennis et al. (1984) und Fasce & Fasce (1984) kamen in anderen Arealteilen zu entsprechenden Befunden. Ausgehend

von der heutigen Population an der Kapazitätsgrenze stellt sich die Frage nach den wirklichen Bestandsverhältnissen und dem Gefährdungsgrad des Steinadlers in vergangenen Jahrzehnten. Darüber hinaus werden weitere Aspekte im Zusammenhang mit der Populationsentwicklung behandelt: Unterschiedliche Raumbelugung früher und heute, Eignung der neu besetzten Gebiete im Alpenvorland, zukünftige Bestandsentwicklung. Bisherige Untersuchungen zur Populationsdynamik des Steinadlers in Graubünden haben unter anderem gezeigt, dass der Bruterfolg manchenorts zurückgegangen ist. Bei den gegenwärtigen Bestandsverhältnissen kann das Brutgeschehen durch territoriale Auseinandersetzungen zwischen Paaren und Einzelvögeln negativ beeinflusst werden (Haller 1982).

Studien zur Bestandsentwicklung des Steinadlers setzen weit zurückreichendes Datenmaterial voraus. Obwohl solches aus verschiedenen Alpentteilen zur Verfügung steht, sind quantitative Angaben selten. Frühere Bestandserhebungen erreichen nicht die Präzision der jetzigen, wobei auf die heute viel günstigeren Untersuchungsbedingungen hingewiesen werden muss. Vor allem aus dem Kanton Bern konnten jedoch Daten zu den Populationsverhältnissen von 1920–1940 zusammengetragen werden, die einen Vergleich mit der gegenwärtigen Situation zulassen.

1. Durchführung der Arbeit

1.1. Untersuchungsgebiet

Die Bestandsentwicklung des Steinadlers wurde im Kanton Bern (Nordalpen) einge-

¹Gedruckt mit Unterstützung des Jagdinspektorates des Kantons Bern.

hender untersucht; zusätzliche Daten stammen aus dem Kanton Graubünden (Zentralalpen). Das Berner Oberland umfasst den südlichen, zum Alpengebiet gehörenden Teil des Kantons Bern. Die Distanz zwischen der ersten Alpenkette und den stark vergletscherten Hochalpen mit dem Finsteraarhorn (4274 m ü.M.) als höchstem Punkt beträgt zum Teil weniger als 30 km. Die Reliefenergie ist vor allem im zentralen und östlichen Berner Oberland sehr ausgeprägt; an den Flanken der zum Teil tief eingeschnittenen Täler finden sich allenthalben Felsen, die oft imposant in sogenannten Flühen schroff abfallen. Die erste Alpenkette erreicht gut 2000 m Höhe und hebt sich nach Norden deutlich gegen die im Durchschnitt etwa 5 km breite aufgeschobene Molasse und das Alpenvorland (Mittelland) ab. Das Klima ist ozeanisch getönt. Die relativ hohe Bevölkerungsdichte von knapp 60 Einwohnern/km² und die Streusiedlungsweise bewirken eine verbreitete Gegenwart des Menschen. Der Wald, dessen Obergrenze bei 1700–1900 m Höhe liegt, ist vor allem im westlichen Berner Oberland durch Weideflächen stark aufgelockert worden.

Das bis 30 km nach Norden reichende hügelige Alpenvorland im Bereich des Ementales ist heute Siedlungsraum zweier Adlerpaare. Östlich der Emme ist das Gebiet zertalt, besonders im Napf (1408 m ü.M.). Westlich der Emme erstrecken sich von Westen nach Osten verlaufende Hügelrücken (z.B. Buchholterberg), die weniger ausgeprägt gegliedert sind, jedoch längere südexponierte Hänge aufweisen. Die menschliche Siedlungsform ist durch Einzelhöfe charakterisiert, die über das ganze Gebiet verteilt sind. Jeder Quadratkilometer Fläche wird land- und forstwirtschaftlich genutzt; die Landwirtschaftsflächen befinden sich hauptsächlich in flacherem Gelände im Talgrund sowie auf den Hügelrücken und durchsetzen den Wald. Mit dem Übergang von der Agrarwirtschaft zur Weidewirtschaft in etwa 1000 m Höhe geht eine markante Abnahme der menschlichen Präsenz einher (Abb. 4).

Graubünden ist gekennzeichnet durch relativ geringe Reliefenergie bei hoher Massenerhebung: 68% der Oberfläche liegt auf über 1800 m ü.M. (Gutersohn 1961); die Waldgrenze verläuft in 1900–2200 m Höhe. Das Klima ist kontinental getönt. Die Bevölkerungsdichte erreicht nur 23 Einwohner pro km². Weitere Angaben bei Haller (1982).

Die Wildbestände werden in beiden Kantonen nach dem Patentsystem bejagt und sind heute fast überall hoch; die Bestandschätzungen lassen trotz Vorbehalten bezüglich ihrer Präzision einen Gebietsvergleich innerhalb des Kantons Bern zu (Tab. 1). Die verstreuten Jagdbanngebiete waren vor allem früher Refugien des Wildes; mit dem allgemeinen Anwachsen der Schalenwildpopulationen insbesondere in den vergangenen Jahrzehnten sind die Unterschiede in der Wilddichte geringer geworden. Der Kanton Bern beherbergt nur einen kleinen Bestand an Rothirschen *Cervus elaphus*, und hochalpine Arten wie Steinbock *Capra ibex*, Alpenmurmeltier *Marmota marmota*, Schneehase *Lepus timidus* und Alpenschneehuhn *Lagopus mutus* sind gesamthaft gesehen weniger bedeutungsvoll als in Graubünden. Dafür sind das Reh *Capreolus capreolus* und die Gemse *Rupicapra rupicapra* weit verbreitet und zahlreich; der bernische Gamsbestand hat sich zwischen 1950 und 1980 ungefähr verdoppelt (Brüllhardt 1983). Die durch Wald- und Landwirtschaftsflächen geprägte Landschaft bietet für Feldhase *Lepus capensis* und Hauskatze *Felis silvestris* f. *catus* gute Lebensbedingungen.

1.2. Material und Methode

Zwischen 1983 und 1987 wurden die gegenwärtigen Steinadlerreviere im Kanton Bern kartiert. Unter einem Revier verstehen wir den Lebensbereich eines Adlerpaares; Voraussetzung für die Zuordnung zum Kanton Bern war die Lage des oder eines aktuellen Horstes innerhalb der Kantons-grenzen. Die Bestandsaufnahme wurde mit Angaben aus der Zeitspanne 1920–1940

verglichen, wobei ausschliesslich Feststellungen über besetzte Horste (mindestens Altadler am Brutplatz beobachtet) Berücksichtigung fanden. Die wichtigsten Quellen waren Daten des Jagdinspektorates des Kantons Bern und Literaturangaben, insbesondere das Werk von Stemmler (1955), das eine wahre Fundgrube darstellt. Es konnten Belege aus 14 damals besetzten (traditionellen) Revieren zusammengetragen werden. In den zwanziger und dreissiger Jahren wurden je 9 Reviere erfasst, wobei 7 Reviere in beiden Jahrzehnten dokumentiert sind. 3 weitere 1940/41 registrierte Reviere bezogen wir ebenfalls ein, da sie wahrscheinlich vorher schon besetzt waren, ein Platz davon jedenfalls 1919. Informationen zum gegenwärtigen Steinadlerbestand in Graubünden fassen auf den Daten in Haller (1982). Diese wurden in erster Linie mit der Umfrageerhebung von Coaz (1930) verglichen. Im Oberengadin liess sich die Populationsentwicklung auf Grund von Angaben aus verschiedenen Jahrzehnten detaillierter darstellen.

Eventuelle Veränderungen in der Habitatwahl prüften wir für den Kanton Bern: Den 14 traditionellen Revieren wurden jene gegenübergestellt, die sicher oder wahrscheinlich seit 1950 neu bezogen worden sind. Bei 5 Revieren lagen Hinweise auf eine Neubesetzung vor. Weitere 4 Reviere, die in den jährlichen Brutkontrollen der Wildhüter bis 1980 nicht erwähnt sind, betrachteten wir ebenfalls als neu. Bei den 12 übrigen Revieren reichen die vorhandenen Angaben für eine Zuordnung zu den neu bezogenen bzw. traditionellen Plätzen nicht aus. Beispielsweise im Lauenental und im oberen Haslital lässt sich die Besiedlungsgeschichte nicht mehr rekonstruieren; möglicherweise hat in den letzten Jahrzehnten eine Raumaufteilung zwischen zugezogenen und bereits ansässigen Paaren stattgefunden.

Die beiden Reviere im neu besiedelten Alpenvorland wurden genauer untersucht: Lebensraum, Ernährung und Bruterfolg sollten Aufschluss über die Revierqualität geben. Die Angaben über die Raumnut-

zung (Beuteschläge) von Paar Napf ergaben sich ausschliesslich durch Beobachtungen der ansässigen Bevölkerung sowie der Wildhüter H.-R. Brügger und H. Rindlisbacher, die auch die Daten vermittelten. Infolge der flächigen Bevölkerungsverteilung dürfte die Umgrenzung des bejagten Gebietes nicht mit einem systematischen Fehler behaftet sein. Die Beuteliste der beiden Paare entstand durch das regelmässige Aufsammeln von Beuteüberresten und Gewöllen im Horstbereich. Der Anteil von Kleinbeuten (geschlagen oder nur sekundär aufgenommen?) und Jungtieren (Junghasen, Rehkitze) könnte etwas unterschätzt worden sein, da deren Knochen weniger dauerhaft sind als jene von ausgewachsenen Feldhasen und Hauskatzen.

2. Ergebnisse

2.1. Gegenwärtige und frühere Bestandssituation

Im Kanton Bern konnten 1983–1987 35 Steinadlerpaare gezählt werden (Abb.1). Mindestens 2 weitere Paare halten sich regelmässig auf Berner Gebiet auf, horsten aber in Nachbarkantonen (Freiburg bzw. Luzern). Die Brutpopulation erreicht in fünf Teilarealen Dichten von 1 Paar auf 54–103 km² (nicht nutzbares Gelände einbezogen; Tab.1). Vakante oder nur von einem einzelnen Adler besetzte Reviere liessen sich nicht feststellen.

Aus den Jahren 1920–1940(41) sind besetzte Horste in 14 Revieren des Berner Oberlandes belegt (= 42% des gegenwärtigen Bestands im bernischen Alpengebiet). Die kürzesten Linien, welche die verschiedenen Paare miteinander verbinden (Polygonzug mit Abzweigungen), bilden die Grundlage für die Beurteilung der Paarabstände (n = 13). 4 der 6 geringsten Paarabstände bezogen sich auf besonders wildreiche Gebiete: Kiental-Suldal (Eidgenössisches Jagdbanngebiet Kander-Kien-Suldal seit 1891), Schwarzhornkette (Eidgenössisches Jagdbanngebiet Schwarzhorn seit 1886; mit Abstand grösste Murmeltiervorkommen im Berner Oberland) und die

Tab. 1. Siedlungsdichte in fünf Teilarealen (Amtsbezirke) des Berner Oberlandes 1983–1987 (s. Abb. 1). Die Angaben über den Gems- und Rehbestand beruhen auf Durchschnittswerten der Schätzungen des Jagdinspektorates des Kantons Bern im November 1982 und 1985; der (während Jahren ziemlich konstant bleibende) Murmeltierbestand wurde aus Forter (1975) errechnet. – *Density of pairs in five sub-areas (1) of the Bernese Oberland, 1983–1987; surface area (2), number of pairs (3), area per pair (4), populations of potential prey available per pair, of chamois and roe deer (5) and alpine marmots (6).*

(1) Amtsbezirk	(2) Fläche km ²	(3) Anzahl Paare	(4) Fläche pro Paar km ²	(5) Gems- + Rehbestand pro Paar	(6) Murmel- tierbestand pro Paar
Saanen	241	4½	54	320	110
Ober- und Nidersimmental	652	7	93	570	130
Frutigen	490	6	82	690	130
Interlaken	724	7 ^a	103	460	230
Oberhasli	550	6	92	230	190
Total	2657	30½	87		

^a Innerhalb des Amtsbezirkes Interlaken haben 6 Paare ihre Horste; der Nordrand des Gebietes wird von 3 weiteren, im Amtsbezirk Thun bzw. im Kanton Luzern brütenden Paaren bejagt; Die Zahl der durchschnittlich im Amtsbezirk Interlaken sich aufhaltenden Paare kann mit 7 angenommen werden.

Stockhornkette (kantonale Jagdbannbezirke Bäder-Scheibe-Längenberg seit 1909). Die 2 weiteren unterdurchschnittlichen Paarabstände tangieren mit je einem Revier die erwähnten Schutzzonen ebenfalls.

Aus den sechziger Jahren liegen vom Kanton Bern Brutnachweise aus 23–24 Revieren vor (= 66–69% des heutigen Bestands). Die Gründung der seit 1970 festgestellten, 1960–1969 nicht dokumentierten Reviere lässt sich nicht datieren (Ausnahme: Buchholterberg, 1974). In zwei dieser Reviere wurde allerdings schon in den vierziger Jahren gebrütet.

Im Verlauf der letzten 100 Jahre hat der Steinadler sein Areal nach Norden erweitern können. Nach der Verbreitungskarte in Studer & Fatio (1889) fehlte die Art vor der Jahrhundertwende als Brutvogel nicht nur im Alpenvorland, sondern auch im Nidersimmental und seiner Umgebung (Abb. 1). Heute leben in diesem Raum 9 (26%) der 35 Berner Adlerpaare. Bis spätestens 1929 waren im Nidersimmental wieder zwei Paare ansässig, und auch im Diemtigtal wurde in den dreissiger Jahren gebrütet. In der Folge bildete der Alpenrand die Arealgrenze, bis es im Verlauf der sechziger Jahre im Napfgebiet (Taf. 11) zu einer Paarbildung ausserhalb der Alpen kam (1967 Horstbau, 1970 erste bekannte

erfolgreiche Brut; Hauri 1970). Die Angaben von Fuhrer (1918) und Hess (1924) weisen allerdings darauf hin, dass der Steinadler möglicherweise bereits um 1920 im Napfgebiet horstete. 1974 siedelte sich nördlich von Thun im Bereich Buchholterberg ein zweites Paar im Alpenvorland an.

In der östlichen Hälfte des Kantons Graubünden konnten 1980/81 bei Populationsverhältnissen im Bereich der Sättigung und einer mittleren Siedlungsdichte von 1

Tab. 2. Besetzung der Reviere im Oberengadin (Graubünden) im 20. Jahrhundert. Mit Ausnahme der Angaben von der Jahrhundertwende aus den Revieren Fedoz, Bever und Trupchun beziehen sich die Daten auf besetzte Horste. Wichtigste Quellen: Heer (1899), D. Burckhardt & R. Melcher in Glutz von Blotzheim (1962), Haller (1982). – *Occupancy of territories in the Upper Engadine (Grisons) in the 20th century.*

Revier	um 1900	1920–1940	1956	1980
Fedoz	+	+	+	+
Silvaplana		+	+	+
Bernina	+	+	+	+
Bever	+			+
Chamuera	+		+	+
Trupchun	(+) ^a	+	+	+
Susauna				+

^a Revier im Raum S-chanf, eher Trupchun als Susauna.

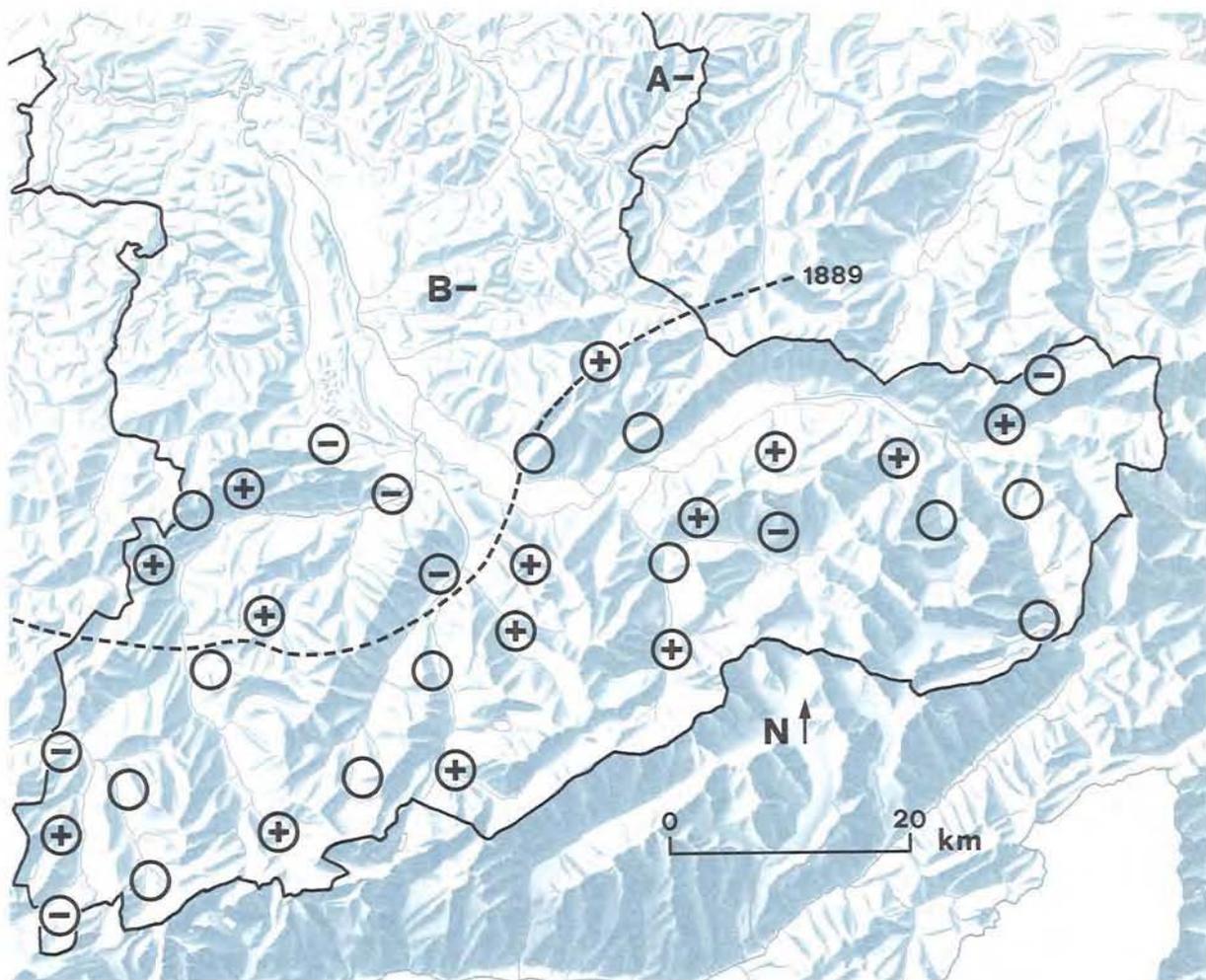


Abb. 1. Verteilung der Paare im Kanton Bern 1983–1987. Im Alpengebiet ist von jedem Paar der oder ein aktueller Horststandort eingetragen; die beiden Reviere im Alpenvorland sind durch Buchstaben markiert (A = Napf, B = Buchholterberg). Zusatzsymbole bezeichnen traditionelle (zwischen 1920 und 1940 dokumentierte) Reviere (+) bzw. (seit 1950) neu bezogene Reviere (-); eine entsprechende Zuordnung ist bei den durch leere Kreise angegebenen Revieren nicht möglich. Gestrichelte Linie = Grenze des regelmässigen Steinadlervorkommens gegen Ende des 19. Jahrhunderts (nach Studer & Fatio 1889), ausgezogene Linie = Kantonsgrenze. Grundkarte reproduziert mit Bewilligung des Bundesamtes für Landestopographie vom 12. Juli 1988. – Distribution of pairs in the Bernese Oberland (circles) and in the foreland of the Alps (A, B), 1983–1987. + = traditional nest sites, confirmed 1920–1940; – = established since 1950. Dotted line = limit of the breeding range at the end of the 19th century.

Paar auf 75–138 km² 44 Reviere festgestellt werden (Haller 1982). Hinweise auf regelmässige Vorkommen um 1930 (Coaz 1930 und weitere Quellen) beziehen sich auf rund 50 % dieses Bestands; verlässliche Daten von besetzten Horsten fehlen allerdings zum Teil. Im gut dokumentierten Ober-

engadin waren von den 7 gegenwärtigen, 1980 festgestellten Revieren offenbar nie während längerer Zeit weniger als 4 besetzt (Tab. 2). Einzelne Vakanzen beruhen wohl auch auf fehlenden Angaben. Die Unterlagen von Studer & Fatio (1889), Coaz (1930) und Stemmler (1955) weisen für den Kan-

Tab. 3. Landschaftliche Charakteristik von traditionellen und von neu bezogenen Revieren im Kanton Bern. Der Brutplatz bestimmt die räumliche Zuordnung. Haupttäler: Tal der Saane ab Gstaad, Simmental ab Lenk, Tal der Kander ab Frutigen, Aaretal ab Innertkirchen. – *Parameters of landscape (1) of traditional (2) and of recently established territories (3) in the Canton Berne. Types of landscape are grouped according to altitude and proximity to high mountains, respectively.* «Nebentäler» = *side-valleys*, «Gipfelhöhen» = *height of mountain peaks*, «Haupttäler» = *main valleys*, «Hügelgelände im Alpenvorland» = *hilly areas in the foreland of the Alps*.

(1) Landschaftstyp	(2) traditionelle Reviere n = 14	(3) neu bezogene Reviere n = 9
Nebentäler < 50 km ² mit Gipfelhöhen > 3000 m	1	2
Nebentäler > 50 km ² mit Gipfelhöhen > 3000 m	6	1
Nebentäler < 50 km ² mit Gipfelhöhen 2500–3000 m	2	0
Nebentäler > 50 km ² mit Gipfelhöhen 2500–3000 m	1	0
Nebentäler < 50 km ² mit Gipfelhöhen < 2500 m	4	0
Haupttäler mit Gipfelhöhen < 2500 m	0	4
Hügelgelände im Alpenvorland (< 1500 m)	0	2

ton Graubünden in den letzten 100 Jahren nirgends grössere Verbreitungslücken aus.

2.2. Unterschiede zwischen traditionellen und neu bezogenen Revieren

Zwei Drittel der Berner Adlerreviere lassen sich in traditionelle oder in neu bezoge-

ne Plätze einteilen. Bei der Gegenüberstellung zeigen sich Unterschiede (Tab. 3): Die traditionellen Reviere befinden sich vor allem in grossen Nebentälern im Bereich der Hochalpen (Taf. 11) sowie in kleineren Nebentälern in niedrigeren Gebirgslagen. Die neu bezogenen Plätze liegen einerseits in Gebieten mit weniger ausgeprägtem Gebirgscharakter, in Haupttälern oder im Alpenvorland, andererseits aber auch in Geländekammern und Talabschnitten im unmittelbaren Bereich des Hochgebirges.

Die für die Auswertung berücksichtigten Horste in den traditionellen Revieren sind ausschliesslich in Felsen von mehr als 50m Höhe errichtet (Tab. 4). Dies gilt nicht nur für die Brutplätze der zwanziger und dreissiger Jahre, sondern auch für jene der Gegenwart. Bei 5 der 8 entsprechend dokumentierten Reviere beträgt der Abstand der damals und gegenwärtig aktuellen Neststandorte weniger als 1km. In den neu bezogenen Revieren finden sich neben hohen Brutfelsen auch solche von geringerem Ausmass sowie (im Alpenvorland) Baumhorste. Dass diese nach den fünfziger Jahren häufiger geworden sind, zeigt sich vor allem auch in Graubünden (Tab. 5).

2.3. Brutvorkommen im Alpenvorland

Die beiden Reviere Napf und Buchholterberg sind bis heute die einzigen geblieben, die im Alpenvorland des Kantons Bern festgestellt werden konnten. Aus den anderen Teilen der Schweiz ausserhalb der Alpen gibt es keine Brutnachweise des Steinadlers aus diesem Jahrhundert. Die

Tafel 11. Kiental (oben, 13. August 1987) und Napfgebiet (unten, 12. September 1984). Das Kiental (im Hintergrund Gspaltenhorn und Blümlisalp 3664m ü.M.) ist als grosses Nebental typisch für die traditionell besetzten Reviere im Berner Oberland, die nebst hohen Brutfelsen möglichst weite, optimale Jagdräume umfassen. Entsprechende Bedingungen sind in den mittelhohen und hohen (aber nicht unbedingt in den höchsten, oft kleinräumig gekammerten) Gebirgslagen besser erfüllt als in tiefer gelegenen Gelände. Das Hügelgelände des Napfgebiets (im Hintergrund die Randkette der Alpen mit dem Pilatus 2120m ü.M.) beherbergt seit gut 20 Jahren ein Steinadlerpaar. Die traditionelle Kulturlandschaft bietet hinreichend Lebensmöglichkeit für den Adler, der hier allerdings gegenüber dem Menschen stark exponiert ist. – *The Kien Valley (above) with wide and optimal areas for hunting and huge cliffs for nesting is a typical example for a traditional territory. The area of the mountain Napf (below) is a hilly countryside in the foreland of the Alps, supporting a pair since the sixties.*





Tab. 4. Charakteristik der Horstplätze in traditionellen und in neu bezogenen Revieren des Kantons Bern. Unterschieden sind drei Felshöhenklassen sowie Baumhorste. Pro Revier wurde jeweils der erste bekannte Horst der betreffenden Zeitspanne berücksichtigt. – *Nest site parameters in traditional (A, B) and recently established territories (C) in the Canton Berne. Characters are given separately according to the height of cliffs (1, three classes), and for nests in trees (2).*

	(1) Brutfelshöhe in m			(2) Baumhorste
	< 50	> 50	> 100	
(A) traditionelle Reviere 1920–1940 (n = 8)	0	3	5	0
(B) traditionelle Reviere 1983–1987 (n = 14)	0	4	10	0
(C) neu bezogene Reviere 1983–1987 (n = 9)	2	2	3	2

Tab. 5. Häufigkeit von Revieren mit mindestens einem Baumhorst in den Kantonen Bern und Graubünden vor 30 Jahren (nach Stemmler 1955) und heute (Graubünden bis 1982 nach Haller 1982). – *Frequency of territories with at least one tree nest, in the Cantons Berne and Grisons, 30 years ago and at present. Number of territories (1), number (2) and proportion (3) of territories with a tree nest.*

	(1) Anzahl (berücksichtigter) Reviere	(2) Anzahl Reviere mit Baumhorst	(3) Anteil Reviere mit Baumhorst in %
Berner Oberland bis 1955	7	0	0
Berner Oberland bis 1987	33	3	9
Kanton Bern bis 1987	35	5	14
Graubünden bis 1955	25	0	0
Graubünden (Ost) bis 1982	44	11	25

höchsten Erhebungen erreichen im Revier Napf 1408m ü.M., im Revier Buchholterberg 1214m ü.M.; der maximale Höhenunterschied umfasst 800m bzw. 650m. Die beiden Paare, deren aktuelle Horste 25km voneinander entfernt sind, befliegen ausschliesslich Gelände im Alpenvorland. Die Minimaldistanz zum Alpenrand (Nordrand der aufgeschobenen Molasse) bzw. zum Nordrand der ersten Alpenkette beträgt bei den beiden (erfolgreich besetzten) Horsten im Revier Napf 11–12km bzw. 16–16,5km, beim Horst im Revier Buchholterberg 6,5km bzw. 14km. Im Bereich der aufge-

schobenen Molasse im Kanton Bern sind keine Adlerhorste bekannt; der Abstand zu den nächstgelegenen Brutplätzen in den Alpen entspricht gut (+ 1–2km) der Distanz zum Nordrand der ersten Alpenkette.

Das von den beiden Paaren regelmässig beflogene Gebiet konnte nicht genau begrenzt werden. Dank der Mitarbeit der Wildhüter H.-R. Brügger und H. Rindlisbacher liess sich aber immerhin das von Paar Napf zur Brut- und Aufzuchtzeit 1983 hauptsächlich bejagte Gelände ungefähr festlegen. Zwischen April und August wurden 15 Beuteschlagplätze lokalisiert, die

Tafel 12. ♀ *Dischma* (Davos GR); oben auf typischer Aussichtswarte in der Krone einer abgestorbenen Arve (5. Februar 1987), unten im hangnahen Gleitflug (11. Juli 1986). Das ♀ ist im Minimum 20 Jahre alt: Es siedelte sich zwischen 1962 (Ausfall des vorher ansässigen ♀) und 1973 (individuelle Bestimmung des bereits adulten Adlers) im Dischmatal an. Am rechten Fang fehlt die Aussenkralle, am linken Fang ist nur noch die Innenkralle vorhanden. – *Female Golden Eagle on a typical vantage-point on top of an old Arolla pine (above) and gliding near a slope (below). This bird has been staying in the same valley at least since 1973. It is at least 20, at most 30 years old and has lost 4 claws (3 on the left foot).*

Tab. 6. Beutetiere aus dem Alpenvorland: Nachweise aus dem Horstbereich der Paare Napf und Buchholterberg 1983–1987. Angegeben sind die festgestellte Mindeststückzahl (n) und der Biomassenanteil (%). Gewichte vor allem nach Glutz von Blotzheim und Bauer (1980). – *Prey items brought to the nest by two pairs in the foreland of the Alps (Buchholterberg and Napf)*. n = minimal number of prey items, % = percentage of total prey biomass.

	Napf		Buchholterberg		total	
	n	%	n	%	n	%
<i>Säugetiere</i>						
Igel <i>Erinaceus europaeus</i> (750 g)	1	1	1	<1	2	<1
Feldhase <i>Lepus capensis</i> (3200 g) ^a	7	31	35	44	42	41
Eichhörnchen <i>Sciurus vulgaris</i> (345 g)			1	<1	1	<1
Rotfuchs juv. <i>Vulpes vulpes</i> (3000 g)			1	1	1	<1
Hermelin <i>Mustela erminea</i> (230 g)			6	<1	6	<1
Iltis <i>Mustela putorius</i> (890 g)			2	<1	2	<1
Hauskatze <i>Felis silvestris</i> f. <i>catus</i> (3200 g) ^a	10	44	25	32	35	34
Reh juv. <i>Capreolus capreolus</i> (3500 g)	3	14	12	17	15	16
Säugetier Grösse Siebenschläfer (125 g)			1	<1	1	<1
Kleinnager (48 g)			4	<1	4	<1
<i>Vögel</i>						
Haushuhn <i>Gallus gallus</i> f. <i>domestica</i> (2000 g)	3	8	5	4	8	5
Strassentaube <i>Columba livia</i> f. <i>domestica</i> (330 g)	1	<1	1	<1	2	<1
Waldkauz <i>Strix aluco</i> (425 g)	1	<1			1	<1
Rabenkrähe <i>Corvus corone</i> (507 g)	2	1	1	<1	3	<1
Kolkrahe <i>Corvus corax</i> (1160 g)			1	<1	1	<1
Singvogel Grösse Star (76 g)			2	<1	2	<1
Total	28		98		126	

^a Die Beckenknochen von 33 Feldhasen und 24 Hauskatzen wiesen 1 bzw. 2 ganz junge Individuen (1000 g) aus.

auf einer Fläche von 22 km² (Konvex-Polygon der äussersten Nachweise) um den Horst verteilt sind. Eine dieser Schlagstellen liegt auf knapp 1000 m ü.M., alle anderen auf 1000–1300 m Höhe. Das Paar Buchholterberg hält sich meist im Bereich Buchholterberg/Churzenberg auf; die Vögel bejagen jedoch auch die wesentlich weiter östlich gelegenen waldfreien Hügelkuppen nördlich Schallenberg. Die am weitesten auseinanderliegenden Nachweisorte von Adlern aus dem Revier Buchholterberg haben einen Abstand (in Richtung W–E) von 13 km; das ♀ Buchholterberg wurde am 15. August 1986 10 km östlich des Horstes beobachtet.

Die Liste der Beutetiere der beiden Paare umfasst 126 Individuen von mindestens 16 Arten (Tab. 6). Feldhasen, Hauskatzen, Rehkitze und Haushühner stellen 79% der Anzahl Beutetiere bzw. 96% der geschlagenen Biomasse. Abb. 2 zeigt die Häufig-

keit dieser vier Beutetierarten bei verschiedenen Bruten im Revier Buchholterberg und gesamthaft im Revier Napf.

Im Napfgebiet wurde 1970 und 1973 in einem Felshorst auf 1280 m ü.M. erfolgreich gebrütet (Hauri 1970, 1973). In der Folge fehlten Horstbeobachtungen, doch wurden Baumbruten vermutet (Lüps et al. 1978). 1983 konnte ein offenbar schon wiederholt benützter Baumhorst auf 1140 m ü.M. gefunden werden, der in der Folge regelmässig besetzt war. Im Revier Buchholterberg wurde 1983 ein Baumhorst auf 930 m ü.M. entdeckt. Auf Grund von Beobachtungen von Wildhüter W. Finger (1981 ein frisch ausgeflogener Jungadler festgestellt) und vom Fund alter Beuteüberreste im Horstbereich kann gefolgert werden, dass der Platz schon vorher erfolgreich besetzt gewesen war. Im September 1982 fand man einen beringten Steinadler, anscheinend das vorher im Revier Buchhol-

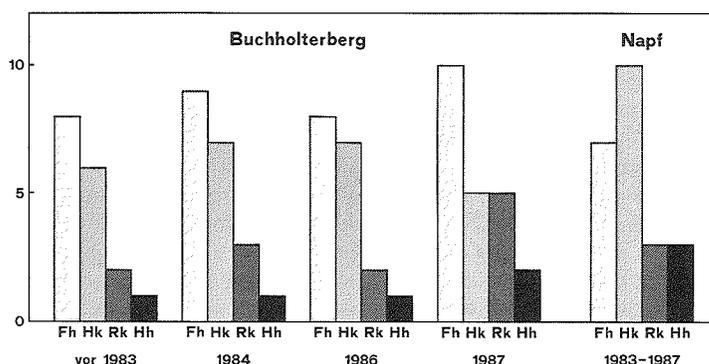


Abb. 2. Individuenzahlen der vier wichtigsten Beutetierarten im Alpenvorland: Nachweise von Feldhasen (Fh), Hauskatzen (Hk), Rehkitzen (Rk) und Haushühnern (Hh) aus dem Horstbereich von Paar Buchholterberg und Napf. – Number of items of the four main prey species brought to the nest by two pairs in the foreland of the Alps (Buchholterberg and Napf): brown hares (Fh), domestic cats (Hk), roe deer fawns (Rk), and domestic chickens (Hh).

terberg ansässige ♀, tot auf. Dieser Vogel war 1976 von T. Blanc 59km entfernt in den Freiburger Alpen als Nestling markiert worden; die Wiederfunddistanz entspricht dem Mittel der fünf bisherigen Rückmeldungen von beringten adulten Steinadlern im Alpenraum (vgl. Haller 1982). Zu Beginn der persönlichen Beobachtungstätigkeit im Revier Buchholterberg, im April 1983, waren zwei Altadler anwesend, ohne zu brüten. 1984 konnte erstmals eine erfolgreiche Brut überwacht werden.

Die beiden bekannten Baumhorste in den Revieren Napf und Buchholterberg befinden sich in Hangwäldern im unteren Teil des oberen Drittels einer Weisstanne bzw. einer Fichte, gut 20m bzw. knapp 30m über dem Boden. Die Plätze sind nicht leicht zu finden und nur einem kleinen Kreis von Eingeweihten bekannt. Im Gegensatz zum früher besetzten Felshorst im Napfgebiet (Hauri 1970, 1973) hat es bisher keine Störungen gegeben, obwohl einer der Baumhorste weniger als 300m von einem dauernd bewohnten Haus entfernt liegt.

Während der Untersuchungsperiode 1983–1987 zog das Paar Napf alljährlich einen Jungvogel gross ausser 1986, als die Bebrütung abgebrochen wurde. Das Paar Buchholterberg war in diesen fünf Jahren dreimal erfolgreich mit je einem ausfliegen-

den Jungadler. 1983 und 1985 waren wohl zwei Vögel anwesend, unternahmen aber keinen Brutversuch. Die Nachwuchsrate (Anzahl ausfliegende Junge pro Paar und Jahr) betrug somit für beide Paare zusammen 0,7. Dieser Wert ist mit der Häufigkeit erfolgreicher Bruten identisch, da die Brutgrösse (Anzahl Junge pro erfolgreiche Brut) auf 1,0 beschränkt blieb. Im Napfgebiet waren allerdings 1973 zwei Jungadler im Horst (Hauri 1973).

3. Diskussion

3.1. Bestandsentwicklung in den letzten 100 Jahren

Die frühere Verfolgung des Steinadlers manifestierte sich auch in der Alpenpopulation: Nach der Verbreitungskarte in Studer & Fatio (1889) reichte das regelmässige Vorkommen gegen Ende des 19. Jahrhunderts nur noch gebietsweise bis zu den nördlichsten Alpenketten. Ein Bestandstief dürfte nach der Jahrhundertwende erreicht worden sein (Tratz 1950, Niederwolfgruber 1964, Wüst 1981; vgl. auch Abschlussstatistik Graubünden in Haller 1982). Historische Angaben belegen jedoch, dass der Steinadler auch in dieser Zeit Brutvogel in allen grösseren Teilen der Schweizer Alpen war. Da regionale Schwerpunkte stärker

von der unterschiedlichen Dokumentation als vom Vorhandensein des Steinadlers abhängen, lassen sich die Daten nicht quantifizieren. Mehrere Fälle von Horstplündereien beziehen sich auf die Nordalpen zwischen Kiental und Engelberg: Von 1900–1920 wurden in mindestens 7 Gebieten in der östlichen Hälfte des Kantons Bern (4) und in den angrenzenden Kantonen Obwalden und Luzern (3) zum Teil wiederholt Jungadler ausgehorstet oder im Nest erschossen (u.a. nach Hess 1912). Verschiedene Naturfreunde setzten sich für den Schutz des Adlers ein (z.B. Heer 1899; Anonymus 1902, das war wahrscheinlich C. Daut; Richard 1915). Man erreichte schliesslich, dass im Bundesgesetz über Jagd und Vogelschutz von 1925 der Abschuss am Horst und das Ausnehmen von Eiern und Nestlingen verboten wurde.

Unsere Daten aus den Jahren um 1930 weisen darauf hin, dass der Adlerbestand damals nicht akut gefährdet war und sich offenbar bereits langsam erholte. In jener Zeit betrug die Zahl der Paare in den Kantonen Bern und Graubünden schätzungsweise etwas weniger als die Hälfte der heutigen. Allerdings sind die Unterlagen auch aus dem Kanton Bern unvollständig; die rückblickende Bestandserhebung ist durch die Erfahrungen bezüglich der aktuellen Raumbelugung beeinflusst: Es wird vorausgesetzt, dass die zwischen 1920 und 1940 nachgewiesenen Vorkommen Reviere betrafen, die regelmässig (bzw. gleichzeitig) Steinadlerpaare beherbergten. Horstwechsel derselben Vögel zwischen den als Reviere betrachteten Plätzen sind aber unwahrscheinlich. Der geringste Abstand zwischen zwei traditionellen Revieren bezieht sich auf den Raum Kiental-Suldtal, wo spätestens 1940 zwei Paare ansässig waren. Einige jahrelang kontrollierte Reviere (Chlus bei Boltigen, Stemmler 1955; Kiental, Lüps et al. 1978; Suldtal, Schmalz 1969) waren offenbar ununterbrochen besetzt. Bei der langsamen Generationenfolge des Steinadlers ist es eine Bedingung, dass dieselben Individuen während Jahren in einem Revier leben können (s. Tafel 12). Einzelne

vorübergehend vakante Plätze lassen sich allerdings nicht ausschliessen. Andererseits ist anzunehmen, dass nicht alle der damaligen Brutvorkommen entdeckt bzw. dokumentiert wurden. Weitere Reviere könnten in den Gebieten Lauenental, Adelboden–Kandergrund, Justistal–Augstmatt-horn und Urbachtal–oberes Haslital belegt gewesen sein. Die Verteilung der kartierten Paare auf sämtliche grösseren Talschaften des Berner Oberlandes dürfte freilich auf eine recht gute Bestandserfassung hinweisen.

Aus dem Kanton Graubünden erlauben die Unterlagen von Coaz (1930) zwar keine verlässliche Bestandserhebung, sie belegen jedoch das Vorkommen des Steinadlers in den meisten Talschaften des Kantons. Im Oberengadin schwankte die Zahl der ansässigen Adler im Verlauf des 20. Jahrhunderts besonders wenig; offenbar war stets mehr als die Hälfte des gegenwärtigen Paarbstands vorhanden. Grundsätzlich ist zu berücksichtigen, dass sich historische Daten bevorzugt auf Gebiete mit überdurchschnittlichen Populationsverhältnissen beziehen. Dies trifft auch auf den Kanton Glarus (Stemmler 1955) und das St. Galler Oberland (Kobler 1948) zu. Andere Regionen, vor allem die Freiburger/Waadtländer Alpen und Teile des Wallis (Géroudet 1949) sowie das Tessin, waren früher offenbar bedeutend schwächer besiedelt. In besonders nahrungsarmen ausländischen Abschnitten der Alpen, speziell in Frankreich und in Italien, dürfte die Verbreitung noch lückiger gewesen sein (P. Géroudet in Estève & Matérac 1987).

1953 wurde der Steinadler auf eidgenössischer Ebene geschützt, und die Brutpopulation vergrösserte sich weiter. Sie befand sich in den sechziger Jahren gebietsweise bereits nahe der Sättigung, so in Graubünden (Haller 1982) und im bernischen Alpengebiet. Im Berner Oberland ist die Differenz zwischen dem heutigen Bestand (33 Paare) und dem in den sechziger Jahren festgestellten (23–24 Paare) auf unentdeckte Paare und in einigen Fällen auch auf Neuansiedlungen zurückzuführen. Einzel-

ne Reviergründungen kommen auch bei optimalem Bestand vor; sie sind bei den gegenwärtigen Populationsverhältnissen oft nur unter gewissem Raumverlust der benachbarten Paare möglich (Haller 1982). Offensichtliche Leerräume, die als Revier geeignet wären, fehlen heute im Berner Oberland; die ziemlich gleichförmige, dichte Verteilung der Brutpopulation lässt darauf schliessen, dass sich diese an der Kapazitätsgrenze befindet.

Der Schweizer Steinadlerbestand zählt beim jetzigen Zustand im Bereich der Sättigung zwischen 200 und 250 Paare. Im gesamten Alpenraum leben gegenwärtig rund 1000 Paare. Aus den vorliegenden Unterlagen kann abgeleitet werden, dass die schweizerische Population selbst anlässlich des Bestandstiefs nach 1900 nie unter 50 Paare absank. Schätzungen aus Österreich, die von 2–3 Brutpaaren zu Beginn unseres Jahrhunderts ausgingen (Tratz 1950), sind jedenfalls unrealistisch. Dies wird durch die Daten in Corti (1959) gestützt und daran ändert auch die Tatsache nichts, dass der Steinadler durch die Revierjagd in Österreich und in Bayern noch bedeutend stärker verfolgt wurde (v.a. durch die Aufsichtsbeamten) als in der Schweiz. Auch in den Bayerischen Alpen unterschätzte man den Bestand; Berichte über das zeitweilige Verschwinden des Adlers im Berchtesgadener Land (z.B. Erhard 1922) beruhten auf ungenügenden Informationen (Wüst 1981). Aus der heutigen Sicht scheint die alpine Steinadlerpopulation gesamthaft nie unmittelbar von der Ausrottung bedroht gewesen zu sein; es waren stets mehr als 100 Paare vorhanden. Somit stellten sich auch bezüglich Inzuchtdepression (Schonewald-Cox et al. 1983, Radler 1986) keine akuten Probleme.

3.2. Vergleich mit anderen Spitzenprädatoren

Von den grossen einheimischen Karnivoren hat der Steinadler im Alpenraum dem früheren menschlichen Vernichtungsfeldzug gegen die Beutegreifer besonders gut standzuhalten vermocht. Wolf *Canis lupus*,

Luchs *Lynx lynx*, Braunbär *Ursus arctos* und Bartgeier *Gypaetus barbatus* sind in den Schweizer Alpen in der zweiten Hälfte des 19. Jahrhunderts ausgerottet worden. Die Rückgangsursachen des Bartgeiers wurden schon an anderer Stelle diskutiert (Haller 1983).

Die Grossraubsäuger Wolf, Luchs und Bär benötigen zusammenhängende Wälder. Solche sind in den Alpen durch menschliche Siedlungszonen in den Talniederungen und durch waldfreie Hochgebirgsräume eingeschränkt und meist nur gürtelförmig ausgebildet. Die Waldfläche war in den vergangenen Jahrhunderten wesentlich geringer als heute. Bei dürrtigem Wildbestand und verbreitet praktizierter Waldweide kam es häufig zu Übergriffen der Grossraubtiere auf Schafe und Ziegen; der Verfolgungsdruck war entsprechend stark. Rückzugsareale standen aber nur beschränkt zur Verfügung, da der Wald (im Gegensatz zum Hochgebirge) innerhalb des regelmässigen menschlichen Wirkungsbereiches liegt oder diesem benachbart ist.

Als Hetzjäger ist der Wolf nicht so gut an das Hochgebirge angepasst wie der Luchs, der seine Beutetiere in deckungsreichem Gelände zu überraschen versucht. Da Rückzugsgebiete in tieferen Lagen der Schweiz besonders eingeschränkt sind, war dem Wolf als Standwild schon früh die Lebensgrundlage entzogen. Aber auch der Luchs kommt durch seine grossen Lebensräume unausweichlich in Kontakt mit der Zivilisation (Haller & Breitenmoser 1986). Das Requisitenangebot in den Alpen lässt nur eine weiträumige Individuenverteilung zu, die mit einer hohen Empfindlichkeit gegenüber menschlicher Bejagung verbunden ist. Die Hangwaldgürtel der Alpen bieten besonders wenig Widerstand gegen die Isolierung von nicht überlebensfähigen Teilpopulationen. Schon ein relativ geringer Jagddruck führte zur Areal-Zersplitterung und damit zur Ausrottung. Die Raumbelegung des vorwiegend herbivoren Braunbären (Roth 1978) dürfte konzentrierter und das Minimumareal für eine überlebensfähige Population kleiner sein als bei Luchs und

Wolf. Das könnte ein wesentlicher Grund sein, weshalb der Bär von den drei grossen Raubsäugern im Alpenraum am längsten dem Bejagungsdruck standgehalten und in einer kleinen Population im Trentino sogar überlebt hat.

Der Steinadler hat in den Alpen deshalb relativ geringe Einbussen erlitten, weil er von allen besprochenen Arten das Hochgebirge am besten nutzen kann. In vergleichbarem Masse trifft dies sonst nur auf den Bartgeier zu, der allerdings sein Optimum in arid-kontinentalen Gebirgen oder solchen niedrigerer Breiten erreicht. Die Alpen sind für den Steinadler sei jeher speziell günstiges Areal, sowohl in Bezug auf die Nahrungsbasis als auch hinsichtlich Geborgenheit vor menschlicher Verfolgung: Die grossflächige Gebirgszone in der oberen subalpinen und alpinen Höhenstufe, der Hauptlebensraum von Adler, Murmeltier und Gemse, ist von der Einflussnahme des Menschen besonders wenig betroffen. Steiles Gelände und die Flugfähigkeit bieten speziellen Schutz vor dessen Nachstellung. Dazu kommt, dass der Steinadler wohl nicht ganz so intensiv verfolgt wurde wie die grösseren Schadenstifter Wolf, Luchs und Bär, und dass er als guter Flieger weniger durch die Areal-Zersplitterung bedroht war. Bei den grossen Raubsäugern wirkten sich einzelne Abschüsse besonders gravierend auf die Population aus. Diese Arten haben im Vergleich zum Adler eine bedeutend geringere Individuendichte, die durch den eingeschränkten Lebensraum in den Alpen erst recht negativ beeinflusst wird.

Die Ausrottungs- bzw. Überlebensgeschichte der einheimischen Spitzenprädatoren lässt sich durch die Berücksichtigung der drei Variablen Bejagungsdruck, naturräumliche Voraussetzungen und demographische Umstände (wie potentielle Individuendichte und Populationsdynamik) erklären. Der obige Vergleich zeigt, dass die naturräumlichen Voraussetzungen ein bedeutender Faktor sind, der in jedem Fall mitspielt. Den Steinadler als reinen Gebirgsvogel zu bezeichnen, wäre indessen falsch. Neben Gebirgen bieten auch step-

penartige Landschaften und lückig bestandene oder durch Moore und Heiden unterbrochene Waldgebiete das notwendige offene oder halboffene Jagdgelände, das auch durch Rodungen und extensive Landwirtschaft erschlossen sein kann. In Mitteleuropa müssen aber die Alpen seit je das Hauptverbreitungsgebiet gebildet haben.

3.3. Raumbelugung früher und heute

Die weiträumige Verteilung der Paare im Berner Oberland in den zwanziger und dreissiger Jahren ist Ausdruck geringer Konkurrenz innerhalb der Brutpopulation. Es konnten Reviere in optimaler Lage ausgewählt werden. Diese zeichnen sich aus durch ein weites, nahrungsreiches Sommer-Jagdgebiet oberhalb der Waldgrenze (z.T. auch subalpines Gelände, das durch Weidebetrieb offen oder halboffen gehalten wird), durch einen schalenwildreichen und gute Thermikverhältnisse bietenden Winter-Lebensraum vor allem in der subalpinen Höhenstufe und durch ungestörte Brutfelsen an Standorten, wo die Beute energiesparend herangetragen werden kann. Diese Bedingungen sind vor allem in den grösseren Nebentälern (v.a. Seitentäler) gegeben. Die Täler haben den Vorzug, dass aus verschiedenen Einzugsgebieten Beute abwärts zum Horst transportiert werden kann. Die gegenüberliegenden Flanken eröffnen zudem günstige Jagdbedingungen (Stossflüge vom Ansitz aus verlaufen oft von einer Talseite zu anderen, Haller 1982) und machen durch ihre Expositionsverteilung Aufwinde wahrscheinlicher. Unterschiede in der Topographie der traditionellen und der neu bezogenen Reviere zeigen auf, dass für Neuansiedlungen in den Nebentälern nur beschränkt Platz vorhanden war. Für Reviergründungen standen vor allem tiefere Lagen zur Verfügung. In einzelnen, besonders hochgebirgsnahen Tälern zwängten sich zusätzliche Paare ein.

Die Brutplatzwahl dürfte im Berner Oberland durch das überdurchschnittliche Felsangebot und möglicherweise auch

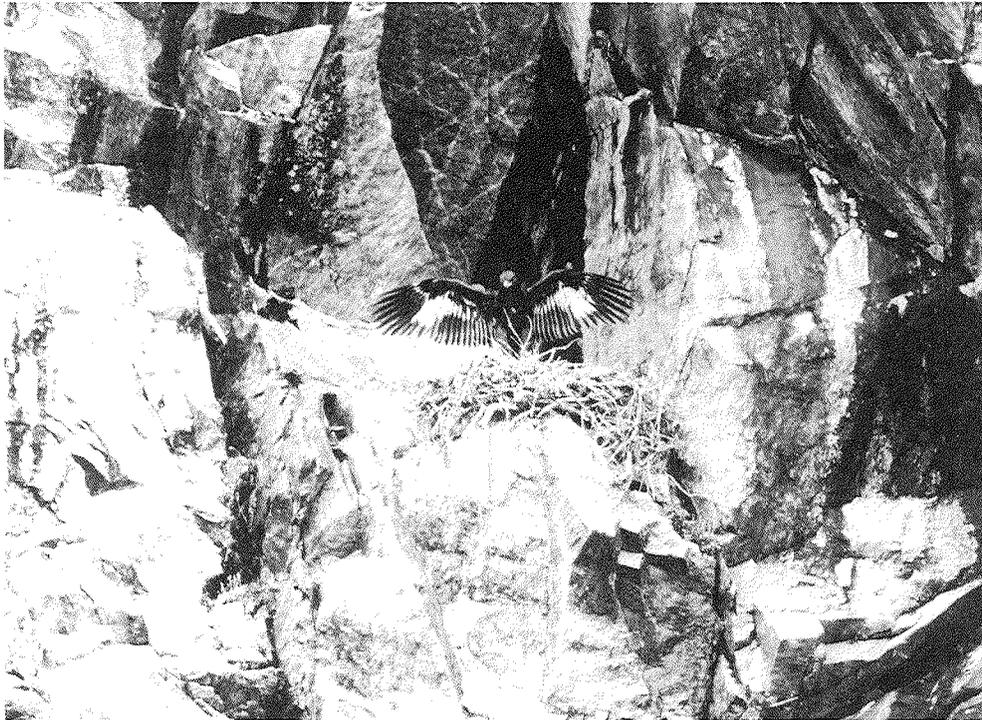


Abb.3. Jungadler unmittelbar vor dem Ausfliegen. Val Susauna (S-chanf GR), 17. August 1981. Solche Horste in grossen, schwer zugänglichen Felswänden waren vor Jahrzehnten die Regel; bei den heutigen Populationsverhältnissen stehen allerdings nicht für alle Paare entsprechende Brutplätze zur Verfügung. – *Such nests in inaccessible, huge cliffs were typical in the past decades. At the present density, such sites are not available in each territory.*

durch die verbreitete Gegenwart des Menschen beeinflusst werden; in Graubünden wurde selbst vor 50 und mehr Jahren nicht selten in weit weniger ausgeprägten Steilwänden genistet. Unterschiede zwischen traditionellen und neuen Revieren könnten entsprechend zur Topographie durch das limitierte Raumangebot erklärt werden (s. Abb.3). Siméon & Belaud (1984) führten in den Alpes Maritimes Veränderungen im Neststand auf menschliche Störungen und ebenfalls auf die intraspezifische Konkurrenz zurück. Tatsächlich ist das Angebot grosser Horstfelsen an verschiedenen neu besiedelten Plätzen begrenzt. Allerdings scheinen die grossen Wände bei der gegenwärtigen menschlichen Toleranz nicht vorteilhafter zu sein als kleine Brutfelsen oder

Bäume; Baumhorste sind oft sehr versteckt und dadurch besonders ungestört. Die Zunahme der Baumhorste steht wahrscheinlich nicht ausschliesslich im Zusammenhang mit der beschränkten Verfügbarkeit von Brutfelsen. Steinadlerhorste auf Bäumen wurden bereits im 19. Jahrhundert (1866 ein Horst bei Solis GR, Conrad von Baldenstein 1981) und nach 1930 (Stemmler 1937, 1955) dokumentiert; verschiedene der in den letzten Jahren entdeckten Baumhorste fanden sich auch in traditionellen (aber kaum in besonders brutfelsreichen) Revieren. Heute dürfte nicht mehr ein so dominanter Selektionsdruck zugunsten der Unzugänglichkeit des Nestes und seiner Umgebung bestehen wie zu Beginn unseres Jahrhunderts, so dass andere die Fitness

beeinflussende Faktoren stärker zum Ausdruck kommen können.

Die Siedlungsdichte im Berner Oberland war um 1930, abgeleitet von der Bestandsschätzung, vermutlich knapp halb so hoch wie heute, durchschnittlich 1 Paar auf etwa 200 km². Im Oberengadin war die Revierverteilung zu jener Zeit trotz der relativ geringen Bestandsschwankung offenbar nur unwesentlich enger, da diese Talschaft keine besonders hohe Dichte zulässt (Haller 1982). Im Kanton Glarus kannte Stemmler (1955) in den dreissiger Jahren 4 besetzte Reviere, wovon 3 an das traditionsreichste Schweizer Jagdbanngebiet, den 1548 gegründeten und heute noch bestehenden Freiberg Käpf anstossen. Die mittlere Siedlungsdichte betrug damals (mindestens) 1 Paar auf 170 km² Gebietsfläche; heute ist die Brutpopulation etwa doppelt so dicht. Weitere historische Angaben gibt es aus Vorarlberg, wo Demandt (1938) in den dreissiger Jahren mit 10–15 km mittlerem Revierabstand Populationsverhältnisse feststellte, die mit unseren Befunden vergleichbar sind.

Die gegenwärtige Dichte der Brutpopulation im Berner Oberland entspricht den Verhältnissen in den westlich angrenzenden Freiburger und Waadtländer Alpen. Henninger et al. (1986) fanden 18 Paare auf 1600 km² (1 Paar/89 km²). Dabei ist auch Gelände im anliegenden Simmental und im Saanenland einbezogen, die beide auch in der vorliegenden Studie berücksichtigt sind. Weitere Angaben zur Populationsdichte in benachbarten Regionen stammen aus dem westlichen Teil des Wallis (1 Paar/147 km², Oggier 1981) und dem französischen Departement Haute Savoie (1 Paar/107 km², Estève & Matérac 1987).

Die Ursachen der gebietsweise unterschiedlichen Dichten sind bereits in Haller (1982) diskutiert worden; im Berner Oberland bestätigen sich die früheren Befunde. Hochgebirgsräume mit erheblichen Gletscherarealen (der Amtsbezirk Interlaken enthält auch grössere Wasserflächen) sind weniger dicht besiedelt als Gebiete mit grösserem Anteil an nutzbarem Gelände.

Infolge der starken Auflockerung des Baumbestands kann die obere Waldstufe vor allem im westlichen Berner Oberland ganzjährig als Jagdgebiet genutzt werden. Im Saanenland, das sich hauptsächlich in der subalpinen und alpinen Höhenstufe erstreckt und das durch mehrere Seitentäler mit Sonnenhängen und Brutfelsen gegliedert ist, sind die Requisiten bei hohem Anteil an nutzbaren Flächen gleichförmig verteilt. Die Raumbelagerung der allerdings nur fünf (z.T. grenznahen) Paare erinnert an die Verhältnisse in Teilen Schottlands und der westlichen USA, wo bei fast uneingeschränktem Angebot an Jagdgelände und Nistmöglichkeiten die höchsten Populationsdichten erreicht werden (Watson 1957, Phillips et al. 1984). Ebenso wie in Graubünden (Haller 1982) lässt sich auf Grund einer extensiven Auswertung keine lineare Beziehung zwischen der Dichte der gegenwärtigen Brutpopulation und dem (allgemein hohen) Nahrungsangebot erkennen (Tab. 1). Die Siedlungsdichte ist heute bei erhöhter intraspezifischer Konkurrenz von verschiedenen Faktoren abhängig. In den zwanziger und dreissiger Jahren scheint indes das Nahrungsangebot bestimmender gewesen zu sein. Die damalige Brutpopulation verteilte sich auf die besten Plätze, und diese lagen im Bereich von Jagdbanngebieten, wo sich die (allgemein spärlicheren) Wildbestände konzentrierten.

Das Wachstum der Brutpopulation im Verlauf der letzten 50 Jahre ist durch eine erhebliche Verdichtung geprägt, wobei räumliche Unterschiede auffallen: Im Gegensatz zu den relativ geringen Bestandsschwankungen im Oberengadin steht die Entwicklung in den Freiburger und Waadtländer Alpen, wo vor 1945 anscheinend nur je ein Revier besetzt war (Géroudet 1949, Strahm 1982). Dort konnte der Bestand stärker zunehmen; er erreichte den Sättigungsbereich aber offenbar später als im Oberengadin. Da die Schweizer Alpen nie grössere Verbreitungslücken aufwiesen, war eine Ausweitung des Brutareals nur lokal oder regional (v.a. in den äussersten Gebirgsketten) möglich. Die Besiedlung

des Alpenvorlandes im Bereich Emmental lässt sich mit der verstärkten Konkurrenz in der bereits nahe der Kapazitätsgrenze befindlichen Population erklären; die Arealvergrößerung ist allerdings bis heute auf zwei Reviere beschränkt geblieben.

3.4. Eignung der beiden Reviere im Alpenvorland

Die Lebensbedingungen der beiden Paare im Alpenvorland werden auf Grund der vorliegenden Untersuchung als günstig beurteilt. Die Ernährungsverhältnisse sind zwar nicht mit optimalen, murmeltier- und schalenwildreichen Alpenrevieren zu vergleichen. Das Beuteangebot ist aber jedenfalls bedeutend besser als in anderen vom Steinadler besiedelten Gebieten, beispielsweise im Apennin, im Massif Central oder in Teilen Schottlands (Ragni et al. 1986, Austruy & Cugnasse 1981, Marquiss et al. 1985). Wenn fast die gesamte Nestlingsnahrung durch 3–4 Beutetierarten sichergestellt werden kann, deren Anteil in verschiedenen Jahren relativ stabil bleibt, so weist das auf gute Jagdbedingungen hin. Diese sind allerdings von der menschlichen Landnutzung abhängig: Feldhasen und Hauskatzen stellen die Nahrungsgrundlage, die während der Nestlingszeit durch Rehkitzte ergänzt wird. Hauskatzen sind bisher nirgends so häufig als Steinadlerbeute festgestellt worden wie in der vorliegenden Studie, obwohl auch Pinn (1967) zahlreiche Fälle aus dem Oberallgäu verzeichnete. Schon in den historischen Berichten über das Auftreten des Adlers im Napfgebiet wurde dieser als Katzenjäger beschrieben (Fuhrer 1918, Hess 1924). Die Hauskatze ist durch ihre leichte Greifbarkeit und die angemessene Grösse als Steinadlerbeute ideal. Im Streusiedlungsgebiet am nördlichen Alpenrand und vor allem auch im hügeligen Alpenvorland sorgt das zahlreiche Vorkommen der Hauskatze für eine wesentliche Erweiterung des durch die Wildtiere gebildeten Beuteangebotes, wodurch die Nahrungsversorgung stabilisiert wird.

Der Bruterfolg, insbesondere die Häufigkeit erfolgreicher Bruten, war in den fünf

Untersuchungsjahren im Vergleich zu Durchschnittswerten aus verschiedenen Alpenteilen hoch (Haller 1982, Huboux 1984, Henninger et al. 1986, Schöpf 1988). Dr. Jenny (pers. Mitt.) stellte 1987 für die Berner Alpenpopulation (33 Paare) eine Nachwuchsrate von 0,42 fest. Der gute Fortpflanzungserfolg im Alpenvorland passt zu früher gemachten Feststellungen bezüglich der Populationsregulation (Haller 1982): Im Alpenvorland treten Einzelvögel einerseits weniger häufig auf, andererseits haben die vereinzelt Individuen durch die Seltenheit territorialer Adler mehr Freiräume als in gewissen Gebieten der Alpen, wo der Bruterfolg durch unverpaarte Adler in Frage gestellt werden kann.

Die Qualität der beiden Reviere Napf und Buchholterberg könnte am ehesten durch die Nähe des Menschen bzw. durch die Gefahr von Adlerabschüssen beeinträchtigt werden. Die Kulturlandschaft ist zwar Voraussetzung für die Existenz des Steinadlers im Alpenvorland; Konfrontationen mit den Landwirten sind aber hier unvermeidlich, zumal in der Umgebung der Gehöfte oft Hauskatzen und zum Teil auch Haushühner gejagt werden. Vor Zeiten dürften Erlegungen eventuelle Reviergründungen alsbald unterbunden haben. Zwischen 1884 und 1934 wurden im (weiteren) Bereich der heutigen Reviere Napf und Buchholterberg mindestens sechs Steinadler abgeschossen. Und selbst noch 1974 unternahmen die Behörden zweier Gemeinden im Bereich von Revier Buchholterberg den Vorstoss, die damals neu aufgetretenen Adler erlegen zu lassen, weil sie mehrere Katzen geschlagen hatten. Mittlerweile haben sich die Gemüter beruhigt, doch kann beim 1982 im Revier Buchholterberg tot aufgefundenen Steinadler ein Abschuss nicht ausgeschlossen werden. Ausgefallene Revierinhaber (im Revier Buchholterberg seit 1974 offenbar mindestens 2 ♀) werden dank den gegenwärtig optimalen Bestandsverhältnissen in den Alpen anscheinend unverzüglich ersetzt.

3.5. Zukünftige Bestandsentwicklung

Bei Einhaltung der bestehenden Schutzbestimmungen wird die alpine Steinadlerpopulation auf dem gegenwärtigen Niveau stabil bleiben. Es stellt sich indes die Frage, ob eine weitere Ausweitung des Brutareals im Mittelland erwartet werden darf. Die hinreichenden Lebensbedingungen des Steinadlers sind eng mit den landschaftlichen Voraussetzungen verbunden. Die beiden Paare Napf und Buchholterberg leben im grossräumigsten Hügelland des schweizerischen Alpenvorlandes. Weitere alpenähnliche Gebiete stehen im Mittelland nur sehr beschränkt zur Verfügung; das Vorland unmittelbar am Alpenrand gehört oft noch zum Einflussbereich der dortigen Adlerpaare. Das Tössbergland (an der Grenze der Kantone Zürich und St. Gallen) könnte wohl am ehesten ein Paar beherbergen. Dort werden ab und zu adulte Steinadler beobachtet; ein Brutnachweis steht aber aus (Anderegg et al. 1983). Im bernischen Alpenvorland und seiner Umgebung erscheinen zusätzliche Reviergründungen ebenfalls nicht ausgeschlossen (vgl. Hauri 1988).

Im Mittelland wären zwar manchenorts geeignete Horstlagen vorhanden, limitierender Faktor ist jedoch der vor allem als Jagdgebiet benötigte Raum. Dieser muss mindestens 20–50 km² umfassen und sollte einer möglichst extensiven menschlichen Nutzung unterliegen. Die für den Steinadler wichtige offene oder halboffene Landschaft findet sich ausserhalb der erwähnten Gebiete wohl nirgends in der notwendigen grossräumigen Ungestörtheit. Möglicherweise sind Flächen oberhalb 1000 m ü.M. für das bleibende Vorkommen des Steinadlers von ausschlaggebender Bedeutung (s. die Höhe der Beuteschlagplätze im Revier Napf). In rund 1000 m Höhe verläuft im Alpenvorland die Bergweidengrenze, unterhalb derer die Gegenwart des Menschen exponentiell zunimmt (Abb. 4). Wir dürfen jedenfalls beim Steinadler nicht mit einer breiten Arealausweitung im Mittelland rechnen, wie sie beim Kolkkraben

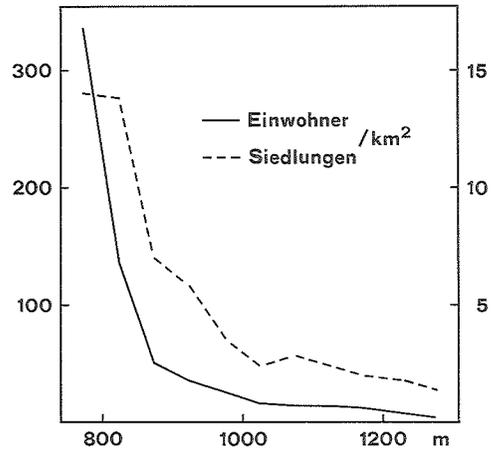


Abb. 4. Dichte der menschlichen Bevölkerung (Einwohner/km², Skala links) und der Siedlungen (S/km², Skala rechts) in Abhängigkeit von der Höhenlage in der Gemeinde Trub BE (ebenda aktueller Horst Paar Napf) 1960. Aus Gutersonn (1968). Man beachte die Abnahme der menschlichen Präsenz oberhalb rund 1000 m ü.M., wo die Bergweidengrenze verläuft. – Human population/km² (left hand scale, line) and settlements/km² (right hand scale, dotted line) in relation to elevation (m ASL) in the community of Trub (region of the Napf mountain).

Corvus corax stattgefunden hat (W. Locher & R. Hauri in Schifferli et al. 1980). Dafür spricht auch die Tatsache, dass seit der Gründung des Reviers Buchholterberg (1974) keine weitere Ansiedlung eines Adlerpaares im Alpenvorland festgestellt werden konnte.

Im Jura gelangen seit Jahren mehr oder minder regelmässig überwiegend jüngere Einzeladler zur Beobachtung; eine Reviergründung ist jedoch bisher nicht bekanntgeworden. Das mag erstaunen, denn die Jura Höhen (bis 1700 m ü.M.) entsprechen im Vergleich zu Napf und Buchholterberg eher alpinen Verhältnissen. Die für den Steinadler bedeutungsvollen landschaftlichen Faktoren wie Höhenlage, Reliefenergie, Felsangebot, Expositionsverteilung, Angebot extensiv bewirtschafteter offener oder halboffener Flächen und Bevölkerungsdichte sind im Jura zum Teil wesentlich günstiger als in den beiden Revieren im Alpenvorland. Das gilt konkret für den Be-

reich der folgenden ehemaligen Brutplätze: La Roche Blanche SE St-Claude (F), Roche à l'Aigle NE Dent de Vaulion VD und Balmflue W Wiedlisbach BE (Studer & Fatio 1889, Zschokke 1916). Auch das Nahrungsangebot im Jura bedingt keine Verbreitungsgrenzen. Die Verhältnisse sind zwar vielerorts nicht optimal; der Vergleich mit nahrungsarmen Arealteilen zeigt aber, dass das Beuteangebot (z.B. Hauskatzen, Rehe, Gemsen und bis heute auch Feldhasen) keineswegs so gering ist, dass es bleibende Steinadlervorkommen nicht zulassen würde.

Dass der Jura bisher nicht wiederbesiedelt worden ist, lässt sich am ehesten durch seine räumliche Trennung von den Alpen erklären: Das im Durchschnitt gut 40 km breite Mittelland wird zwar gelegentlich von Steinadlern überflogen, die meisten Individuen scheinen jedoch im Korridor zwischen Genf und Chambéry (wo die beiden Gebirge am nächsten zusammenkommen) in den Jura einzufliegen. Die Adler wählen regelmässig die Route Alpenrand–Mont Salève/Montagne de Mandallaz–Le Vuache (vgl. *Chroniques ornithologiques romandes in Nos Oiseaux*); der Abstand von einer Erhebung zur nächsten bzw. die Distanz zwischen Aufwindplätzen beträgt hier maximal 15 km. Dieser Engpass macht deutlich, dass der Jura für die alpine Steinadlerpopulation relativ abgeschieden ist. Eine allfällige Wiederbesiedlung hängt vom Populationsdruck in den Alpen ab. Dieser steigt trotz anhaltend optimalem Status der Population nicht unentwegt an, da heute intraspezifische Effekte wirken, die den Zuwachs limitieren (Haller 1982). Zusätzlich könnte die Ausbreitungsdynamik dadurch gebremst werden, dass sich die geschlechtsreifen Einzelvögel nicht selten in der Region ihres Geburtsortes ansiedeln. Die Gründe hierfür sind möglicherweise genetischer Art und könnten auf dem optimalen Gleichgewicht zwischen Inzucht und Paarung mit Nicht-Verwandten beruhen (optimal outbreeding; Shields 1983, Greenwood 1987).

Der Steinadler ist als Bewohner eines langfristig konstanten Lebensraumes in

Richtung auf grösstmögliche gleichmässige Nutzung dieses Lebensraumes ohne seine Beeinflussung selektiert worden. Bei dieser K-Strategie, die der Kapazität des Lebensraumes angepasst ist, steht die Konkurrenzfähigkeit gegenüber der Ausbreitungsfähigkeit im Vordergrund (vgl. Safriel & Ritte 1983). Darin dürfte der Hauptgrund liegen, weshalb der Steinadler im Jura bis heute nicht wieder Brutvogel geworden ist. Im Verlauf der Zeit erscheint eine natürliche Wiederbesiedlung auch anderer Mittelgebirge allerdings keinesfalls ausgeschlossen; im Schwarzwald ist die Rückkehr des Steinadlers bereits angekündigt worden (Heller 1987). Regelmässig auftretende Einzelvögel können Vorboten einer Paarbildung sein. Die oben aufgezeigten Zusammenhänge weisen jedoch auf die Komplexität der Faktoren hin, denen eine Populationsgründung unterliegt.

Dank. Dr. H. Brüllhardt und M. Zuber vom Jagdspektorat des Kantons Bern sowie A. Volken vom Bundesamt für Forstwesen und Landschaftsschutz, Sektion Jagdwesen und Wildforschung, stellten in zuvorkommender Weise Archivunterlagen bereit. Ich danke vor allem auch den Wildhütern H.-R. Brügger, H. Rindlisbacher und W. Finger für ihre Mitarbeit im Feld. Die osteologische Vergleichsammlung des Naturhistorischen Museums Bern stand mir jederzeit zur Verfügung; bei Bestimmungsschwierigkeiten waren mir Dr. P. Lüps und Dr. P. Schmid sowie vom Naturhistorischen Museum Basel Dr. R. Winkler behilflich. Dr. L. Schifferli besorgte freundlicherweise die Übersetzungen ins Englische. Einen besonderen Dank verdienen D. Jenny für seine vielseitige Unterstützung, Prof. Dr. U. Glutz von Blotzheim für die Durchsicht des Manuskriptes und meine Familie für ihr Verständnis.

Zusammenfassung, Summary

1. *Aktuelle Brutpopulation im Kanton Bern:* Eine Bestandsaufnahme 1983–1987 ergab 35 Reviere. Jeder offensichtlich geeignete Raum ist von einem Paar besetzt; die Brutpopulation erreicht in fünf Teilarealen im Berner Oberland (Alpengebiet) Dichten von 1 Paar auf 54–103 (M 87) km². Seit 1970 ist der Adler auch Brutvogel im hügeligen Alpenvorland, wo heute zwei Paare ansässig sind.

2. *Bestandsschwankungen in den letzten 100 Jahren:* Historische Daten aus verschiedenen Alpentee-

len weisen auf ein Bestandstief um die Jahrhundertwende hin. Der Steinadler hat im Alpenraum dem damaligen menschlichen Vernichtungsfeldzug gegen die Beutegreifer allerdings besonders gut standzuhalten vermocht und ist nie unmittelbar von der Ausrottung bedroht gewesen. Im Vergleich zu den anderen grossen einheimischen Prädatoren kann der Adler das Hochgebirge am besten nutzen. Das Steinadlerareal hat sich zu jeder Zeit fast über die gesamten Schweizer Alpen erstreckt. Aus den Jahren 1920–1940 sind besetzte Horste in 14 Revieren des Berner Oberlandes belegt. Daten aus Graubünden weisen darauf hin, dass die Zahl der Paare um 1930 ungefähr die Hälfte der heutigen betrug. Damals konnten sich die Paare die besten Plätze aussuchen: Bevorzugt wurden Reviere in grösseren Nebentälern, die nebst hohen Bruffelsen grosse und wildreiche Jagdräume umfassen. Die Brutpopulation hat sich in der Folge weiter verdichtet und in den sechziger Jahren gebietsweise, später grossräumig den Bereich der Sättigung erreicht. Heute leben in der Schweiz zwischen 200 und 250 Paare. Die gegenwärtige Raumbelastung ist durch die erhöhte intraspezifische Konkurrenz beeinflusst: Neubezogene Reviere befinden sich vor allem in tieferen Lagen; in weniger felsreichem Gelände werden heute regelmässig Baumhorste benützt.

3. *Reviere im Alpenvorland:* Die beiden Paare besiedeln Hügelgelände mit maximalen Erhebungen von 1400 m bzw. 1200 m ü.M. im Bereich des Emmentales. Die Lebensbedingungen werden auf Grund von Daten zur Ernährung und zum Bruterfolg positiv beurteilt. Unter 126 im Horstbereich nachgewiesenen Beutetieren fanden sich 42 Feldhasen, 35 Hauskatzen, 15 Rehkitze und 8 Haushühner, die zusammen 96% der aufgenommenen Biomasse ausmachen. Durch die zahlreich vorkommende Hauskatze wird das durch die Wildtiere gebildete Beuteangebot erweitert und die Nahrungsversorgung stabilisiert. Der Bruterfolg, insbesondere die Häufigkeit erfolgreicher Bruten, ist im Vergleich zu Befunden aus den Alpen hoch: Von 1983 bis 1987 brachten beide Paare zusammen 7 mal je 1 Jungadler zum Ausfliegen (Nachwuchsrate = Anzahl ausfliegende Junge pro Paar und Jahr = 0.7).

4. *Zukünftige Arealausweitung:* Für das bleibende Vorkommen des Steinadlers ist möglicherweise Gelände oberhalb 1000 m ü.M. (Bergweidegrenze) eine Voraussetzung, da in tieferen Lagen die menschliche Gegenwart exponentiell zunimmt. Von daher sind weitere Reviergründungen im Mittelland stark eingeschränkt. Der Jura (wo der Steinadler noch im 19. Jahrhundert Brutvogel war) könnte ein Expansionsraum für die Population sein. Dort werden immer wieder überwiegend jüngere Einzelvögel beobachtet, eine Reviergründung ist jedoch bisher nicht bekanntgeworden. Dies obwohl die Jurahöhen im Vergleich zu den beiden Revieren im Alpenvorland eher alpinen Verhältnissen entsprechen. Der Hauptgrund dafür, dass der Jura bisher nicht wiederbesiedelt worden ist, dürfte in seiner räumlichen Trennung vom Alpenraum zu

suchen sein. Da der Steinadler ausgeprägt der K-Selektion unterworfen ist, steht die Konkurrenzfähigkeit gegenüber der Ausbreitungsfähigkeit im Vordergrund.

Long-term trends in the Swiss breeding population of the Golden Eagle *Aquila chrysaetos*

1. *Present population in the Canton Berne (North Alps):* 35 pairs were established in 1983–1987. All suitable areas are occupied at densities of 1 pair per 54–103 km² (mean 87 km²) in five sub-areas in the Bernese Oberland (Alpine region). Since 1970 the species has also occurred in the adjacent, hilly foreland (at present 2 pairs).

2. *Fluctuations in the past hundred years:* Historical data from various parts of the Alps indicate a low of the population around the turning of the century. Nevertheless, golden eagles were capable to survive the general human pressure on large carnivores during that period and were never threatened by extinction. Golden eagles are more adapted for exploiting the upper (remote) mountain areas than the other large predators, wolf, lynx and brown bear. Almost the whole Swiss Alpine area was always exploited by the species. Occupied nests in the twenties and thirties are documented in 14 territories in the Bernese Oberland. Data from the Grisons (Central Alps) from the thirties suggest a population of half the present size. Fribourg and Vaud Alps, parts of the Valais and the Ticino appear to have been occupied much more sparsely some decades ago. In the beginning of this century, golden eagles could select the most favourable areas. Territories in large side-valleys with huge cliffs for breeding and large hunting areas with a high density of prey were preferred. The growing population subsequently led to an increasing density. Saturation was reached regionally in the sixties, thereafter also over larger areas. The present population numbers 200–250 pairs. The actual distribution is influenced markedly by intraspecific competition. Newly established territories are mainly at lower elevations, and in areas lacking cliffs nesting regularly occurs in trees. Food supply which has increased significantly in the past decades is now of secondary importance to the distribution of territories.

3. *Territories in the foreland of the Alps:* The two pairs live in the hilly countryside in the valley of the Emme with maximum elevations of 1400 m and 1200 m ASL. The distances between nests there and the northern edge of the Alps amount to 6.5–16 km. According to food availability and breeding success, conditions appear favourable. 42 brown hares, 35 domestic cats, 15 roe deer fawns and 8 domestic chickens among 126 prey items brought to the nests accounted for 96% of prey biomass. The common supply of domestic cats increases and stabilises the food supply. Breeding success is high compared with the Alpine population, especially the frequen-

cy of successful broods: in 1983–1987, the two pairs taken together, seven times raised one young to fledging (0.7 fledgling/pair-year). Nevertheless, the pairs in the foreland are potentially vulnerable to human persecution.

4. *Future area expansion*: Breeding sites are available in various places outside the Alps. However, the limiting factor is space, especially for foraging. The availability of hunting areas above 1000m ASL with Alpine pastures is possibly a prerequisite for a continuous occurrence of golden eagles, as human presence increases exponentially in lower elevations. This sets a limit to additional territories in the Plateau (Mittelland). The Jura, where golden eagles still bred in the 19th century, could be a potential breeding area. Especially immature individuals are regularly observed singly, but no territory has been established until now, despite the mountains (up to 1700m ASL) exceeding the height of those in the foreland of the Alps. The main reason for the absence in the Jura might be the clear geographic separation from the Alps. The ability for competition appears to be greater than the capability for range expansion of this K-strategist.

Literatur

- ANDEREGG, K., A. GOOD & R. ZINGG (1983): Brutvögel im Kanton St. Gallen. St. Gallen.
- Anon. (1902): Raum für Alle hat die Erde! Orn. Beob. 1: 19–21.
- AUSTRUY, J.-C. & J.-M. CUGNASSE (1981): L'Aigle royal dans le Massif Central. Nos Ois. 36: 133–142.
- BRÜLLHARDT, H. (1983): Zur jagdlichen Beeinflussung und zur Altersstruktur von Gemspopulationen im Berner Oberland. Diss. Zool. Inst. Univ. Bern. Bern.
- COAZ, C. (1930): Zählung der in Graubünden hortensten Steinadler. Bündnerisches Monatsblatt: 331–335.
- CONRAD VON BALDENSTEIN, T. (1981): Vogelbauer; nebst Anmerkungen über die Naturgeschichte der in demselben enthaltenen Vögel, welche alle nach der Natur gezeichnet und beschrieben nach eigenen Beobachtungen 1811–1868. Chur.
- CORTI, U. A. (1959): Die Brutvögel der deutschen und österreichischen Alpenzone. Chur. – (1962): Juravögel. Chur.
- DEMANDT, C. (1938): Vom Steinadler in Vorarlberg. Beitr. FortPflBiol. Vögel 14: 68.
- DENNIS, R. H., P. M. ELLIS, R. A. BROAD & D. R. LANGSLOW (1984): The status of the Golden Eagle in Britain. Brit. Birds 77: 592–607.
- ERHARD, H. (1922): Das Wiederauftreten des Steinadlers in den Berchtesgadner Alpen. Orn. Mber. 30: 12–13.
- ESTÈVE, R. & J.-P. MATÉRAÇ (1987): L'Aigle royal en Haute-Savoie: bilan et perspectives. Nos Ois. 39: 13–24.
- FASCE, P. & L. FASCE (1984): L'Aquila reale in Italia. Lega italiana protezione uccelli. Parma.
- FORTER, D. (1975): Zur Ökologie und Verbreitungsgeschichte des Alpenmurmeltiers im Berner Oberland. Diss. Zool. Inst. Univ. Bern, Typoskript.
- FÜHRER, K. (1918): Aus der heimischen Vogelwelt; Beobachtungen. Tierwelt 29: 168.
- GÉROUDET, P. (1949): L'Aigle royal dans les cantons du Valais, de Vaud et de Fribourg en 1948. Nos Ois. 20: 1–6.
- GLUTZ VON BLOTZHEIM, U. N. (1962): Die Brutvögel der Schweiz. Aarau.
- GLUTZ VON BLOTZHEIM, U. N., K. M. BAUER & E. BEZZEL (1971): Handbuch der Vögel Mitteleuropas, Bd. 4: Falconiformes. Frankfurt a. M.
- GLUTZ VON BLOTZHEIM, U. N. & K. M. BAUER (1980): Handbuch der Vögel Mitteleuropas, Bd. 9: Columbiformes–Piciformes. Wiesbaden.
- GREENWOOD, P. J. (1987): Inbreeding, philopatry and optimal outbreeding in birds. In: F. Cooke & P. A. Buckley (Hrsg.): Avian Genetics. London.
- GUTERSOHN, H. (1961): Geographie der Schweiz, Bd. 2: Alpen 1. Teil. Bern. – (1968): Geographie der Schweiz, Bd. 3: Mittelland 1. Teil. Bern.
- HALLER, H. (1982): Raumorganisation und Dynamik einer Population des Steinadlers in den Zentralalpen. Orn. Beob. 79: 163–211. – (1983): Die Thermikabhängigkeit des Bartgeiers als mögliche Mitursache für sein Aussterben in den Alpen. Orn. Beob. 80: 263–272.
- HALLER, H. & U. BREITENMOSER (1986): Zur Raumorganisation der in den Schweizer Alpen wiederangesiedelten Population des Luchses. Z. Säugetierkunde 51: 289–311.
- 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. – (1988): Zur Vogelwelt der Molassefelsen im bernischen Mittelland. Orn. Beob. 85: 1–79.
- HEER, J. C. (1899): Streifzüge im Engadin. 2., erw. Aufl., Frauenfeld.
- HELLER, M. (1987): Rückkehr des Steinadlers in den Schwarzwald. Wild und Hund 89(22): 16–18.
- HENNINGER, C., G. BANDERET, T. BLANC & R. CANTIN (1986): Situation de l'Aigle royal dans une partie des Préalpes suisses. Nos Ois. 38: 315–322.
- HESS, A. (1912): Vom Steinadler in der Schweiz. Zool. Beob. 53: 327–335. – (1924): Von einem Steinadlerabschuss. Orn. Beob. 21: 73–74.
- HUBOUX, R. (1984): La reproduction de l'Aigle royal dans les Alpes du Sud et en Provence. Bull. Cent. Rech. Orn. Provence 6: 22–24.
- KOBLER, B. (1948): Adler und Adlerschäden. Typoskript.
- LÜPS, P., R. HAURI, H. HERREN, H. MÄRKI & R. RYSER (1978): Die Vogelwelt des Kantons Bern. Orn. Beob. 75, Beiheft.
- MARQUISS, M., D. A. RATCLIFFE & R. ROXBURGH (1985): The numbers, breeding success and diet

- of Golden Eagles in Southern Scotland in relation to changes in land use. *Biol. Conserv.* 34: 121–140.
- NIEDERWOLFSGRUBER, F. (1964): Vom Steinadler in Tirol. *Z. Jagdwiss.* 10: 54–61.
- OGGIER, P.-A. (1981): L'Aigle royal en Valais: Effectif et densité. *Bull. Murithienne* 98: 55–66.
- PHILLIPS, R. L., T. P. McEANEANEY & A. E. BESKE (1984): Population densities of breeding Golden Eagles in Wyoming. *Wildl. Soc. Bull.* 12: 269–273.
- PINN, G. (1967): Die Nahrung und Jagd des Steinadlers. *Anz. orn. Ges. Bayern.* 8: 59–62.
- RADLER, K. (1986): Populationsgenetische Aspekte des Artenschutzes. Kann Inzucht eine Wieder-einbürgerung gefährden? *Natur und Landschaft* 61: 15–17.
- RAGNI, B., M. MAGRINI & L. ARMENTANO (1986): Aspetti della biologia dell'Aquila reale nell'Appennino umbro-marchigiano. *Avocetta* 10: 71–85.
- RICHARD, A. (1915): Excursions au nid de l'aigle royal. I. L'histoire d'un aiglon. *Nos Ois.* 2.: 1–15.
- ROTH, H. U. (1978): Zur Verbreitung und Verbreitungsdynamik der letzten autochthonen Braunbären der Alpen, Trentino, Italien. *Diss. Zool. Inst. Univ. Bern*, Typoskript.
- SAFRIEL, U. N. & U. RITTE (1983): Universal correlates of colonizing ability. In: I. R. Swingland & P. J. Greenwood (Hrsg.): *The ecology of animal movement*. Oxford.
- SCHIFFERLI, A., P. GÉROUDET & R. WINKLER (1980): *Verbreitungsatlas der Brutvögel der Schweiz*. Sempach.
- SCHMALZ, K. L. (1969): *Naturschutztätigkeit im Kanton Bern – 1968*. *Mitt. Naturf. Ges. Bern* N. F. 26: 30–69.
- SCHONEWALD-COX, C. M., S. M. CHAMBERS, B. MAC BRYDE & W. L. THOMAS (1983): *Genetics and conservation*. London.
- SCHÖPF, H. (1988): *Reproduktion des Steinadlers in den Bayerischen Alpen*. Garmischer vogelkdl. Ber. 17: 86–92.
- SHIELDS, W. M. (1983): Optimal inbreeding and the evolution of philopatry. In: I. R. Swingland & P. J. Greenwood (Hrsg.): *The ecology of animal movement*. Oxford.
- SIMÉON, D. & M. BELAUD (1984): Réflexion sur l'emplacement particulier de l'aire chez quelques couples d'Aigles royaux dans les Alpes Maritimes. *Bull. Cent. Rech. Orn. Provence* 6: 26–29.
- STEMMLER, C. (1937): *Une aire d'Aigle royal sur un arbre*. *Alauda* 9: 300–302. – (1955): *Der Steinadler in den Schweizer Alpen*. Schaffhausen.
- STRAHM, J. (1982): *Die Vögel des Kantons Freiburg*. Typoskript.
- STUDER, T. & V. FATIO (1889): *Katalog der Schweizerischen Vögel*, 1. Lieferung: *Tagraubvögel*. Bern.
- TJERNBERG, M. (1983): *Breeding ecology of the Golden Eagle in Sweden*. *Swed. Univ. Agr. Sci., Dept. of Wildlife Ecology, Report* 10. Uppsala.
- TRATZ, E. P. (1950): *Das Steinadlervorkommen in Österreich*. *Columba* 2: 54–55.
- WATSON, A. (1957): *The breeding success of Golden Eagles in the north-east Highlands*. *Scot. Nat.* 69: 153–169.
- WÜST, W. (1981): *Avifauna Bavariae, Bd. 1: Gaviiformes – Charadriiformes*. München.
- ZSCHOKKE, F. (1916): *Der Steinadler*. *Jber. Sekt. Basel S.A.C.* 54, Beilage.

Dr. Heinrich Haller, In den Büelen, 7260 Davos

Schriftenschau

Jahrbuch 88/89 für Vogelhalter, Vogelzüchter und Vogelschützer (1988). Albrecht Philler Verlag, Minden, kart. 11,8×16,5 cm, 288 S., zahlr. Abb. u. Tab., DM 14,80.– Eingeleitet durch zwei Aufsätze über den Teichrohrsänger und Tips für ornithologische Reisen und Ausflüge enthält das Jahrbuch einen Veranstaltungskalender über Vogelausstellungen und Vogelbörsen, z.T. auch über vogelkundliche Anlässe, sowie zahlreiche Adressen von ornithologischen Vereinen und Zeitschriften, Tierärzten, Vogelpflegestationen, etc. Ferner für eigene Eintragungen einen Kalender, Zuchtregister, Adress- und Telefonverzeichnis, Vogelbestandverzeichnis, Fotoverzeichnis, feldornithologische Protokolle u.a.m. Das Jahrbuch deckt die Periode von Ende August 1988 bis Ende August 1989 ab. Es ist vor allem auf Deutschland zugeschnitten; soweit es

Adressen und Veranstaltungen aus andern Ländern anführt, bleibt es zumindest in bezug auf die Schweiz, unvollständig. Insgesamt richtet es sich mehr an Vogelzüchter als an Feldornithologen.

R. Winkler

THIEDE, W. (1988): **Vögel: Die heimischen Arten erkennen und bestimmen**. BLV Verlag, München, Wien, Zürich 127 S., 124 Farbfotos, zahlr. SW-Skizzen, 8. neubearb. Aufl., DM 14,80.– Das Erscheinen der 8. Auflage seit 1976 zeigt die Beliebtheit dieses schmucken Bändchens, das in guten Fotos unsre häufigsten und populärsten Vogelgestalten zeigt. Die Artenauswahl ist allerdings recht beschränkt: von den Tauchern nur Haubentaucher, von Enten nur Stock-, Spiess-, Reiher- und Tafelente, von Limikolen lediglich Kiebitz etc. Das Büchlein ist also kein Bestimmungsbuch, wie der Titel verspricht, aber für Anfänger immerhin eine auch in der textlichen Darstellung erwünschte Ergänzung zu einem der klassischen Feldführer.

M. Schwarz